

LA ERA DE MÁQUINAS ESPIRITUALES

RAY KURZWEIL

Cuando las computadoras SUPERAN LA INTELIGENCIA HUMANA

UNA NOTA AL LECTOR

Como un fotón sigue su camino a través de un arreglo de paneles de vidrio y espejos , su trayectoria sigue siendo ambigua . En esencia, toma cada ruta posible a su alcance (al parecer estos fotones no han leído el poema de Robert Frost " The Road Not Taken ") . Esta ambigüedad se mantiene hasta la supervisión del observador consciente obliga a la partícula que decidir cuál es el camino que había tomado . Entonces la incertidumbre se resuelve - con carácter retroactivo - y es como si la ruta seleccionada se había tomado todo el tiempo.

Al igual que estas partículas cuánticas , usted, el lector tendrá que tomar decisiones en su camino a través de este libro. Usted puede leer los capítulos I a la intención de ser leídos, en orden secuencial. O, después de leer el prólogo , usted puede decidir que el futuro no puede esperar, y desea saltar inmediatamente a los capítulos de la Parte III en el siglo XXI (la tabla de contenido de las páginas siguientes se ofrece una descripción de cada capítulo) . A continuación, puede hacer su camino de regreso a los primeros capítulos que describen la naturaleza y el origen de las tendencias y fuerzas que se manifiestan en este siglo. O, tal vez , su curso se mantendrá ambigua hasta el final. Pero cuando se llega al epílogo, se resolverá cualquier ambigüedad restante, y será como si siempre había tenido la intención de leer el libro en el orden que haya seleccionado.

UNA NOTA AL LECTOR

AGRADECIMIENTOS

PRÓLOGO : LA APARICIÓN INEXORABLE

Antes de que el próximo siglo es más, los seres humanos ya no será el tipo más inteligente o capaz de entidad en el planeta . En realidad, déjenme retracto . La verdad de esta última afirmación depende de cómo definamos humano.

PRIMERA PARTE: SONDEO EL PASADO

CAPÍTULO UNO: LA LEY DEL TIEMPO Y EL CAOS

Durante los últimos cuarenta años, de conformidad con la Ley de Moore , la potencia de la computación basada en transistores ha ido creciendo de manera exponencial. Pero en el año 2020 , las características de transistores serán unos pocos átomos de espesor, y la Ley de Moore tendrán a su fin. ¿Qué, pues ? Para responder a esta cuestión crítica , tenemos que entender la naturaleza exponencial de tiempo.

CAPÍTULO SEGUNDO: LA INTELIGENCIA DEL UNIVERSO

¿Puede una inteligencia crear otra inteligencia más inteligente que sí ? ¿Somos más inteligentes que el proceso evolutivo que nos ha creado ? A su vez, la inteligencia que estamos creando llegado a superar al de su creador ?

CAPÍTULO TERCERO : DE LA MENTE Y MAQUINAS

"Estoy solo y aburrido , por favor, que me haga compañía . " Si el ordenador aparece este mensaje en la pantalla, sería que convencerlo de que está consciente y tiene sentimientos? Antes de decir no demasiado rápido , debemos tener en cuenta cómo se originó un mensaje tan lastimera .

CAPÍTULO IV : UNA NUEVA FORMA DE INTELIGENCIA EN LA TIERRA

Intelligence crea rápidamente satisfactorios los planes , a veces sorprendentes que cumplen una serie de limitaciones . Es evidente que hay una fórmula simple puede emular esta poderosa de los fenómenos. En realidad , eso está mal . Todo lo que se necesita para resolver una gama sorprendentemente amplia de problemas inteligente es exactamente esto: métodos sencillos combinados con fuertes dosis de cómputo , en sí mismo un proceso simple.

CAPÍTULO CINCO: CONTEXTO Y CONOCIMIENTO

Es conveniente recordar las ideas de hoy para los retos del mañana . No es fecunda para repensar cada problema que se presente. Esto es particularmente cierto para los seres humanos , debido a la velocidad muy lenta de nuestra circuitos de computación .

SEGUNDA PARTE: LA PREPARACIÓN DEL PRESENTE

CAPÍTULO SEIS : CONSTRUYENDO NUEVOS CEREBROS . . .

La evolución ha encontrado una forma de evitar las limitaciones computacionales de circuitos neuronales . Hábilmente , ha creado organismos que a su vez inventó una tecnología computacional de un millón de veces más rápido que las neuronas a base de carbono . En última instancia , el cómputo realizado en los circuitos neuronales de mamíferos extremadamente lento será portado a un cada vez más versátil y rápida electrónica (y fotónica) equivalente.

CAPÍTULO SIETE: ... Y DE

Una mente sin cuerpo conseguirá rápidamente deprimido. Entonces, ¿qué tipo de organismos vamos a proveer para nuestras máquinas vigésimo primer siglo ? Más tarde , la pregunta será : ¿Qué clase de cuerpos tendrán que valerse por sí mismos ?

CAPÍTULO OCHO: 1999

Si todas las computadoras en 1960 dejaron de funcionar , algunas personas se han dado cuenta. Circa 1999 es otra cosa. Aunque las computadoras aún carecen de un sentido del humor, un regalo para la charla , y otras cualidades entrañables del pensamiento humano , son , sin embargo, el dominio de una gama cada vez más diversa de las tareas que antes requerían la inteligencia humana.

TERCERA PARTE: DE CARA AL FUTURO

CAPÍTULO NUEVE: 2009

Ahora es 2009 . Una computadora personal \$ 1000 puede realizar sobre un billón de cálculos por segundo . Las computadoras están incrustadas en la ropa y de la joyería . Transacciones comerciales más habituales tienen lugar entre un humano y una personalidad virtual. Traducción teléfonos son de uso general . Músicos Humanos rutinariamente tocar con músicos cibernéticos . El movimiento neo - ludita está creciendo.

CAPÍTULO DIEZ: 2019

Un dispositivo de computación \$ 1.000 es ahora aproximadamente igual a la capacidad computacional del cerebro humano . Las computadoras son ahora en gran parte invisible y se incrustan en todas partes. Pantallas de realidad virtual en tres dimensiones , integrados en gafas y lentes de contacto , proporcionan la interfaz primaria para la comunicación con otras personas, la Web, y la realidad virtual. La mayoría de la interacción con la informática es a través de gestos y de dos vías de comunicación de lenguaje natural hablado. Realista que todo lo abarca visual , auditiva y entornos táctiles permiten a la gente a hacer casi cualquier cosa con cualquier persona independientemente de la proximidad física . La gente está empezando a tener relaciones con personalidades automatizadas como compañeros, maestros, cuidadores y amantes.

CAPÍTULO ONCE: 2029

Una unidad de 1.000 dólares de la computación tiene la capacidad de cálculo de alrededor de mil cerebros humanos . Vías neuronales directos se han perfeccionado para la conexión de alto ancho de banda para el cerebro humano . Una gama de implantes neuronales se está convirtiendo en disponible para mejorar la percepción visual y auditiva y la interpretación , la memoria y el razonamiento. Las computadoras se han leído toda la literatura humana - y la máquina generada disponible y material multimedia . Existe una creciente discusión acerca de los derechos legales de las computadoras y lo que constituye el bienestar humano. Máquinas dicen ser conscientes y estas afirmaciones son ampliamente aceptadas.

CAPÍTULO DOCE : 2099

Existe una fuerte tendencia hacia la fusión del pensamiento humano con el mundo de la inteligencia de las máquinas que la especie humana creados inicialmente . Ya no hay una distinción clara entre los seres humanos y las computadoras. Entidades más conscientes no tienen una presencia física permanente . Inteligencias máquina basada en derivados de modelos extendidos de la inteligencia humana afirman ser humano. La mayoría de estas inteligencias no están vinculados a una unidad de procesamiento computacional específico. El número de humanos basados en software supera ampliamente los que siguen el uso de computación de célula neuronal basada natal. Incluso entre aquellos inteligencias humanas sigue utilizando neuronas basados en el carbono , se hace un uso ubicuo de la tecnología neural - implante que proporciona un enorme aumento de las capacidades perceptivas y cognitivas humanas. Los seres humanos que no utilizan estos implantes son incapaces de participar de manera significativa en el diálogo con aquellos que lo hacen. La esperanza de vida ya no es un término viable en relación con los seres inteligentes.

EPÍLOGO : EL RESTO DEL UNIVERSO REVISITÓ

Los seres inteligentes consideran que el destino del universo .

TIEMPO LÍNEA

CÓMO CONSTRUIR UNA MÁQUINA INTELIGENTE EN TRES PARADIGMAS EASY

GLOSARIO

NOTAS

LECTURAS SUGERIDAS

WEB LINKS

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría expresar mi gratitud a las muchas personas que han proporcionado la inspiración , la paciencia , las ideas , la crítica , la visión , y todo tipo de ayuda para este proyecto. En particular , me gustaría dar las gracias a :

- Mi esposa, Sonia, por su paciencia amorosa a través de los giros y vueltas del proceso creativo
- Mi madre por largos paseos que participan conmigo cuando yo era un niño en el bosque de Queens (sí, había bosques en Queens , Nueva York, cuando yo era niño) y por su participación entusiasta y el apoyo temprano para mi no - Ideas siempre completamente horneados
- Mis editores Viking, Barbara Grossman y Dawn Drzal , por su orientación profundo y experiencia

editorial y el equipo dedicado en Viking Penguin, incluyendo Susan Petersen , editor; Ivan Held y Paul Eslovaca , ejecutivos de marketing , John JUSINO , copy editor ; Betty Lew, diseñador ; Jariya Wanapun , asistente editorial , y Laura Ogro , indexador

- Jerry Bauer por su fotografía del paciente
- David alta para idear una máquina de realidad espiritual para la portada Mi agente literario, Loretta Barrett , por ayudando a dar forma a este proyecto
- Mis investigadores maravillosamente capaces, Wendy Dennis y Nancy Mulford , por su dedicación y esfuerzos ingeniosos y Tom Garfield por su valiosa ayuda
- Rose Russo y Robert Brun para convertir las ideas ilustración en hermosas presentaciones visuales
- Aaron Kleiner por su aliento y apoyo
- George Gilder por sus pensamientos e ideas estimulantes
- Harry George , Don Gonson , Larry Janowitch , Hannah Kurzweil , Rob Pressman y Mickey Cantor para discusiones interesantes y útiles sobre estos temas
- Mis lectores : Peter Arnold , Melanie Baker- Futorian , Loretta Barrett , Stephen Baum , Bryan Bergeron , Mike Brown , Cheryl Cordima , Avi Coren , Wendy Dennis , Mark Dionne , Dawn Drzal , Nicholas Fabijanic , Gil Fischman , Ozzie Frankell , Vicky Frankell , Bob Frankston , Francis Ganong , Tom Garfield , Harry George , Audra Gerhardt , George Gilder , Don Gonson , Martin Greenberger , Barbara Grossman , Larry Janowitch , Aaron Kleiner , Jerry Kleiner , Allen Kurzweil , Amy Kurzweil , Arielle Kurzweil , Edith Kurzweil , Ethan Kurzweil , Hannah Kurzweil , Lenny Kurzweil , Missy Kurzweil , Nancy Kurzweil , Peter Kurzweil , Rachel Kurzweil , Sonya Kurzweil , Jo Lernout , Jon Lieff , Elliot Lobel , Cyrus Mehta , Nancy Mulford , Nicholas Mullendore , Rob Pressman , Vlad Sejnoha , Mickey Cantor , Mike Sokol , Kim Storey y Barbara Tyrell por sus elogios y críticas (siendo este último el más útil) , y muchas sugerencias valiosas
- Por último , todos los científicos , ingenieros , empresarios y artistas que están ocupados creando la era de las máquinas espirituales.

PRÓLOGO :

AN SURGIMIENTO INEXORA

El jugador no esperaba estar aquí. Pero pensándolo bien, pensó que había mostrado cierta bondad en su tiempo. Y este lugar era aún más hermosa y satisfactoria de lo que había imaginado. Por todas partes había magníficos candelabros de cristal, las mejores alfombras hechas a mano, los alimentos más suntuosos , y, sí, las mujeres más bellas , que parecían intrigados con su nuevo compañero de cielo. Probó suerte en la ruleta, y sorprendentemente su número subió otra vez. Trató de las mesas de juego y su suerte no era nada menos que notable : Ganó partido tras partido . De hecho sus ganancias estaban causando un gran revuelo , que atrae mucho entusiasmo del personal atento , y de las mujeres hermosas.

Esta jornada continua tras día, semana tras semana, con el jugador de ganar todos los partidos , acumulando ganancias cada vez mayores . Todo estaba saliendo con la suya. Siguió ganando. Y semana tras semana, mes tras mes, del apostador racha de éxitos se mantuvo inquebrantable. Después de un tiempo, esto empezó a resultar tedioso . El jugador estaba inquieto , el ganador estaba empezando a perder su significado. Sin embargo, nada cambió. Siguió en ganar todos los partidos, hasta que un día , el jugador ahora angustiada se volvió hacia el ángel que parecía estar a cargo y dijo que no podía soportarlo más. El cielo no era para él , después de todo . Se había dado cuenta que estaba destinado para el " otro lugar " , sin embargo , y de hecho es ahí donde quería estar .

"Pero este es el otro lugar", fue la respuesta.

Ese es mi recuerdo de un episodio de The Twilight Zone que vi como un niño pequeño . No recuerdo el título, pero yo se llaman " Ten cuidado con lo que deseas . " [1] En esta serie cautivadora acostumbraba a hacer, que ilustra uno de los paradojas de la naturaleza humana : Nos gusta resolver problemas , pero no queremos que todos ellos resueltos , no demasiado rápido , de todos modos . Estamos más unidos a los problemas que a las soluciones.

Tome la muerte, por ejemplo. Una gran parte de nuestro esfuerzo va a evitarlo. Hacemos grandes esfuerzos para retrasar , y de hecho a menudo consideran que su intrusión de un acontecimiento trágico . Sin embargo, nos resultaría difícil vivir sin él. La muerte da sentido a nuestras vidas. Se da importancia y valor al tiempo . Tiempo perdería todo sentido si no hubiera demasiado de él . Si la muerte se indefinidamente desanime, la psique humana acabaría , así , como el jugador de La Zona episodio de Twilight.

Todavía no disponemos de este predicamento . No tenemos escasez actual de la muerte o los problemas humanos. Pocos observadores consideran que el siglo XX nos ha dejado demasiado de una buena cosa. Existe una creciente prosperidad , impulsado no por casualidad por la tecnología de la información, pero la especie humana está siendo cuestionado por los problemas y dificultades no del todo diferentes de aquellas con las que se ha luchado desde el principio de su historia.

El siglo XXI será diferente. La especie humana , junto con la tecnología computacional que creó, serán capaces de resolver antiguos problemas de necesidad , si no el deseo, y estarán en condiciones de cambiar la naturaleza de la mortalidad en un futuro post- biológica. ¿Tenemos la capacidad psicológica de todas las cosas buenas que nos esperan ? Probablemente no . Sin embargo, eso podría cambiar.

Antes de que el próximo siglo es más, los seres humanos ya no será el tipo más inteligente o capaz de entidad en el planeta . En realidad, déjenme retracto . La verdad de esta última afirmación depende de cómo definamos humano. Y aquí vemos una profunda diferencia entre estos dos siglos : el tema político y filosófico fundamental del próximo siglo será la definición de lo que somos . [2] Pero me estoy adelantando. El siglo pasado ha sido testigo de enormes cambios tecnológicos y los cambios sociales que van junto con ella, lo que algunos expertos alrededor del año 1899 previó . El ritmo del cambio se está acelerando y ha sido desde el inicio de la invención (como explicaré en el primer capítulo , esta aceleración es una característica inherente de la tecnología) . El resultado será mucho más grandes transformaciones en las dos primeras décadas del siglo XXI de lo que vimos en todo el siglo XX. Sin embargo , para apreciar la lógica inexorable de que el siglo XXI nos traerá , tenemos que volver atrás y empezar con el presente.

TRANSICIÓN AL SIGLO XXI

Computadoras superan hoy la inteligencia humana en una amplia variedad de dominios inteligentes pero estrecha , como jugar al ajedrez , el diagnóstico de ciertas condiciones médicas , la compra y venta de acciones , y guiar misiles de crucero . Sin embargo, la inteligencia humana en general sigue siendo mucho más suave y flexible. Las computadoras son todavía incapaces de describir los objetos en una mesa de la cocina llena de gente, escribir un resumen de una película, haga un par de cordones de los zapatos , la diferencia entre un perro y un gato (aunque esta hazaña , creo, se está convirtiendo factible hoy en día con lo contemporáneo simulaciones de redes neuronales -ordenador de neuronas humanas) , [3] reconocen humor, o realizar otras tareas sutiles en las que sus creadores humanos sobresalen .

Una de las razones para esta disparidad de capacidades es que nuestros ordenadores más avanzados siguen siendo más simple que el cerebro humano actualmente cerca de un millón de veces más simple (más o menos uno o dos órdenes de magnitud en función de la supuestos utilizados) . Pero esta disparidad no seguirá siendo así a medida que avanzamos a través de la primera parte del próximo siglo. Computadoras duplicaron en velocidad cada tres años a principios del siglo XX, cada dos años, en los años 1950 y 1960 , y ahora se duplica la velocidad de cada doce meses. Esta tendencia continuará , con los ordenadores lograr la capacidad de memoria y velocidad de computación del cerebro humano en torno a los años 2020 .

El logro de la complejidad básica y la capacidad del cerebro humano no dará lugar automáticamente a equipos que coincidan con la flexibilidad de la inteligencia humana . La organización y el contenido de estos recursos - el software de inteligencia es igualmente importante. Un enfoque para la emulación de software del cerebro es a través de la ingeniería inversa - exploración de un cerebro humano (que será alcanzable a principios del siglo siguiente) [4] y, esencialmente, inserta su circuito neuronal en un ordenador neuronal (un ordenador diseñado para simular un número masivo

de neuronas humanas) , de capacidad suficiente .

Hay un gran número de escenarios creíbles para el logro de la inteligencia de nivel humano en una máquina . Vamos a ser capaces de evolucionar y formar un sistema que combina las redes neuronales masivamente paralelas con otros paradigmas de entender el lenguaje y el conocimiento del modelo, incluyendo la capacidad de leer y comprender documentos escritos. Aunque la capacidad de las computadoras de hoy en día para extraer y aprender los conocimientos de documentos en lenguaje natural es muy limitado, sus capacidades en este ámbito están mejorando rápidamente . Computadoras podrán leer por su cuenta , la comprensión y modelización de lo que han leído , en la segunda década del siglo XXI . Podemos tener nuestras computadoras leer todos los libros del mundo de literatura , revistas , revistas científicas y otros materiales disponibles . En última instancia , las máquinas se reunirán conocimientos por su cuenta por aventurarse en el mundo físico , basándose en toda la gama de medios de comunicación y servicios de información y el intercambio de conocimientos con los demás (que las máquinas pueden hacerlo mucho más fácilmente que sus creadores humanos) .

Una vez que un equipo alcanza un nivel humano de inteligencia , necesariamente rugido pasado . Desde su creación , las computadoras han superado significativamente destreza mental humana en su capacidad para recordar y procesar la información.

Una computadora puede recordar miles de millones o incluso billones de hechos perfectamente mientras nos costaría mucho recordar un puñado de números de teléfono. Una computadora puede buscar rápidamente una base de datos con millones de registros en fracciones de segundo. Las computadoras pueden compartir fácilmente sus bases de conocimiento . La combinación de la inteligencia de nivel humano en una máquina con la superioridad inherente de una computadora en la velocidad , la precisión y la capacidad de compartir su memoria será formidable.

Las neuronas de mamíferos son creaciones maravillosas , pero no les construirían la misma manera. Gran parte de su complejidad se dedica a apoyar a sus propios procesos de la vida , no a sus habilidades de manejo de información . Por otra parte , las neuronas son extremadamente lenta ; circuitos electrónicos son por lo menos un millón de veces más rápido . Una vez que un equipo alcanza un nivel humano de la capacidad para comprender conceptos abstractos , patrones de reconocimiento y otros atributos de la inteligencia humana , que será capaz de aplicar esta capacidad a una base de conocimiento de toda la adquirida - y humanos de la máquina adquirida en el conocimiento .

Una reacción común a la proposición de que las computadoras gravemente competir con la inteligencia humana es despedir a este espectro se basa principalmente en un examen de la capacidad actual. Después de todo, cuando me relaciono con mi ordenador personal, su inteligencia parece limitado y frágil, si parece inteligente en absoluto. Es difícil imaginar que la propia computadora personal tiene un sentido del humor , la celebración de una opinión o que presenten alguna de las otras cualidades entrañables del pensamiento humano .

Sin embargo, el estado de la técnica en la tecnología informática es cualquier cosa menos estática . Capacidad de la computadora están surgiendo hoy en día que se consideraban imposibles hace una o dos décadas. Los ejemplos incluyen la capacidad de transcribir el habla humana continua precisión normal, para comprender y responder inteligentemente al lenguaje natural, para reconocer patrones en procedimientos médicos tales como electrocardiogramas y análisis de sangre con una precisión que rivaliza con la de los médicos humanos, y, por supuesto , jugar al ajedrez a un nivel de campeonato mundial. En la próxima década , veremos traducir teléfonos que ofrecen la traducción en tiempo real de voz de un lenguaje humano a otro , inteligentes asistentes personales computarizados que pueden conversar y rápidamente buscar y entender las bases de conocimiento del mundo, y una profusión de otras máquinas con la cada vez más amplia y la inteligencia flexible. En la segunda década del próximo siglo , será cada vez más difícil establecer una distinción clara entre las capacidades de la inteligencia humana y la máquina. Las ventajas de la inteligencia computacional en términos de velocidad , precisión y capacidad serán claras . Las ventajas de la inteligencia humana , por el contrario , serán cada vez más difíciles de distinguir.

Las habilidades de software ya están mejor que muchos creen. Con frecuencia es mi experiencia

que al demostrar los avances recientes en , por ejemplo , el habla o el reconocimiento de caracteres , los observadores se sorprenden por el estado de la técnica. Por ejemplo, la última experiencia en un típico usuario de la computadora con la tecnología de reconocimiento de voz puede haber sido un pedazo de gama baja libremente paquete de software desde hace varios años que reconoce un vocabulario limitado , se requiere una pausa entre las palabras , y hizo un trabajo incorrecto en eso. Estos usuarios son entonces sorprendidos de ver los sistemas contemporáneos que pueden reconocer discurso totalmente continua en un vocabulario de 60.000 palabras , con niveles de precisión comparables a un mecanógrafo humano.

También hay que tener en cuenta que la evolución de la inteligencia computadora sigilosamente a nosotros. A modo de ejemplo , considere la confianza de Gary Kasparov en 1990 que un ordenador nunca se parecería mucho a derrotarlo . Después de todo, él había jugado los mejores equipos , así como su habilidad para jugar al ajedrez - en comparación con su - era patético. Pero el ajedrez que juega el ordenador hizo un progreso constante , ganando cuarenta y cinco puntos de rating cada año . En 1997 , un equipo pasó junto a Kasparov , al menos en el ajedrez. Ha habido una gran cantidad de comentarios que otras empresas humanas son mucho más difíciles de emular a jugar ajedrez. Esto es cierto . En muchas áreas , la capacidad de escribir un libro sobre las computadoras , por ejemplo -ordenadores siguen siendo patético. Pero cuando los ordenadores siguen ganando en capacidad a un ritmo exponencial vamos a tener la misma experiencia en estas otras áreas que Kasparov tenía en ajedrez. Durante las próximas décadas , la competencia de la máquina será rival - y en última instancia , superar cualquier humano en particular habilidad le importa citar , incluyendo nuestra maravillosa capacidad de colocar nuestras ideas en una amplia diversidad de contextos.

La evolución ha sido visto como un drama de mil millones de años que condujo inexorablemente a su creación más grandiosa : la inteligencia humana.

La aparición a principios del siglo XXI, de una nueva forma de inteligencia en la Tierra que pueda competir con , y en última instancia, superar de manera significativa , la inteligencia humana será un desarrollo de mayor importancia que cualquiera de los eventos que tienen historia de la humanidad en forma . No será menos importante que la creación de la inteligencia que lo creó, y tendrá profundas implicaciones en todos los aspectos de la actividad humana , como la naturaleza del trabajo , el aprendizaje humano , el gobierno , la guerra , las artes , y nuestro concepto de nosotros mismos.

Este fantasma aún no ha llegado . Pero con la aparición de los ordenadores que realmente competir y superar al cerebro humano en su complejidad vendrá una correspondiente capacidad de las máquinas para comprender y responder a las abstracciones y sutilezas . Los seres humanos parecen ser complejos , en parte a causa de nuestros objetivos internos competitivos . Los valores y las emociones representan objetivos que a menudo se contradicen entre sí , y son un subproducto inevitable de los niveles de abstracción que tratamos como seres humanos. Mientras que las computadoras lograr una comparable y mayor nivel de complejidad , ya medida que se derivan cada vez más , al menos en parte, de los modelos de la inteligencia humana , ellos, también, necesariamente utilizar objetivos con los valores implícitos y emociones , aunque no necesariamente los mismos valores y emociones que los seres humanos exhiben .

Surgirá una variedad de temas filosóficos . Computadoras pensando , o son simplemente calculando Por el contrario ,los seres humanos piensan , o están simplemente calculando ? El cerebro humano sigue presumiblemente las leyes de la física , por lo que debe ser una máquina , aunque sea muy complejo . ¿Hay una diferencia inherente entre el pensamiento humano y el pensamiento de la máquina ? Para plantear la pregunta de otra manera , una vez que las computadoras son tan complejos como el cerebro humano, y puede coincidir con el cerebro humano en la sutileza y la complejidad del pensamiento , debemos considerarlos consciente? Esta es una pregunta difícil, incluso para posar , y algunos filósofos creen que no es una cuestión significativa , mientras que otros creen que es la única cuestión significativa en la filosofía. Esta pregunta en realidad se remonta a la época de Platón , pero con la aparición de máquinas que realmente parecen tener voluntad y emoción, el problema será cada vez más apremiante.

Por ejemplo , si una persona escanea el cerebro a través de una tecnología de exploración no invasiva del siglo XXI (como una avanzada de imágenes por resonancia magnética) , y las descargas de su mente a su computadora personal , es la " persona" que emerge en la máquina del misma conciencia que la persona que fue escaneado ?

Esa "persona" puede convincentemente que implorar que "él" se crió en Brooklyn, fue a la universidad en Massachusetts, entramos en un escáner de aquí, y se despertó en la máquina allí. La persona original que fue escaneada , en el otro parte, se reconoce que la persona en la máquina es aparentemente compartir su historia , el conocimiento , la memoria y la personalidad, pero por lo demás un impostor , una persona diferente.

Incluso si limitamos nuestro análisis a los equipos que no se derivan directamente de un cerebro humano en particular , que cada vez más parece tener su propia personalidad , lo que evidencia las reacciones que sólo podemos etiquetar como las emociones y la articulación de sus propias metas y objetivos . Ellos parecen tener su propia y libre voluntad. Ellos dicen tener experiencias espirituales. Y las personas que siguen usando las neuronas a base de carbono o de otro tipo, se crea.

A menudo uno lee las predicciones de las próximas décadas discutiendo una variedad de tendencias demográficas , económicas y políticas que ignoran en gran medida el impacto revolucionario de las máquinas con sus propias opiniones y agendas. Sin embargo, nos necesidad de reflexionar sobre las implicaciones de la gradual pero inevitable , la aparición de una verdadera competencia a toda la gama del pensamiento humano para comprender el mundo que nos espera.

PRIMERA PARTE

sondear el PASADO LA LEY DEL TIEMPO Y EL CAOS

A (muy breve) historia del universo : TIEMPO desacelerando

El universo está hecho de historias , no de átomos. - Muriel Rukeyser

Es el universo un gran mecanismo , un gran cálculo , una gran simetría, un gran accidente o una gran idea ? - John D. Barrow

Al comenzar por el principio, nos daremos cuenta de un atributo inusual de la naturaleza del tiempo , que es fundamental para nuestro paso al siglo XXI . Nuestra historia comienza tal vez hace 15 millones de años. No existe vida consciente a apreciar el nacimiento de nuestro Universo en el momento , pero lo apreciamos ahora, para que con carácter retroactivo que sucedió. (En retrospectiva , desde un punto de vista de la mecánica cuántica - que podríamos decir que cualquier universo que no puede evolucionar la vida consciente para detener a su existencia nunca existió en el primer lugar.)

No fue sino hasta 10-43 segundos (una décima parte de una millonésima de una billonésima de billonésima de billonésima de segundo) después del nacimiento del Universo [1] que la situación se había enfriado lo suficiente (a 100 millones de billones de billones de grados) que una distinta fuerza de gravedad - evolucionado .

No pasó mucho hasta dentro de 10 a 34 segundos (esto también es una muy pequeña fracción de segundo, pero es mil millones de veces más de 10-43 segundos) , momento en que un universo aún más frío (ahora sólo mil millones de billones de billones de grados) permitió la aparición de la materia en forma de electrones y quarks . Para mantener las cosas equilibradas , la antimateria parece así . Fue un tiempo lleno de acontecimientos , como las nuevas fuerzas evolucionaron a un ritmo rápido . Estábamos ahora a tres: la gravedad, la fuerza nuclear fuerte , [2] y la fuerza electrodébil . [3]

Después de otros 10 a 10 segundos (una décima parte de una milmillonésima parte de un segundo), la fuerza electrodébil se dividió en las fuerzas electromagnética y débil [4] que tan bien conocemos en la actualidad.

Las cosas se complicaron tras otro 10^{-5} segundos (diez millonésimas de segundo) . Con la temperatura ha reducido a un número relativamente cálidas billón de grados , los quarks se unieron a los protones y neutrones . Los antiquarks hizo lo mismo, antiprotones formación . De alguna manera, las partículas de materia lograron una ligera ventaja . ¿Cómo sucedió esto no es del todo clara. Hasta ese momento, todo parecía tan bueno, incluso . Pero tenía todo quedó igualado , habría sido un universo bastante aburrido . Por un lado , la vida nunca hubiera evolucionado , y por lo tanto podemos concluir que el universo no habría existido en el primer lugar.

Por cada 10 mil millones de antiprotones , el Universo contenía 10 mil millones y 1 protones. Los protones y antiprotones chocaron , provocando la aparición de otro fenómeno importante : la luz (fotones) . Por lo tanto , casi la totalidad de la antimateria fue destruido , dejando la materia como dominante. (Esto muestra el peligro de permitir que un competidor para lograr incluso una ligera ventaja .)

Por supuesto, la antimateria se había ganado, sus descendientes habrían llamado Importa y habría llamado materia antimateria, por lo que sería volver al punto de partida (tal vez eso es lo que pasó) . Después de un segundo (un segundo es un tiempo muy largo en comparación con algunos de los capítulos anteriores en el Universo historia, así cuenta de cómo los plazos están creciendo exponencialmente más grande) , los electrones y antielectrones (llamados positrones) siguieron el ejemplo de los protones y antiprotones y del mismo modo aniquilaron entre sí , dejando a la mayoría de los electrones.

Después de otro minuto , los neutrones y los protones comenzaron coalescente en núcleos más pesados, tales como el helio , litio , y formas pesadas de hidrógeno . La temperatura era ahora sólo un mil millones de grados .

Unos 300.000 años después (las cosas se están desacelerando ahora bastante rápido) , con una temperatura promedio ahora sólo 3.000 grados , se crearon los primeros átomos como los núcleos tomó el control de los electrones cercanos .

Después de millones de años , estos átomos forman grandes nubes que poco a poco se arremolinaban en galaxias .

Después de dos millones de años, el asunto dentro de las galaxias se fusionó más en distintas estrellas , muchas de ellas con sus propios sistemas solares.

Tres mil millones de años más tarde , rodeando una estrella nada excepcional en el brazo de una galaxia común , un planeta sin complicaciones que llamamos la Tierra nació .

Ahora, antes de seguir adelante , vamos a notar una característica notable del paso del tiempo. Los acontecimientos se sucedieron rápidamente en el comienzo de la historia del Universo . Tuvimos tres cambios de paradigma en tan sólo la primera billonésima de segundo. Más tarde , los acontecimientos de importancia cosmológica llevaron miles de millones de años . La naturaleza del tiempo es que inherentemente mueve de una manera exponencial ya sea geométricamente ganando en velocidad , o, como en la historia de nuestro Universo , geométricamente desaceleración. Sólo hora parece ser eones linealmente durante esos donde sucede no mucho . Así, la mayoría de las veces , el paso lineal del tiempo es una aproximación razonable de su paso . Pero esa no es la naturaleza inherente de tiempo.

¿Por qué es esto importante ? No es cuando le pegan en los eones en el que no sucede mucho . Sin embargo, es de gran importancia cuando se encuentra en el " codo de la curva " , los períodos en que la naturaleza exponencial de la curva de tiempo explota ya sea interna o externamente . Es como caer en un agujero negro (en este caso, el tiempo se acelera exponencialmente más rápido como uno falls in) .

La velocidad del tiempo

Pero espera un segundo , ¿cómo podemos decir que el tiempo está cambiando su "velocidad" ? Podemos hablar de la tasa de un proceso, en términos de su progreso por segundo, pero podemos decir que el tiempo está cambiando su velocidad ? ¿Puede la hora de inicio que se mueve a , digamos, dos segundos por segundo ?

Einstein dijo exactamente esto: el tiempo es relativo a las entidades que lo experimenta . [5]

segundos de un hombre puede ser otro cuarenta años de la mujer . Einstein da el ejemplo de un hombre que viaja a muy cerca de la velocidad de la luz a una estrella - digamos, veinte años luz de distancia . Desde nuestra perspectiva ligada a la Tierra , el viaje dura un poco más de veinte años en cada dirección. Cuando el hombre regresa , su esposa ha envejecido cuarenta años. Para él , sin embargo , el viaje fue más bien breve . Si viaja en lo suficientemente cerca de la velocidad de la luz , es posible que sólo se han tomado un segundo o menos (desde una perspectiva práctica , tendríamos que considerar algunas limitaciones, como el momento de acelerar y desacelerar sin aplastar su cuerpo) . Cuyo tiempo de trama es la correcta ?

Einstein dice que ambos son correctos , y sólo existen uno respecto al otro .

Algunas especies de aves tienen una vida útil de sólo varios años . Si usted observa sus movimientos rápidos , parece que están experimentando el paso del tiempo en una escala diferente. Experimentamos esto en nuestras propias vidas. Tasa de cambio y la experiencia del tiempo de un niño pequeño es diferente de la de un adulto. De particular interés , vamos a ver que la aceleración en el paso del tiempo la evolución se está moviendo en una dirección diferente a la del Universo de la que surge .

Está en la naturaleza de crecimiento exponencial que los eventos se desarrollan extremadamente lentamente durante períodos extremadamente largos de tiempo ,pero a medida que se desliza a través de la rodilla de la curva, eventos entran en erupción a un ritmo cada vez más furioso. Y eso es lo que vamos a experimentar en los albores del siglo XXI .

EVOLUCIÓN: la aceleración del tiempo

En el principio era la palabra. . . . Y la palabra se hizo carne. - Juan 1:1,14

Una gran parte del universo no necesita ninguna explicación. Los elefantes , por ejemplo. Una vez que las moléculas han aprendido a competir y crear otras moléculas en su propia imagen , los elefantes , los elefantes y cosas parecidas , a su debido tiempo se encontró vagando por el campo.

-Peter Atkins

Cuanto más atrás se mira, más adelante se puede ver .- Winston Churchill

Volveremos a la rodilla de la curva, pero vamos a profundizar en la naturaleza exponencial de tiempo. En el siglo XIX, una serie de principios unificadores llama las leyes de la termodinámica [6] se postula . Como su nombre indica , se ocupan de la naturaleza dinámica del calor y fueron los primeros refinamiento importante de las leyes de la mecánica clásica perfeccionadas por Isaac Newton un siglo antes. Mientras que Newton había descrito un mundo de perfección del mecanismo en el que las partículas y objetos de todos los tamaños , siguieron patrones predecibles altamente disciplinadas , las leyes de la termodinámica describen un mundo de caos . De hecho , eso es lo que es el calor. El calor es el caótico - impredecible - el movimiento de las partículas que componen el mundo . Un corolario de la segunda ley de la termodinámica es que en un sistema cerrado (interactuando entidades y fuerzas que no están sujetos a la influencia externa , por ejemplo , el Universo), trastorno (llamada " entropía ") aumenta . Por lo tanto , dejó a su suerte , un sistema como el mundo en que vivimos es cada vez más caótica . Muchas personas encuentran que esto describe su vida bastante bien. Pero en el siglo XIX, las leyes de la termodinámica se consideraron un descubrimiento inquietante. A principios de ese siglo , parecía que los principios básicos que rigen el mundo fueron comprendidos y ordenada Había algunos detalles que quedan por cubrir , pero la imagen básica estaba bajo control. Termodinámica fue la primera contradicción con la imagen complaciente . No sería la última .

La segunda ley de la termodinámica, a veces llamada la ley del aumento de entropía , que parece dar a entender que la aparición natural de la inteligencia es imposible. Comportamiento inteligente es lo contrario de comportamiento aleatorio , y cualquier sistema capaz de respuestas inteligentes a su entorno tiene que ser muy ordenado . La química de la vida , en particular de la vida inteligente , se compone de diseños intrincados excepcionalmente . Fuera de la espiral cada vez más caótico de las partículas y la energía en el mundo , de alguna manera surgieron diseños extraordinarios . ¿Cómo conciliar la aparición de la vida inteligente en la Ley de aumentar la entropía ?

Hay dos respuestas aquí . En primer lugar, mientras que la Ley de la Entropía Creciente parece contradecir la idea central de la evolución, que es hacia el fin cada vez más elaborados , los dos fenómenos no son inherentemente contradictorias. La el fin de la vida tiene lugar en medio de un gran caos , y la existencia de formas de vida no afecta apreciablemente la medida de la entropía en el sistema más amplio en el que la vida ha evolucionado . Un organismo no es un sistema cerrado . Es parte de un sistema más grande que llamamos el medio ambiente , que sigue siendo alta en la entropía En otras palabras , el orden representado por la existencia de formas de vida es insignificante en términos de medición de la entropía global .

Por lo tanto , mientras que aumenta el caos en el Universo , es posible que los procesos evolutivos que crean cada vez intrincados patrones ordenados que existen simultáneamente . [7] La evolución es un proceso , pero no es un sistema cerrado . Está sujeto a la influencia externa , y de hecho se basa en el caos en que está inmersa . Así que la ley de aumento de entropía no descarta la aparición de la vida y la inteligencia.

Para la segunda respuesta , tenemos que echar un vistazo más de cerca la evolución, ya que fue el creador original de la inteligencia.

El ritmo exponencial Aceleración de la Evolución

Como se recordará , después de miles de millones de años se formó el planeta llamado Tierra sin complicaciones . Batido por la energía del sol, los elementos formados cada vez más complejas moléculas. De la física , la química nació .

Dos mil millones de años más tarde, comenzó la vida . Es decir , los patrones de la materia y energía que podría perpetuarse y sobrevivir perpetuado y sobrevivido . Que esta aparente tautología pasó desapercibido hasta hace un par de siglos atrás es en sí mismo notable.

Con el tiempo , los patrones se hicieron más complicado que sólo las cadenas de moléculas . Las estructuras de las moléculas que realizan funciones distintas se organizaron en pequeñas sociedades de moléculas. De la química , la biología nació .

Así, hace unos 3,4 millones de años, los primeros organismos terrestres emergieron : procariotas anaerobios (que no requieren oxígeno) (seres unicelulares) con un método rudimentario para perpetuar sus propios diseños. Los primeros innovaciones que siguieron incluyen un sistema simple genética , la capacidad de nadar , y la fotosíntesis , que establece la etapa para los organismos más avanzados , que consumen oxígeno . El acontecimiento más importante para los próximos dos mil millones de años era la genética basadas en el ADN que a partir de ahora guiar y registrar el desarrollo evolutivo.

Un requisito fundamental para un proceso evolutivo es un "escrito "

historial de logros , de lo contrario el proceso será condenada a repetir la búsqueda de soluciones a los problemas ya resueltos . Durante los primeros organismos , el registro fue escrito (incorporado) en sus cuerpos , codificados directamente en el química de sus estructuras celulares primitivas . Con la invención de la genética basada en el ADN , la evolución había diseñado un ordenador digital para grabar su obra. Este diseño permite experimentos más complejos . Las agregaciones de moléculas llamadas células se organizaron en sociedades de células con la aparición de las primeras plantas y animales multicelulares hace unos 700 millones de años. Durante los siguientes 130 millones años , los planes corporales básicos de los animales modernos fueron diseñados , incluyendo un esqueleto de la médula espinal a base de pescado que proporcionan temprano con un estilo de natación eficiente.

Así, mientras que la evolución tomó miles de millones de años para diseñar las primeras células primitivas , los acontecimientos más destacados y luego comenzaron a ocurrir en los cientos de millones de años , una clara aceleración del ritmo. [8] Cuando alguna calamidad acabó con los dinosaurios hace 65 millones de años, los mamíferos heredan la Tierra (aunque los insectos podrían estar en desacuerdo) . [9] Con la aparición de los primates , fue entonces medido el progreso en cuestión de decenas de millones de años.[10] Los humanoides aparecieron hace 15 millones de años, que se distingue por caminar sobre sus patas traseras , y ahora estamos a millones de años[11]

Con un cerebro más grande , especialmente en el área de la corteza muy complicado responsable del pensamiento racional, nuestra propia especie , Homo sapiens , surgido tal vez hace 500.000 años. Homo sapiens no son muy diferentes de otros primates avanzados en términos de su patrimonio genético . Su ADN es 98,6 por ciento el mismo como el gorila de tierras bajas , y 97,8 por ciento el mismo como los orangutanes . [12] La historia de la evolución , ya que la hora actual se centra en una variante humana patrocinado por la evolución: la tecnología.

TECNOLOGÍA: EVOLUCIÓN POR OTROS MEDIOS

Cuando un científico afirma que algo es posible , es casi seguro que la derecha . Cuando afirma que algo es imposible, probablemente está equivocado .

La única manera de descubrir los límites de lo posible es aventurarse un poco más allá de ellos en el imposible. Cualquier tecnología suficientemente avanzada es indistinguible de la magia .

Tres leyes de la tecnología - Arthur C. Clarke

Una máquina es tan distintivo y brillante y expresiva humano como una sonata para violín o un teorema de Euclides. - Gregory Vlastos

Tecnología recoge justo con el ritmo exponencial aceleración de la evolución. Aunque no es la única herramienta que utilizan animal, Homo sapiens se distinguen por su creación de tecnología . [13] La tecnología va más allá de la mera modelar y el uso de herramientas. Se trata de un registro de la fabricación de herramientas y una progresión en la sofisticación de las herramientas . se requiere invención y es en sí misma una continuación de la evolución por otros medios . El "código genético" del proceso evolutivo de la tecnología es el registro mantenido por la especie de herramienta de decisiones. Al igual que el código genético de las primeras formas de vida era simplemente la composición química de los propios organismos , el registro escrito de las herramientas de los primeros consistía en las mismas herramientas. Posteriormente, los genes "de la evolución tecnológica se desarrollaron en los registros utilizando el lenguaje escrito y ahora a menudo se almacenan en bases de datos informáticas . En última instancia, la propia tecnología creará nuevas tecnologías. Pero nos estamos adelantando.

Nuestra historia está marcada por decenas de miles de años . Había varias subespecies de Homo sapiens. Homo sapiens neanderthalensis surgió hace unos 100.000 años en Europa y el Medio Oriente y luego desapareció misteriosamente hace unos 35.000 a 40.000 años. A pesar de su imagen brutal neandertales cultiva una cultura delicado que incluye rituales funerarios elaborados enterrar a sus muertos con adornos , como las flores. No estamos del todo seguro de lo que le sucedió a nuestros primos Homo sapiens , pero al parecer, entramos en conflicto con los nuestros antepasados Homo sapiens sapiens inmediata , que surgió hace alrededor de 90.000 años. Varias especies y subespecies de humanoides iniciaron la creación de tecnología . El más inteligente y agresiva de estas subespecies fue el único que sobrevivió . Esto estableció un patrón que se repetiría a lo largo de la historia humana, en la que el grupo tecnológicamente más avanzada termina por convertirse en dominante. Esta tendencia no augura nada bueno como máquinas inteligentes mismos nos superan en inteligencia y sofisticación tecnológica en el siglo XXI .

Nuestros subespecie Homo sapiens sapiens se lo dejaron solo entre los humanoides de hace unos 40.000 años . Nuestros antepasados ya habían heredado de especies de homínidos más temprano y subespecies innovaciones tales como el registro de los eventos en las paredes de cuevas , el arte pictórico , la música , la danza , la religión , el lenguaje avanzado , fuego y armas . Para decenas de miles de años , los humanos han creado herramientas de afilado de un lado de una piedra. Tomó nuestras decenas de especies de miles de años para darse cuenta de que al agudizar ambos lados , el borde afilado resultante proporciona una herramienta mucho más útil . Un punto importante , sin embargo , es que se produjeron estas innovaciones , y soportó . Ninguna otra herramienta que utilizan los animales en la Tierra ha demostrado la capacidad de crear y mantener las innovaciones en el uso de herramientas.

El otro punto importante es que la tecnología , al igual que la evolución de las formas de vida , que

dio lugar a ella, es de por sí un proceso acelerado . Los fundamentos de la tecnología , tales como la creación de un borde afilado de unos eones de piedra salieron a perfeccionar , a pesar de la tecnología creado por el hombre , eones significa miles de años en lugar de los miles de millones de años que la evolución de las formas de vida necesario para empezar.

Al igual que la evolución de las formas de vida , el ritmo de la tecnología ha acelerado mucho en el tiempo. [14] El progreso de la tecnología en el siglo XIX, por ejemplo, superó con creces la de siglos anteriores, con la construcción de canales y grandes barcos, el advenimiento de las carreteras pavimentadas , la expansión del ferrocarril , el desarrollo del telégrafo , y la invención de la fotografía, la bicicleta , máquina de coser , máquina de escribir , teléfono , el fonógrafo , cine , automóviles, y por supuesto Thomas bombilla de Edison. El crecimiento exponencial continuo de la tecnología en las dos primeras décadas del siglo XX coincide con la de todo el siglo XIX. Hoy en día, contamos con importantes transformaciones en pocos años. Como uno de los muchos ejemplos , la última revolución en las comunicaciones en el mundo ancho -no Web existía hace tan sólo unos años .

Qué es la tecnología ?

Como la tecnología es la continuación de la evolución por otros medios, que comparte el fenómeno de un ritmo acelerado exponencialmente . La palabra se deriva de la TEKHNÉ griego, que significa "arte " o "arte ", y logia , que significa " el estudio de ". Así, una interpretación de la tecnología es el estudio de la elaboración , en el que hacer a mano se refiere a la formación de los recursos para un fin práctico. Yo uso el término recursos en lugar de los materiales ya que la tecnología se extiende a la formación de los recursos no materiales como la información .

La tecnología se define a menudo como la creación de herramientas para ganar control sobre el medio ambiente, sin embargo , esta definición no es del todo suficiente . Los seres humanos no están solos en su uso o incluso la creación de herramientas . Los orangutanes de Sumatra en Suaq Balimbing pantano hacen las herramientas de palos largos para romper los nidos de termitas abiertos. Cuervos herramientas de la manera de ramas y hojas . La hormiga cortadora de hojas hojas secas se mezclan con la saliva para formar una pasta . Cocodrilos utilizan las raíces del árbol de anclar presas muertas . [15]

¿Cuál es únicamente humana es la aplicación de los conocimientos -grabado en el conocimiento de la forma a de herramientas .

La base de conocimientos representa el código genético de la evolución de la tecnología . Y a medida que la tecnología ha evolucionado , los medios para la grabación de esta base de conocimientos también ha evolucionado , de las tradiciones orales de la antigüedad de los registros escritos de diseño de los artesanos del siglo XIX a las bases de datos de diseño asistido por ordenador de la década de 1990 .

La tecnología también implica una trascendencia de los materiales utilizados para la conforman. Cuando los elementos de un invención se ensamblan en la manera correcta , producen un efecto encantador que va más allá de las meras partes . Cuando Alexander Graham Bell accidentalmente alambre conecta dos tambores en movimiento y solenoides (núcleos de metal envueltos en alambre) en 1875 , el resultado trascendió los materiales con los que trabajaba . Por primera vez , una voz humana fue transportado , mágicamente parecía , a una ubicación remota . La mayoría de los conjuntos son sólo eso : conjuntos aleatorios. Pero cuando los materiales - y en el caso de la tecnología moderna , la información se ensamblan en la manera correcta , se produce la trascendencia. El objeto ensamblado se vuelve mucho mayor que la suma de sus partes.

El mismo fenómeno de trascendencia se produce en el arte , que bien puede ser considerado como una forma más de la tecnología humana . Cuando la madera , barnices, y las cadenas se montan de la manera correcta , el resultado es asombroso : un violín , un piano. Cuando este dispositivo se manipula en la manera correcta , hay magia de otro tipo : la música. Música va más allá del mero sonido. Evoca una respuesta - cognitivo, emocional , tal vez espiritual en el oyente , otra forma de trascendencia. Todas las artes comparten el mismo objetivo: la comunicación de artista al público. La comunicación no es de los datos sin adornos , pero de los elementos más importantes del jardín

fenomenológico : sentimientos , ideas, experiencias , anhelos . El significado griego de TEKHNÉ logia incluye el arte como una manifestación clave de la tecnología .

El lenguaje es otra forma de tecnología creado por el hombre , Una de las principales aplicaciones de la tecnología es la comunicación y el lenguaje proporciona la base para la comunicación Homo sapiens. La comunicación es una habilidad crítica de supervivencia . Es posible que las familias humanas y tribus para desarrollar estrategias de cooperación para superar los obstáculos y adversarios . Otros animales se comunican . Los monos y los simios usan gestos elaborados y gruñidos para comunicar una variedad de mensajes . Las abejas realizan danzas intrincadas en una figura de ocho patrones de comunicación , donde se pueden encontrar depósitos de néctar. Ranas hembra en Malasia hacer tap bailes para indicar su disponibilidad. Los cangrejos agitan sus garras en una forma de advertir a los adversarios , pero usar un ritmo diferente para el cortejo . [16] Sin embargo, estos métodos no parecen evolucionar , que no sea a través de la evolución basada en el ADN habitual . Estas especies carecen de una manera de grabar sus medios de comunicación , por lo que los métodos permanecen estáticos de una generación a la siguiente . Por el contrario , el lenguaje humano hace evolucionar , al igual que todas las formas de tecnología. Junto a las formas cambiantes de la lengua propia , la tecnología ha proporcionado los medios cada vez mejores para grabar y distribuir el lenguaje humano .

Homo sapiens son únicos en su uso y promoción de todas las formas de lo que considero como la tecnología : el arte , el lenguaje y las máquinas, toda la evolución que representa por otros medios. En la década de 1960 a través de 1990 , se dijo que varios primates muy publicitados que han dominado al menos habilidades lingüísticas infantiles . Los chimpancés Lana y Kanzi presionados secuencias de botones con símbolos en ellos. Gorilas Washoe y Koko se dice que el uso de lenguaje de señas americano . Muchos lingüistas se muestran escépticos , y señaló que muchas " oraciones " primates eran revoltijos , como " Nim comer, Nim comer, beber comerme Nim , yo me goma goma , cosquillas mí, Nim juego, me plátano me plátano ti. " Incluso si vemos este fenómeno con mayor generosidad , sería la excepción que confirma la regla. Estos primates no evolucionaron las lenguas que se acreditan con el uso , que no parece que el desarrollo de estas habilidades de manera espontánea, y sus dichos conocimientos son muy limitados . [17] Ellos son , en el mejor participación periférica en lo que todavía es una invención humana única comunicación con el recursiva (autorreferencia) , simbólica , la evolución significa llamado lenguaje.

La inevitabilidad de la Tecnología

Una vez que la vida se aferra en un planeta , podemos considerar la aparición de la tecnología como algo inevitable . La posibilidad de ampliar el alcance de las propias capacidades físicas , por no hablar de capacidades mentales , a través de la tecnología es claramente útil para la supervivencia . La tecnología ha permitido a nuestros subespecies de dominar su nicho ecológico . Tecnología requiere dos atributos de su creador : la inteligencia y la capacidad física para manipular el medio ambiente. Ya hablaremos más en el capítulo 4 , "Una nueva forma de inteligencia en la Tierra " , acerca de la naturaleza de la inteligencia, pero representa claramente la capacidad de utilizar de manera óptima los recursos limitados , incluido el tiempo . Esta capacidad es inherentemente útil para la supervivencia , por lo que se ve favorecida . La capacidad de manipular el medio ambiente también es útil , de lo contrario el organismo está a merced de su entorno para la seguridad , la alimentación y la satisfacción de sus otras necesidades. Tarde o temprano, un organismo está obligado a salir con los dos atributos.

LA INEVITABLE DE CÁLCULO

Esto no es una mala definición del hombre para describirlo como un animal de la fabricación de herramientas . Sus primeros artificios para apoyar la vida incivilizada eran herramientas de la construcción más simple y más rudo . Sus últimos logros en la sustitución de las máquinas , no sólo por la habilidad de la mano humana , pero para el alivio de la inteligencia humana , se basan en el uso de herramientas de un orden todavía mayor. -Charles Babbage

Todos los procesos fundamentales que hemos examinado - el desarrollo del Universo , la evolución de las formas de vida , la posterior evolución de la tecnología han progresado todo de una manera exponencial , cierta ralentización , algunos hasta el exceso de velocidad . Cuál es el hilo conductor en esta lista? ¿Por qué la cosmología exponencialmente más lento , mientras que la evolución acelerada ? Las respuestas son sorprendentes , y fundamental para entender el siglo XXI .

Pero antes de intentar responder a estas preguntas , vamos a examinar otro ejemplo muy relevante de la aceleración : del crecimiento exponencial de la computación .

A principios de la evolución de las formas de vida , los órganos especializados desarrollan la capacidad de mantener los estados internos y responder diferencialmente a los estímulos externos. La tendencia desde entonces ha sido hacia más complejo y capaz nervioso sistemas con la capacidad de almacenar grandes recuerdos, reconocer patrones en visual, auditivo, y los estímulos táctiles , y participar en niveles cada vez más sofisticadas de razonamiento. La capacidad para recordar y para resolver problemas computación , ha constituido la vanguardia en la evolución de los organismos multicelulares .

El mismo valor de cómputo es cierto en la evolución de la tecnología creados por el hombre . Los productos son más útiles si se pueden mantener los estados internos y responder diferencialmente a las diversas condiciones y situaciones . Como las máquinas fueron más allá de meros instrumentos para ampliar el alcance y la fuerza humana , sino que también comenzó a acumular la capacidad de recordar y llevar a cabo manipulaciones lógicas. Las levas simples , engranajes y palancas de la Edad Media se reunieron en los autómatas elaborado del renacimiento europeo . Las calculadoras mecánicas , que surgió por primera vez en el siglo XVII , se convirtió cada vez más complejo , que culminó en el primer censo automatizado EE.UU. en 1890. Ordenadores juegan un papel crucial en al menos un teatro de la Segunda Guerra Mundial, y se han desarrollado en una espiral acelerada desde entonces.

EL CICLO DE VIDA DE UNA TECNOLOGÍA

Tecnologías de la lucha por la supervivencia, evolucionan, y se someten a su propio ciclo de vida característico. Podemos identificar siete etapas distintas. Durante la etapa precursora, los requisitos previos de una tecnología de existir , y los soñadores pueden contemplar estos elementos se unen. No obstante , consideran que soñamos ser el mismo que inventar , aunque los sueños se escriben . Leonardo da Vinci dibujó imágenes convincentes de aviones y automóviles , pero no se considera que ha inventado tampoco.

El siguiente paso , una gran celebra en nuestra cultura , es una invención , una breve etapa, no muy diferente en algunos aspectos del proceso de nacimiento después de un largo período de trabajo .

Aquí el inventor combina curiosidad, habilidades científicas , la determinación, y por lo general una medida de la espectacularidad de combinar métodos en una nueva manera de traer una nueva vida a la tecnología .

La siguiente etapa es el desarrollo , durante el cual la invención está protegido y apoyado por guardianes dotting (que pueden incluir el inventor original) . A menudo, esta etapa es más importante que la invención y puede implicar la creación adicional que puede tener más importancia que el invento original . Muchos manitas habían construido finamente carruajes sin caballos a mano afinados , pero era la innovación de Henry Ford de la producción en masa que permitió al automóvil para echar raíces y florecer .

El cuarto paso es la madurez. Aunque continúa evolucionando , la tecnología ahora tiene una vida propia y se ha convertido en una parte independiente y establecida de la comunidad. Puede llegar a ser tan entrelazada en la trama de la vida que parece a muchos observadores que va a durar para siempre. Esto crea un drama interesante cuando llega la etapa siguiente , que yo llamo la etapa de los pretendientes . Aquí un advenedizo amenaza con eclipsar la tecnología más antigua . Sus entusiastas predicen la victoria antes de tiempo . Mientras que proporciona algunos beneficios distintos, la nueva tecnología se encuentra en la reflexión que falta algún elemento fundamental de la funcionalidad o la calidad. Cuando en realidad no desalojar el orden establecido , los conservadores tecnología toman esto como evidencia de que el enfoque original de hecho vivir para

siempre. Esto suele ser una victoria de corta duración para la tecnología de envejecimiento. Poco después, otra nueva tecnología generalmente tiene éxito en la prestación de la tecnología original en la fase de obsolescencia. En esta parte del ciclo de vida, la tecnología vive sus años dorados en la declinación gradual, el propósito original y funcionalidad ahora subsumidos por un más ágil competidor. Esta etapa, que puede comprender de 5 a 10 por ciento del ciclo de vida, por fin cede a la antigüedad (ejemplos actuales: el caballo y el coche, el clavecín, la máquina de escribir manual, y la calculadora electromecánica).

Para ilustrar esto, considere el disco fonográfico. En la segunda mitad del siglo XIX, había varios precursores, entre ellos de Édouard- Léon Scott, de Martinville fonógrafo, un dispositivo que registra las vibraciones del sonido como un dibujo impreso. Fue Thomas Edison, sin embargo, que en 1877 trajo todos los elementos juntos y inventó el primer dispositivo que podría grabar y reproducir el sonido. Otras mejoras eran necesarias para el fonógrafo para convertirse en comercialmente viable. Se convirtió en una tecnología totalmente madura en 1948, cuando Colombia presentó a los 33 revoluciones por minuto (rpm) disco de larga duración (LP) y RCA Victor introdujo el pequeño disco de 45 rpm. El pretendiente fue la cinta de cassette, introducido en la década de 1960 y popularizó durante la década de 1970. Los primeros entusiastas predijeron que su pequeño tamaño y la capacidad de ser vuelto a grabar harían el registro relativamente voluminosos y raspar obsoleta.

A pesar de estas ventajas evidentes, cassettes carecen de acceso al azar (la posibilidad de jugar en una selección deseada orden) y son propensos a sus propias formas de distorsión y falta de fidelidad. A finales de 1980 y principios de 1990, el disco compacto digital (CD) hizo dar el golpe mortal. Con el CD que proporciona tanto acceso aleatorio y un nivel de calidad cerca de los límites del sistema auditivo humano, el disco fonográfico entró en la etapa de la obsolescencia en la primera mitad de la década de 1990. Aunque todavía se produce en pequeñas cantidades, la tecnología que Edison dio a luz hace más de un siglo se acerca ahora a la antigüedad.

Otro ejemplo es el libro de impresión, una tecnología madura en lugar hoy en día. Ahora se encuentra en la etapa de la pretendientes, con el libro basado en software "virtual", como el pretendiente. Al carecer de la resolución, el contraste, la falta de parpadeo, y otras cualidades visuales de papel y tinta, la actual generación de libro virtual no tiene la capacidad de desplazar a las publicaciones en papel. Sin embargo, esta victoria del libro en papel va a ser de corta duración como las futuras generaciones de pantallas de ordenador tener éxito en proporcionar una alternativa totalmente satisfactoria al papel.

La aparición de la Ley de Moore

Gordon Moore, un inventor del circuito integrado y luego presidente de Intel, en 1965 observó que el área de superficie de un transistor (como grabado al agua fuerte en un circuito integrado) estaba siendo reducido en aproximadamente un 50 por ciento cada doce meses. En 1975, se informó ampliamente de haber revisado esta observación a dieciocho meses. Moore afirma que su actualización de 1975 fue de veinticuatro meses y que parece ser un mejor ajuste a los datos.

LEY DE MOORE EN EL TRABAJO

Transistores Año de Intel

Últimas Chip *

1972 3500

1974 6000

1978 29000

1982 134000

1985 275000

1989 1200000

1993 3100000

1995 5.500.000

1997 7500000

* Asociación de Fabricantes de Electrónica de Consumo

El resultado es que cada dos años, usted puede embalar el doble de transistores en un circuito integrado. Esto duplica tanto el número de componentes en un chip, así como su velocidad. Dado que el costo de un circuito integrado es bastante constante, la implicación es que cada dos años se puede obtener el doble de circuitos funcionando al doble de la velocidad por el mismo precio. Para muchas aplicaciones, es una cuadruplicación efectiva del valor. La observación es válida para todo tipo de circuito, desde chips de memoria para los procesadores.

Esta observación perspicaz se ha conocido como la Ley de Moore sobre los circuitos integrados, y el fenómeno extraordinario de la ley se ha de conducir a la aceleración de la informática durante los últimos cuarenta años. Pero, ¿cuánto tiempo más puede durar esto? Las empresas de primera línea han expresado su confianza en otros quince a veinte años de la Ley de Moore al continuar su práctica de utilizar resoluciones cada vez más elevadas de la litografía óptica (un proceso electrónico similar a la impresión fotográfica) para reducir la función de tamaño - medido hoy en millonésimas de metro - de transistores y otros componentes clave. [18] Pero entonces, después de casi sesenta años, este paradigma se romperá. Los aisladores de transistores serán entonces unos pocos átomos de espesor, y el enfoque convencional de la contracción de ellos no funcionan.

¿Qué, pues?

Observamos en primer lugar que el crecimiento exponencial de la computación no se inició con la Ley de Moore en los circuitos integrados. En la figura adjunta, " el crecimiento exponencial de la computación, 1900-1998, " [19] he trazado cuarenta y nueve máquinas de computación notables que abarcan el siglo XX en un gráfico exponencial, en la que el eje vertical representa potencias de diez en la velocidad del ordenador por unidad costo (como se mide en el número de " cálculos por segundo " que se puede comprar por \$ 1.000). Cada punto del gráfico representa una de las máquinas. Los primeros cinco máquinas utilizadas tecnología mecánica, seguida de tres electromecánicos (relés basados en computadoras), seguido de once máquinas de tubo de vacío, seguido de doce máquinas que utilizan transistores discretos. Sólo los últimos dieciocho computadoras utilizan circuitos integrados.

Entonces ajustar una curva a los puntos de llamada un polinomio de cuarto orden, que permite hasta cuatro curvas. En otras palabras. Yo no trato de ajustar una línea recta a los puntos, simplemente la curva de cuarto orden más cercano. Sin embargo, una línea recta que se acerca a lo que conseguido. Una línea recta en una gráfica exponencial significa un crecimiento exponencial. Un examen cuidadoso de la tendencia muestra que la curva se inclina ligeramente hacia arriba en realidad, lo que indica un pequeño crecimiento exponencial en la tasa de crecimiento exponencial. Esto puede ser consecuencia de la interacción de dos tendencias exponenciales diferentes, como explicaré en el capítulo 6, "La construcción de nuevos cerebros." O ciertamente puede haber dos niveles de crecimiento exponencial. Sin embargo, incluso si se tiene la vista más conservador que sólo hay un nivel de aceleración, se puede observar que el crecimiento exponencial de la computación no se inició con la Ley de Moore sobre los circuitos integrados, pero se remonta a la llegada de la informática eléctrica a principios de el siglo XX.

Dispositivos Informática Mecánicos

- 1 . 1900 Máquina Analítica
- 2 . 1908 Hollerith Tabulador
- 3 . 1911 Monroe Calculadora
- 4 . 1919 IBM Tabulador
- 5 . 1928 Nacional Ellis 3000

Electromecánica (basadas en relés) Computadoras

- 6 . 1939 Zuse 2
- 7 . 1940 Campana Calculadora Modelo 1
- 8 . 1941 Zuse 3

Computadoras de tubo de vacío

- 9 . 1943 Colossus
- 10 . 1946 ENIAC
- 11 . 1948 IBM SSEC
- 12 . 1949 BINAC
- 13 . 1949 EDSAC
- 14 . 1951 Univac 1
- 15 . 1953 Univac 1103
- 16 . 1953 IBM 701
- 17 . 1954 EDVAC
- 18 . 1955 Whirlwind
- 19 . 1955 IBM 704

Computadoras transistores discretos

- 20 . 1958 Datamatic 1000
- 21 . 1958 Univac II
- 22 . 1959 MOBIDIC
- 23 . 1959 IBM 7090
- 24 . 1960 IBM 1620
- 25 . 1960 DEC PDP - 1
- 26 . 1961 DEC PDP - 4
- 27 . 1962 UNIVAC III
- 28 . 1964 CDC 6600
- 29 . 1965 IBM 1130
- 30 . 1965 DEC PDP - 8
- 31 . 1966 IBM 360 modelo 75

Computadoras de circuitos integrados

- 32 . 1968 DEC PDP - 10
- 33 . 1973 Intellec - 8
- 34 . 1973 Data General Nova
- 35 . 1975 Altair 8800
- 36 . 1976 DEC PDP - 11 Modelo 70
- 37 . 1977 Cray I
- 38 . 1977 Apple II
- 39 . 1979 diciembre VAX 11Model 780
- 40 . 1980 Sun - 1
- 41 . 1982 PC de IBM
- 42 . 1982 Compaq Portable
- 43 . 1983 IBM AT- 80286
- 44 . 1984 Apple Macintosh
- 45 . 1986 Compaq Deskpro 386
- 46 . 1987 Apple Mac II
- 47 . 1993 Pentium PC
- 48 . 1996 Pentium PC
- 49 . 1998 Pentium II PC

[Diagrama de línea : " El crecimiento exponencial de la computación, 1900-1998 "]

En la década de 1980 , una serie de observadores, incluyendo Carnegie Mellon University profesor Hans Moravec , David Waltz de Nippon Electric Company , y yo , se dio cuenta de que los ordenadores han ido creciendo de manera exponencial en el poder, mucho antes de la invención. del

circuito integrado en 1958 o incluso el transistor en 1947 . [20] La velocidad y la densidad de la computación se han duplicado cada tres años (a principios del siglo XX) a un año (al final del siglo XX) , independientemente del tipo de hardware utilizado . Cabe destacar que esta "ley exponencial de la Computación " ha sido verdad durante al menos un siglo , desde la tecnología de la computación eléctrica basada en tarjetas mecánico utilizado en el 1890 Censo de EE.UU. , a los equipos basado en relés que descifró el código Enigma Nazi, en los equipos de tubo de vacío a base de la década de 1950 , a las máquinas basadas en transistores de la década de 1960 , y para todas las generaciones de circuitos integrados del pasado cuatro décadas. Las computadoras son alrededor de cien millones de veces más potentes para el mismo costo unitario de lo que eran hace medio siglo . Si la industria del automóvil ha hecho tantos progresos en los últimos cincuenta años , un coche costaría hoy una centésima parte de un centavo e ir más rápido que la velocidad de la luz .

Al igual que con cualquier fenómeno de crecimiento exponencial , los aumentos son tan lenta al principio como para ser prácticamente imperceptible .

A pesar de varias décadas de progreso desde el primer equipo calculadora eléctrica se utilizó en el censo de 1890 , era no hasta las mid1960s que este fenómeno fue notado (aunque Alan Turing tenía una idea de que en 1950) . Aún así , se aprecia sólo por una pequeña comunidad de ingenieros informáticos y científicos. Hoy en día , sólo tiene que escanear los anuncios - o computadoras personales del juguete anuncios - en su periódico local para ver las mejoras en el comportamiento de los precios de la computación , que ahora llegan en forma mensual .

Así que la ley de Moore sobre los circuitos integrados no fue el primero , pero el quinto paradigma para continuar con la empresa de un siglo -

crecimiento exponencial largo de la informática. Cada nuevo paradigma llegó justo cuando se necesita. Esto sugiere que el crecimiento exponencial no se detendrá con el extremo de la Ley de Moore . Pero la respuesta a nuestra pregunta sobre la continuación del crecimiento exponencial de la informática es fundamental para nuestra comprensión del siglo XXI . Así que para tener una mejor comprensión de la verdadera naturaleza de esta tendencia , tenemos que volver a nuestras preguntas anteriores sobre la naturaleza exponencial de tiempo.

LA LEY DEL TIEMPO Y EL CAOS

En un proceso , el intervalo de tiempo entre los eventos salientes (es decir , eventos que cambian la naturaleza del proceso , o afectan de manera significativa el futuro del proceso) se expande o contrae junto con la cantidad de caos

LA LEY DEL AUMENTO DEL CAOS

Como el caos aumenta exponencialmente , el tiempo se ralentiza de forma exponencial (es decir , el intervalo de tiempo entre los eventos más destacados se alarga a medida que pasa el tiempo) .

LA LEY DE retornos acelerados

Por fin se incrementa exponencialmente , el tiempo se acelera exponencialmente (es decir , el intervalo de tiempo entre los eventos más destacados se acorta el paso del tiempo)

LA LEY DE AUMENTAR EL CAOS EN SU APLICACIÓN AL UNIVERSO

El Universo comenzó como una "singularidad " , un punto indiferenciado con medida y no caos, acontecimientos epocales tan temprano eran extremadamente rápida . El Univers creció enormemente en el caos el paso del tiempo . Así, el tiempo más lento (es decir , el intervalo de tiempo entre los eventos más destacados creció exponencialmente ya lo largo del tiempo) .

LA LEY DE AUMENTAR EL CAOS EN SU APLICACIÓN A LA VIDA DE UN ORGANISMO

El desarrollo de un organismo , desde su concepción como una sola célula a través de la maduración es un proceso de avanzar hacia una mayor diversidad y por lo tanto un mayor desorden . Por lo tanto el intervalo de tiempo entre los eventos más destacados se hace más larga en el tiempo .

LA LEY DE DEVOLUCIONES acelera a medida que se aplica a un proceso evolutivo

Un proceso evolutivo no es un sistema cerrado , por lo tanto , la evolución se basa en el caos en el sistema más amplio en el que se lleva a cabo por sus opciones para la diversidad y

- La evolución se basa en su propio orden creciente .

Por lo tanto :

- En un proceso evolutivo , el orden se incrementa exponencialmente .

Por lo tanto :

- Tiempo acelera exponencialmente hacia arriba.

Por lo tanto :

- La rentabilidad (es decir , los productos de valor del proceso) aceleran .

LA LEY DE DEVOLUCIONES ACELERAR SU APLICACIÓN A LA EVOLUCIÓN

de formas de vida

El intervalo de tiempo entre los eventos más destacados (por ejemplo , una rama nueva y significativa) crece exponencialmente más corto el tiempo.

LA EVOLUCIÓN DE LAS FORMAS DE VIDA LLEVA A LA EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

El avance de la tecnología es inherentemente un proceso evolutivo. De hecho, es una continuación del mismo proceso evolutivo que dio lugar a la creación de la tecnología - especies . Por lo tanto , de conformidad con la Ley de Aceleración de Devoluciones , el intervalo de tiempo entre los avances más destacados crece exponencialmente más corto el tiempo. la

"ganancias" (es decir , el valor) de la tecnología de aumento con el tiempo .

TECNOLOGÍA engendra CÁLCULO

Cómputo si la esencia de la orden en la tecnología. De conformidad con la Ley de Aceleración de Devoluciones , el valor de potencia de cálculo se incrementa exponencialmente con el tiempo.

LEY DE MOORE EN CIRCUITOS INTEGRADOS

Tamaños de matriz de transistores se cortan en un medio cada veinticuatro meses por lo tanto, tanto la capacidad de cómputo (es decir , el número de transistores en un chip) y la velocidad de cada transistor doble de cada veinticuatro meses. Este es el quinto paradigma desde el inicio de la computación , después de mecánico, electromecánico (es decir , basadas en relés) , tubo de vacío, y la tecnología de transistor discreto proporcionar retornos acelerados a la computación .

LA LEY DEL TIEMPO Y EL CAOS

Es el flujo del tiempo algo real, o puede el sentido del paso del tiempo sea más que una ilusión que oculta el hecho de que lo que es real es sólo una vasta colección de momentos ? -Lee Smolin

El tiempo es forma de evitar todo lo que suceda a la vez de la naturaleza. Las cosas son más como lo son ahora de lo que eran antes. - Graffito - Dwight Eisenhower

Tenga en cuenta estas diversas tendencias exponenciales :

- El ritmo exponencial lento que el Universo siguió, con tres épocas en la primera billonésima de segundo, con los acontecimientos más destacados después de tomar miles de millones de años .
- El ritmo exponencial desaceleración en el desarrollo de un organismo. En el primer mes después de la concepción , que crecer un cuerpo , una cabeza , incluso una cola . Crecemos un cerebro en el primer par de meses . Después de salir de nuestra madre confines , nuestra madurez tanto física como mentalmente , es rápido al principio . En el primer año , nos enteramos de las formas básicas de la movilidad y la comunicación. Experimentamos hitos o menos cada mes . Más tarde, los principales acontecimientos marchan cada vez más despacio, tomar años y luego décadas.
- El ritmo exponencial aceleración de la evolución de las formas de vida en la Tierra.

- El ritmo exponencial aceleración de la evolución de la tecnología creado por el hombre , lo que aceleró el ritmo de la evolución de las formas de vida .
- El crecimiento exponencial de la computación . Tenga en cuenta que el crecimiento exponencial de un proceso en el tiempo es sólo otra manera de expresar un ritmo acelerado exponencialmente . Por ejemplo , se tardó cerca de noventa años para lograr la primera MIP (Millones de instrucciones por segundo) por mil dólares . Ya sumamos un MIP adicional por cada mil dólares cada día . La tasa global de innovación se está acelerando con claridad también.
- Ley de Moore en los circuitos integrados . Como he dicho , este fue el quinto paradigma para lograr la exponencial crecimiento de la computación .

Muchas preguntas vienen a la mente :

¿Cuál es el denominador común entre estas tendencias exponenciales variados ? ¿Por qué algunos de estos procesos de acelerar mientras que otros disminuyen ?

¿Y qué nos dice esto acerca de la continuación del crecimiento exponencial de la computación en la Ley de Moore muere ?

Es la ley de Moore sólo un conjunto de expectativas y metas, como Randy Isaac , director de ciencia básica en IBM, alega la industria? ¿O es parte de un fenómeno más profundo, que va mucho más allá de la fotolitografía de circuitos integrados ?

Después de pensar en la relación entre estos aparentemente diversas tendencias durante varios años , el tema común de extrañar hizo evidente para mí .

Lo que determina si se acelera el tiempo aumenta o disminuye ? La respuesta coherente es que el tiempo se mueve en relación a la cantidad de caos. Podemos afirmar la Ley del Tiempo y el Caos de la siguiente manera :

La Ley del Tiempo y el Caos : En un proceso , el intervalo de tiempo entre los eventos más sobresalientes (es decir, acontecimientos que cambian la naturaleza del proceso , o afectar de manera significativa el futuro del proceso) se expande o se contrae junto con la cantidad de caos.

Cuando hay una gran cantidad de caos en un proceso , que se necesita más tiempo para los eventos significativos que se produzca. A la inversa , a medida que aumenta la orden , los períodos de tiempo entre los eventos más destacados disminuyen .

Tenemos que tener cuidado aquí en nuestra definición de caos. Se refiere a la cantidad de desordenada (es decir , al azar) eventos que son relevantes para el proceso . Si estamos tratando con el movimiento aleatorio de los átomos y las moléculas en un gas o líquido, a continuación , el calor es una medida adecuada . Si estamos tratando con el proceso de evolución de las formas de vida , entonces el caos representa los eventos impredecibles que encuentran los organismos, y las mutaciones aleatorias que se introducen en el código genético .

Vamos a ver cómo la Ley del Tiempo y el Caos se aplica a nuestros ejemplos. Si el caos es cada vez mayor , de la Ley del Tiempo y

Caos implica lo siguiente sublaw :

La Ley del Aumento Chaos: Como el caos aumenta exponencialmente , el tiempo se ralentiza de forma exponencial (es decir, el intervalo de tiempo entre los eventos más destacados se alarga a medida que pasa el tiempo) .

Esto encaja con el Universo bastante bien. Cuando todo el universo tenía apenas un "desnudo " singularidad - un solo punto perfectamente ordenada en el espacio y el tiempo no había caos y acontecimientos notables tuvieron casi ningún momento a todos. A medida que el Universo creció en tamaño , el caos aumenta exponencialmente , y lo mismo hizo el calendario de cambios epocales . Ahora, con miles de millones de galaxias se extendían a lo largo de miles de millones de años luz de espacio , el universo contiene vastas extensiones del caos, y de hecho requiere de miles

de millones de años para tener todo organizado para un cambio de paradigma a tener lugar. Vemos un fenómeno similar en la progresión de la vida de un organismo. Empezamos como una única célula fertilizada , por lo sólo hay caos bastante limitada allí. Terminar con trillones de células , el caos se expande en gran medida. Por último , al final de nuestras vidas , nuestros diseños se deterioran , generando una mayor aleatoriedad. Así que el período de tiempo entre los eventos biológicos más destacados se alarga a medida que envejecemos . Y eso es precisamente lo que experimentamos.

Pero es la espiral opuesta de la Ley del Tiempo y el caos que es la más importante y relevante para nuestros propósitos. Considere la sublaw inversa , lo que yo llamo la Ley de Aceleración de Devoluciones :

La Ley de Aceleración de Devoluciones : Por fin se incrementa exponencialmente , el tiempo se acelera exponencialmente (es decir, el intervalo de tiempo entre los eventos más destacados se acorta el paso del tiempo) .

La ley de retornos acelerados (para distinguirla de una ley más conocida en la que los rendimientos disminuyen) se aplica específicamente a los procesos evolutivos. En un proceso evolutivo , es el fin - lo contrario del caos - que va en aumento. Y , como hemos visto , el tiempo se acelera.

Disorder

He señalado anteriormente que el concepto de caos en la Ley del Tiempo y el Caos es difícil. Caos por sí sola no es suficiente - trastorno para nuestros propósitos requiere aleatoriedad que sea relevante para el proceso que nos ocupa . Lo contrario del desorden que llamé " el orden" en la citada Ley de Aceleración de Devoluciones , es aún más difícil .

Empecemos con la definición del trastorno y trabajar hacia atrás. Si el trastorno representa una secuencia aleatoria de eventos , a continuación, lo contrario de trastorno debería implicar " no al azar . " Y si al azar significa impredecible , entonces podríamos concluir que la orden significa predecible. Pero eso sería un error.

Tomando prestada una página de teoría de la información [21] consideran que la diferencia entre la información y el ruido. La información es una secuencia de datos que es significativa en un proceso , tales como el código del ADN de un organismo , o los bits en un programa de ordenador . Ruido , por otro lado , es una secuencia aleatoria . Ni ruido ni la información es fiable. El ruido es inherentemente impredecible, pero no lleva ninguna información. Información , sin embargo , también es impredecible . Si podemos predecir datos futuros de los datos del pasado , y luego de que los datos futuros deja de ser información. Por ejemplo, considere una secuencia que simplemente alterna entre cero y uno (01010101 ...) . Dicha secuencia es, sin duda ordenada , y muy predecible. En concreto , porque es muy predecible , no consideramos que teniendo la información , más allá de los dos primeros bits.

Así, el orden no constituye el fin , porque el fin se requiere información . Por lo tanto, tal vez debería usar la palabra de información en lugar de la orden. Sin embargo , la información por sí sola no es suficiente para nuestros propósitos bien . Considere la posibilidad de una guía telefónica. Sin duda, representa una gran cantidad de información, y un poco de orden también. Sin embargo, si se duplica el tamaño de la guía telefónica , hemos aumentado la cantidad de datos , pero no hemos alcanzado un nivel más profundo de la orden.

Orden , a continuación , es la información que se ajusta a un propósito . La medida de orden es la medida de lo bien que la información se ajusta a la finalidad . En la evolución de las formas de vida , el objetivo es sobrevivir . En un algoritmo evolutivo (un ordenador programa que simula la evolución de resolver un problema) se aplica a , por ejemplo , la inversión en el mercado de valores , el propósito es hacer dinero. Basta con tener más información no necesariamente en un mejor ajuste. Una solución superior para un propósito muy bien puede implicar menos datos.

El concepto de "complejidad " se ha utilizado recientemente para describir la naturaleza de la

información creada por un proceso evolutivo. La complejidad es un razonablemente buen ajuste al concepto de orden que estoy describiendo . Después de todo, los diseños creados por la evolución de las formas de vida en la Tierra parecen haber hecho más compleja con el tiempo. Sin embargo , la complejidad no es un ajuste perfecto , ya sea . A veces , una orden más profundo - un mejor ajuste a un propósito - se consigue mediante la simplificación en lugar de nuevos aumentos en la complejidad . Como dijo Einstein , " Todo debe hacerse lo más simple posible , pero no más simple . " Por ejemplo , una nueva teoría que une las ideas aparentemente dispares en una teoría más amplia y coherente reduce la complejidad , pero sin embargo puede aumentar el "orden para un propósito " que estoy describiendo . La evolución ha demostrado, sin embargo , que la tendencia general hacia una mayor orden no generalmente resulta en una mayor complejidad . [22]

Mejorando de esta manera una solución a un problema que puede aumentar o disminuir el fin complejidad aumenta. Ahora que sólo deja la cuestión de la definición del problema . Y como veremos , la definición de un problema y es a menudo la clave para encontrar su solución .

La Ley de la Entropía Creciente Versus el Crecimiento de la Orden Otra consideración es la Ley del Tiempo y Caos se refiere a la segunda ley de la termodinámica . A diferencia de la segunda ley , la Ley del Tiempo y el Caos no se refiere necesariamente a un sistema cerrado. Se trata en cambio de un proceso. El universo es un sistema cerrado (no sujeto a la influencia exterior , ya que no hay nada fuera del universo) , por lo que de acuerdo con la segunda ley de la termodinámica , aumenta el caos y el tiempo se ralentiza . En contraste , la evolución no es precisamente un sistema cerrado . se lleva a cabo en medio de un gran caos , y de hecho depende del trastorno en su seno , de la que extrae sus opciones a la diversidad. Y a partir de estas opciones, un proceso evolutivo podía continuamente sus opciones para crear cada vez mayor orden. Incluso una crisis que parece introducir una nueva fuente importante de caos es probable que termine aumentando más profunda : el orden creado por un proceso evolutivo. Por ejemplo, considere el asteroide que se cree que han matado a grandes organismos, como los dinosaurios hace 65 millones de años. La caída de ese asteroide pronto creó un gran aumento en el caos (y un montón de polvo , también). Sin embargo, parece haber acelerado el surgimiento de los mamíferos en el nicho previamente dominado por grandes reptiles y en última instancia condujo a la aparición de una especie de tecnología que crean . Cuando el polvo (literalmente) , la crisis del asteroide había aumentado orden.

Como he señalado anteriormente , sólo una pequeña fracción de la materia en el Universo, o incluso en un planeta y la vida que lleva la tecnología como la Tierra , puede ser considerado como parte de los inventos de la evolución. Así, la evolución no contradice la Ley de la Entropía Creciente . En realidad, depende de ello para proporcionar un suministro sin fin de opciones.

Como he señalado , ante la aparición de la vida , la aparición de una tecnología de creación de la especie y de la tecnología - es inevitable. La tecnología es la continuación de la evolución por otros medios, y es en sí mismo un proceso evolutivo. Por lo tanto , También acelera .

Una razón principal de que la evolución de las formas de vida o de tecnología de velocidades para arriba es que se basa en su propio aumento orden. Las innovaciones creadas por la evolución alentar y permitir una evolución más rápida . En el caso de la evolución de las formas de vida , el ejemplo más notable es el ADN , lo que proporciona una transcripción registrada y protegida de los diseños de la vida desde la cual lanzar nuevos experimentos .

En el caso de la evolución de la tecnología , cada vez mejora de los métodos humanos de la información de grabación han fomentado aún más la tecnología . Los primeros equipos fueron diseñados en papel y montados a mano. Hoy en día , están diseñadas en estaciones de trabajo con los equipos propios que se resuelven muchos detalles de diseño de la siguiente generación , y luego se producen en fábricas totalmente automatizadas con orientación humana, sino la intervención directa limitada.

El proceso evolutivo de la tecnología busca mejorar las capacidades de una manera exponencial. Los innovadores buscan mejorar las cosas por múltiplos . La innovación es multiplicativo y no aditivo. La tecnología , como cualquier proceso evolutivo, basa en sí mismo . Este aspecto seguirá acelerándose cuando la propia tecnología toma el control total de su propio progreso . Podemos concluir por tanto lo siguiente con respecto a la evolución de las formas de vida, y de la tecnología :

La Ley de Aceleración de Devoluciones según se aplica a un proceso evolutivo :

▲ Un proceso evolutivo no es un sistema cerrado , por lo tanto , la evolución se basa en el caos en el sistema más amplio en el que se lleva a cabo por sus opciones para la diversidad y

▲ La evolución se basa en su propio orden creciente .

Por lo tanto :

▲ En un proceso evolutivo , el orden se incrementa exponencialmente . Por lo tanto :

▲ Tiempo acelera exponencialmente hacia arriba. Por lo tanto :

▲ Los rendimientos (es decir, los productos valiosos del proceso) aceleran .

El fenómeno del tiempo reducir la velocidad y la aceleración se está produciendo simultáneamente. Cosmológicamente hablando, el Universo continúa ralentizándose . Evolución , ahora más notablemente en la forma de la tecnología creados por el hombre , continúa a acelerar . Estas son las dos caras y dos espirales entrelazadas - de la Ley del Tiempo y el Caos .

La espiral estamos más interesados en la Ley de Aceleración de Devoluciones nosotros - da vez mayor orden en la tecnología , lo que conduce inevitablemente a la aparición de la computación . Cálculo es la esencia de la orden. Proporciona la capacidad de la tecnología para responder de manera variable y adecuada a su entorno para llevar a cabo su misión. Así, la tecnología computacional es también un proceso evolutivo , y se basa en su propio progreso. El tiempo para alcanzar un objetivo fijo consigue exponencialmente más corto en el tiempo (por ejemplo , a noventa años, por primera MIP por cada mil dólares en comparación con un día por un precio de importación mínimo adicional hoy) . Que el poder de la informática crece exponencialmente con el tiempo es sólo otra manera de decir lo mismo .

Entonces, ¿dónde deja eso a la Ley de Moore ?

Bueno, todavía lo deja muerto en el año 2020 . La ley de Moore llegó en 1958 , justo cuando se necesitaba y habrá hecho sus sesenta años de servicio en 2018 , un período bastante largo de tiempo para un paradigma de hoy en día. A diferencia de la Ley de Moore , sin embargo , la ley de retornos acelerados no es un método temporal. Es un atributo básico de la naturaleza del tiempo y el caos - una sublaw de la Ley del Tiempo y Caos - y describe una amplia gama de fenómenos y tendencias aparentemente divergentes . De conformidad con la Ley de Aceleración de Devoluciones , otra tecnología computacional recogerá en la Ley de Moore se ha dejado, sin perder el ritmo .

Tendencias más exponenciales chocó contra un muro . . . pero no esta

Una crítica frecuente de las predicciones del futuro es que se basan en la extrapolación de las tendencias actuales sin sentido sin tener en cuenta las fuerzas que pueden terminar o modificar esa tendencia. Esta crítica es particularmente relevante en el caso de las tendencias exponenciales. Un ejemplo clásico es una especie pasa a un nuevo hábitat hospitalario, tal vez trasplantado no por la intervención humana (conejos en Australia , por ejemplo) . Sus números se multiplican de manera exponencial durante un tiempo, pero este fenómeno se termina rápidamente cuando la explosión de la población se encuentra con un nuevo depredador o de los límites de su entorno. Del mismo modo, la media geométrica de crecimiento demográfico de nuestra propia especie ha sido una fuente de ansiedad, pero cambiar los factores sociales y económicos, como la creciente prosperidad , han disminuido en gran medida la expansión en los últimos años , incluso en los países en desarrollo. En base a esto, algunos observadores se apresuran a predecir la caída del crecimiento exponencial de la computación .

Sin embargo, el crecimiento previsto por la Ley de Aceleración de Devoluciones constituye una excepción a las limitaciones que se citan con frecuencia a un crecimiento exponencial. Incluso una catástrofe , ya que aparentemente cayó sobre nuestros cohabitantes reptiles a finales del período Cretácico , sólo deja de lado un proceso evolutivo , el cual recoge los pedazos y no ha disminuido (a menos que todo el proceso se acabó) . Un proceso evolutivo acelera porque se basa en los logros del pasado , que incluye la mejora de sus propios medios para su posterior evolución. En la evolución de formas de vida , además de la codificación genética basados en el ADN , la innovación

de la reproducción sexual proporciona medios mejorados de experimentar con diversas características dentro de una población homogénea de otro modo . El establecimiento de planes corporales básicos de los animales modernos de la " explosión del Cámbrico ", hace unos 570 millones de años, la evolución les permite concentrarse en nivel superior características tales como la función cerebral expandida . Los inventos de la evolución en una época proporcionan los medios , y muchas veces la inteligencia, la innovación en la próxima .

La ley de retornos acelerados se aplica igualmente al proceso evolutivo de la computación , que inherentemente crecerá exponencialmente y esencialmente sin límite. Los dos recursos que necesita - el creciente orden de la evolución de la tecnología en sí y el caos del que un proceso evolutivo que atrae a sus opciones para una mayor diversidad son ilimitados . En última instancia , la innovación necesaria para más vueltas al tornillo vendrá de las propias máquinas .

¿Cómo será el poder de la informática continuará acelerándose después muere la Ley de Moore ? Apenas estamos comenzando a explorar la tercera dimensión en el diseño de chips . La gran mayoría de los chips de hoy en día son planas , mientras que nuestro cerebro está organizado en tres dimensiones . Vivimos en un mundo de tres dimensiones , ¿por qué no usamos la tercera dimensión? Las mejoras en los materiales semiconductores , incluyendo los circuitos superconductores que no generan calor , nos permitirán desarrollar chips es que , cubos , con miles de capas de circuitos que, combinado con geometrías de componentes mucho más pequeños , mejorarán la potencia de cálculo en un factor de muchos millones . Y hay más que suficiente otras nuevas tecnologías informáticas que esperan en las alas de nanotubos , óptico , cristalino, de ADN , y la cuántica (que visitaremos en el capítulo 6 , "Creación de nuevos cerebros ") a guardar la Ley de Aceleración de Devoluciones ir en el mundo de cálculo para un tiempo muy largo .

La curva de aprendizaje : SLUG VERSUS HUMANOS

La "curva de aprendizaje " , describe el dominio de una habilidad con el tiempo. Como entidad - babosa o humanos - aprende una nueva habilidad , la capacidad recién adquirida se basa en sí mismo, por lo que la curva de aprendizaje comienza a buscar como el crecimiento exponencial que vemos en la Ley de Aceleración de Devoluciones . Habilidades tienden a ser limitada , por lo que se domina la nueva competencia , la ley de los rendimientos decrecientes se establece, y el crecimiento en los niveles de dominio de . Así que la curva de aprendizaje es lo que llamamos una curva S porque el crecimiento exponencial seguida por una estabilización que parece una S ligeramente inclinado hacia la derecha :

La curva de aprendizaje es muy universal: la mayoría de las criaturas multicelulares hacen. Slugs , por ejemplo, siguen la curva de aprendizaje para aprender a subir un nuevo árbol en busca de hojas. Los seres humanos , por supuesto , siempre están aprendiendo algo nuevo.

Pero hay una diferencia relevante entre los seres humanos y las babosas . Los seres humanos son capaces de innovar , que es el creación y mantenimiento de nuevas habilidades y conocimientos. La innovación es la fuerza impulsora de la Ley de Aceleración de Devoluciones , y elimina la parte nivelación de la curva S . Así que la innovación se convierte la curva S en expansión exponencial indefinido.

La superación de la curva S es otra manera de expresar el estado único de la especie humana . Ninguna otra especie parece hacer esto. ¿Por qué somos únicos en este camino , dado que otros primates están tan cerca de nosotros en términos de similitud genética ?

La razón es que la capacidad de superar la curva S define un nuevo nicho ecológico . Como he señalado , no eran de hecho otras especies y subespecies humanoides capaces de innovación, pero el lugar parece haber tolerado un único competidor sobreviviente. Pero vamos a tener la empresa en el siglo XXI como nuestras máquinas unirse a nosotros en este nicho exclusivo .

Un asunto planetario

La introducción de la tecnología en la Tierra no es simplemente un asunto privado de una de las innumerables especies de la Tierra . Se trata de un acontecimiento fundamental en la historia del planeta . Grandiosa inteligencia es la creación humana de la evolución proporcionando los medios para la siguiente etapa de la evolución, que es la tecnología. La aparición de la tecnología está en

relación con la Ley de Aceleración de Devoluciones . Los Homo sapiens sapiens subespecies surgieron sólo decenas de miles de años después de que sus antepasados humanos. De acuerdo con la Ley de Aceleración de Devoluciones , la siguiente etapa de la evolución debe medir sus eventos más destacados en cuestión de miles de años , demasiado rápido para la evolución basada en el ADN . La siguiente etapa de la evolución fue necesariamente creado por la propia inteligencia humana , un ejemplo más de que el motor de la evolución exponencial con sus innovaciones de un período (los seres humanos) para crear los siguientes (las máquinas inteligentes) . La evolución se basa en el gran caos en medio de ella , la creciente entropía rige por la otra cara de la Ley del Tiempo y el Caos , por sus posibilidades de innovación. Estas dos cadenas de la Ley del Tiempo y el Caos en tiempo exponencial desaceleración debido a la creciente caos predicho por la segunda ley de la termodinámica , y el tiempo de manera exponencial aceleración debido a la creciente orden creado por la evolución, convivir y progresar sin límite. En particular , los recursos de la evolución , el orden y el caos , son ilimitados . Hago hincapié en este punto , ya que es crucial para la comprensión de la evolución y la naturaleza revolucionaria de la tecnología informática . La aparición de la tecnología fue un hito en la evolución de la inteligencia en la Tierra , ya que representaba un nuevos medios de la evolución que registran sus diseños. El próximo hito será la tecnología de creación de su propia generación siguiente sin intervención humana . Eso no es sólo un período de decenas de miles de años entre estos dos hitos es otro ejemplo del ritmo exponencialmente acelerado que es la evolución.

El inventor del ajedrez y el emperador de China

Para apreciar las implicaciones de este (o cualquier) tendencia geométrica , es útil recordar la leyenda del inventor del ajedrez y su protector , el emperador de China. El emperador lo había enamorado con su nuevo juego que le ofreció al inventor una recompensa de todo lo que quería en el reino.

" Sólo un grano de arroz en el primer cuadrado , Su Majestad " " Sólo un grano de arroz ? "

" Sí, Su Majestad , sólo un grano de arroz en el primer cuadrado y dos granos de arroz en la segunda plaza . "

"Eso es todo uno y dos granos de arroz ? "

" Bueno, está bien , y cuatro granos en la tercera plaza, y así sucesivamente. "

El emperador concedió inmediatamente aparentemente humilde petición del inventor. Una versión de la historia tiene la emperador a la bancarrota debido a la duplicación de los granos de arroz para cada plaza en última instancia, igualó 18 millones de billones de granos de arroz . A los diez granos de arroz por pulgada cuadrada , esto requiere campos de arroz que cubren dos veces el área de la superficie de la Tierra , océanos incluidos.

La otra versión de la historia tiene el inventor de perder la cabeza. Todavía no está claro que los resultados que nos dirigimos .

Pero hay una cosa que debemos tener en cuenta : Fue bastante tranquilo como el emperador y el inventor fue a través de la primera mitad del tablero de ajedrez. Después de treinta y dos plazas , el emperador había dado el inventor cerca de 4 mil millones de granos de arroz. Esa es una cantidad razonable , alrededor de un campo de gran pena y el emperador empezó a tomar nota.

Pero el emperador aún podría seguir siendo un emperador. Y el inventor aún podía mantener la cabeza. Fue mientras se dirigían en la segunda mitad del tablero de ajedrez que al menos uno de ellos se metió en problemas. Así que , ¿dónde estamos ahora? Ha habido cerca de treinta y dos duplicaciones de velocidad y capacidad desde los primeros ordenadores operativos fueron contruidos en el 1940 . Dónde nos encontramos ahora es que hemos terminado la primera mitad del tablero de ajedrez. Y, de hecho , las personas son empezando a tomar nota. Ahora, mientras nos dirigimos hacia el próximo siglo , nos dirigimos a la segunda mitad del tablero de ajedrez. Y aquí es donde las cosas empiezan a ponerse interesantes.

Esa es una forma razonable de decirlo, el intervalo de tiempo entre los hitos es ahora mucho más tiempo de lo que era cuando era un bebé , y mucho menos un feto.

Usted mencionó el universo tuvo tres cambios de paradigma en la PRIMERA mil millonésima de segundo . ERAN LAS COSAS QUE rápido cuando empecé ?

No es tan rápido. El Universo comenzó como una singularidad, un punto sin ocupar espacio y que comprende , por lo tanto , no hay caos. Así que el primer gran evento , que fue la creación del Universo , tomó nada de tiempo . Con el universo sigue siendo muy pequeña , se desarrollaron los acontecimientos de forma extremadamente rápida . Nosotros no comenzamos como un solo punto, sino como una célula más bien compleja . que tiene orden, pero hay una gran cantidad de actividad aleatoria dentro de una célula en comparación con un único punto en el espacio . Así que nuestro primer gran evento como un organismo, que es la primera mitosis de nuestra óvulo fecundado , se mide en horas , no una billonésima de segundo . Cosas frenar desde allí.

Pero me siento como si el tiempo se está acelerando . LOS AÑOS SOLO IR POR MUCHO más rápido ahora que lo hicieron cuando yo era un niño . ¿No tienes hacia atrás ?

Sí , bueno, la experiencia subjetiva es lo contrario de la realidad objetiva . Por supuesto. ¿Por qué no pensé en eso ?

Permítanme aclarar lo que quiero decir . La realidad objetiva es la realidad del observador externo observar el proceso . Si observamos el desarrollo de un individuo , los eventos más destacados se producen muy rápidamente al principio, pero más tarde los hitos son más dispersos , por lo que decimos que el tiempo se ralentiza . La experiencia subjetiva , sin embargo , es la experiencia del propio proceso , suponiendo , por supuesto , que el proceso es consciente. Que en su caso , lo es. Al menos , supongo que ese es el caso.

GRACIAS.

Subjetivamente , nuestra percepción del tiempo se ve afectada por el espaciamiento de los hitos . HITOS ? Sí, como el crecimiento de un cuerpo y un cerebro.

Y NACER ?

Claro, eso es un hito. A continuación, aprender a sentarse, caminar, hablar . . . OKAY .

Podemos considerar que cada unidad subjetiva del tiempo que es equivalente a una distancia hito .

Ya que nuestros logros son

más espaciadas a medida que envejecemos , una unidad subjetiva del tiempo representará un lapso de tiempo más largo para un adulto que para un niño. Así el tiempo se siente como que está pasando más rápido a medida que envejecemos . Es decir, un intervalo de unos pocos años como un adulto puede ser percibido como comparable a unos pocos meses a un niño pequeño. Así, un largo intervalo de tiempo para un adulto y un intervalo corto a un niño representan ambos el mismo tiempo subjetiva en términos de el paso de eventos sobresalientes Por supuesto, los intervalos largos y cortos también representan fracciones comparables de sus respectivas vidas pasadas .

SO ¿Eso explica por qué el tiempo pasa más rápido cuando tengo UN BUEN RATO ?

Bueno, puede ser relevante para un mismo fenómeno . Si alguien pasa por una experiencia en la que se produce una gran cantidad de eventos significativos , que la experiencia puede sentirse como un período mucho más largo de tiempo que un período más tranquilo . Una vez más, medimos el tiempo subjetivo en términos de las experiencias más destacadas.

AHORA SI BUSCA ACELERAR EL TIEMPO CUANDO objetivamente se está desacelerando, entonces la evolución SERÍA subjetivamente encontrar tiempo frenando al de forma objetiva se acelera, ¿TENGO QUE DERECHO?

Sí , si la evolución fuera consciente. BIEN , ES?

No hay manera de decir verdad , pero la evolución tiene su espiral del tiempo que va en la dirección opuesta a las entidades que generalmente consideramos consciente, como seres humanos. En otras palabras, la evolución comienza lento y se acelera con el tiempo , mientras que el desarrollo de una

persona comienza siendo rápida y luego se ralentiza . El universo , sin embargo , tiene su espiral del tiempo que va en la misma dirección que nosotros los organismos , por lo que tendría más sentido decir que el Universo es consciente. Y ahora que lo pienso , eso no arrojar algo de luz sobre lo que ocurrió antes del Big Bang .

Me preguntaba sobre eso.

Al mirar hacia atrás en el tiempo y nos acercamos al evento de la gran explosión , el caos se está reduciendo a cero. Así, desde el punto de vista subjetivo , el tiempo se alargaba . de hecho , a medida que avanzamos en el tiempo y se acerca el big bang, enfoques tiempo subjetivo infinito. Por lo tanto, no es posible volver atrás más allá de un infinito subjetiva del tiempo .

Eso es un peso de encima . AHORA USTED dijo que el avance exponencial de un proceso evolutivo continúa para siempre . ¿Hay algo que puedo detenerlo ?

Sólo una catástrofe que arrasa con todo el proceso. COMO UNA GUERRA NUCLEAR sin cuartel ?

Eso es un escenario, pero en el siglo siguiente, se encontrará con una gran cantidad de otros " modos de falla . " Hablaremos de esto en los capítulos posteriores .

NO PUEDO ESPERAR. Ahora me dicen esto, ¿qué dice la ley de los rendimientos ACELERAR TIENE QUE VER CON EL SIGLO XXI ?

Tendencias exponenciales son inmensamente poderosos, pero engañosa. Permanecen durante millones de años con muy poco efecto. Pero una vez que llegan a la " rodilla de la curva ", se explotan con furia implacable . Con respecto a la tecnología informática y su impacto en la sociedad humana , que la rodilla se acerca con el nuevo milenio. Ahora tengo una pregunta para usted .

DISPARAR .

Sólo quién eres? Bueno, yo soy EL LECTOR .

Por supuesto . Bueno, es bueno tenerte de contribuir al libro, mientras que todavía hay tiempo para hacer algo al respecto.

GLAD TO. Ahora, nunca dio el final a la historia EMPERADOR . También lo hace el EMPERADOR PERDER SU IMPERIO , O el INVENTOR perder la cabeza ?

Tengo dos finales , así que no puedo decir.

Tal vez llegar a una solución de compromiso. EL INVENTOR puede ser feliz que conformarse con , digamos , a una provincia de China .

Sí , eso sería un buen resultado. Y tal vez un mejor parábola para el siglo XXI .

CAPÍTULO DOS LA INTELIGENCIA DE LA EVOLUCIÓN

Aquí hay otra cuestión fundamental para entender el siglo XXI : ¿Puede una inteligencia crear otra inteligencia más inteligente que sí ?

Consideremos primero el proceso inteligente que nos ha creado : la evolución.

La evolución es un programador maestro. Ha sido prolífico , el diseño de millones de especies de la diversidad impresionante y el ingenio . Y eso es sólo aquí en la Tierra . Los programas de software han sido todo escrito , con registro de datos digitales en la estructura química de una molécula de ingeniosa llamado ácido desoxirribonucleico o ADN . ADN fue descrita por primera vez por JD Watson y E HC Crick en 1953 como una doble hélice que consta de un par de torsión de hebras de polinucleótidos con dos bits de información codificados en cada repisa de una escalera de caracol ,

codificada por la elección de los nucleótidos . [1] Este maestro "sólo lectura " memoria controla la inmensa maquinaria de la vida .

Con el apoyo de una torsión esqueleto de azúcar -fosfato , la molécula de ADN se compone de entre varias docenas y varios millones de peldaños , cada uno de los cuales se codifica con una letra de nucleótidos dibujado a partir de un alfabeto de cuatro letras de la base (pares de adenina - timina , timina - adenina , citosina - guanina , citosina y guanina -) . El ADN humano es una molécula larga , sería medir hasta dos metros de longitud si se estira hacia fuera - pero se embala en una bobina elaborada sólo 1/2500 de una pulgada de ancho .

El mecanismo que se despeguen las copias del código de ADN se compone de otras máquinas especiales : moléculas orgánicas llamados enzimas, que dividen cada par de bases y luego se reúnen dos moléculas de ADN idénticas por rematching la base rota pares . Otras máquinas químicas pequeñas a continuación, compruebe la validez de la copia mediante la comprobación de la integridad de los partidos de pares de bases . La tasa de error de estas operaciones de procesamiento de información química es cerca de un error en un billón de repeticiones de pares de bases . Hay una mayor redundancia y los códigos de corrección de errores incorporada en los propios datos , los errores tan significativas son poco frecuentes. Algunos errores pasan, la mayoría de los cuales causan defectos en una sola célula. Errores en una célula fetal temprana puede causar defectos de nacimiento en el organismo del recién nacido. Una vez en mucho tiempo, estos defectos ofrecen una ventaja , y esta nueva codificación pueden llegar a ser favorecidos por la mayor supervivencia de ese organismo y su descendencia.

El código de ADN controla los detalles más importantes de la construcción de cada célula en el organismo , incluyendo las formas y los procesos de la célula , y de los órganos que comprenden las células . En un proceso denominado traducción, otras enzimas traducir la información codificada por el ADN de la construcción de proteínas . Es estas proteínas que definen la estructura , el comportamiento y la inteligencia de cada célula , y del organismo . [2]

Este mecanismo de cálculo es a la vez muy compleja y sorprendentemente simple. Sólo cuatro pares de bases proporcionan el almacenamiento de datos de la complejidad de todos los millones de formas de vida en la Tierra , desde las bacterias a los seres humanos primitivos . Los ribosomas pequeños radiocasete moléculas de leer el código y crear proteínas a partir de sólo veinte aminoácidos. La flexión sincronizada de las células musculares, las interacciones bioquímicas complejas en la sangre , la estructura y el funcionamiento de nuestro cerebro , y todas las otras funciones distintas de las criaturas de la Tierra se programan en este código eficiente.

El aparato de procesamiento de la información genética es una prueba de la existencia de nano - máquinas (máquinas de construcción átomo por átomo) , debido a que la maquinaria de la vida de hecho se lleva a cabo en el nivel atómico . Bits de muy pequeñas de moléculas que consisten en sólo decenas de átomos de codificar cada bit y llevar a cabo la transcripción , detección de errores , y las funciones de corrección . La construcción real de la materia orgánica se lleva a cabo átomo por átomo con la construcción de las cadenas de aminoácidos .

Este es nuestro entendimiento del hardware computacional de la vida de conducción del motor en la Tierra . Apenas estamos empezando , sin embargo , desentrañar el software. Mientras prolífica , la evolución ha sido un programador descuidado. Nos el código objeto (miles de millones de bits de datos codificados) se ha ido, pero no hay código de alto nivel de la fuente (instrucciones en un lenguaje que podemos entender) , comentarios explicativos , ningún archivo de "ayuda" , sin documentación y sin manual de usuario . A través del Proyecto del Genoma Humano , estamos en el proceso de escribir el código de 6 mil millones de bits por el código genético humano , y estamos capturando el código de miles de otras especies también. [3] Sin embargo, la ingeniería inversa del genoma de código comprensión de cómo funciona , es un proceso lento y laborioso que apenas estamos empezando . Al hacer esto , sin embargo , estamos aprendiendo la base de procesamiento de información de la enfermedad , la maduración y el envejecimiento, y estamos ganando los medios para corregir y perfeccionar sin terminar el invento de la evolución.

Además de la falta de la documentación de la evolución, también es un programador muy ineficiente . La mayor parte del código 97 por ciento, según las estimaciones actuales , no calcula ,

es decir , la mayoría de las secuencias no producen proteínas y parecen ser inútil . Esto significa que la parte activa del código es sólo alrededor de 23 megabytes , que es menor que el código para Microsoft Word . El código también está repleta de despidos . Por ejemplo , una secuencia aparentemente insignificante llamado Alu , que comprende 300 cartas de nucleótidos, produce 300.000 veces en el genoma humano , lo que representa más del 3 por ciento de nuestro programa genético .

La teoría de la evolución que se introducen cambios en la programación esencialmente al azar. Los cambios son evaluado para la retención por la supervivencia de todo el organismo y su capacidad para reproducirse. Sin embargo, el programa genético controla no solamente la característica de ser " experimentado " con , pero hay millones de otras características, así , la supervivencia del más fuerte parece ser una técnica crudo capaz de concentrarse en una o como máximo unas pocas características a la vez. Dado que la gran mayoría de los cambios empeorar las cosas , puede parecer sorprendente que esta técnica funciona en absoluto.

Esto contrasta con el enfoque humano convencional para la programación de computadoras en las que los cambios están diseñados con un propósito en mente , varios cambios se pueden introducir en un momento , y los cambios realizados han sido probados por centrarse en en cada cambio , en lugar de por la supervivencia global del programa . Si tratamos de mejorar nuestros programas de ordenador de la manera que la evolución aparentemente mejora su diseño, nuestros programas se derrumbarían de aumentar la aleatoriedad.

Es notable que mediante la concentración en un refinamiento a la vez , tales estructuras elaboradas como el ojo humano podría haber sido diseñado . Algunos observadores han postulado que tal intrincado diseño es posible a través de la método incremental refinamiento que utiliza la evolución. Un diseño tan complejo como el ojo o el corazón parecería requerir una metodología de diseño en el que fue diseñado todos a la vez .

Sin embargo, el hecho de que los diseños, como los ojos tienen muchos aspectos que interactúan no descarta su creación a través de una ruta de diseño que comprende un pequeño refinamiento a la vez. En el útero , el feto humano parece pasar por un proceso de evolución , aunque si esto es un corolario de las fases de la evolución que llevó a nuestros subespecies no es universalmente aceptada. No obstante , la mayoría de los estudiantes de medicina aprenden que la ontogenia (desarrollo fetal) recapitula la filogenia (evolución de un grupo de organismos genéticamente relacionados , tales como un filo) . Nos parece que comenzar en el útero con similitudes a un embrión de pez , el progreso a un anfibio , y luego un mamífero , y así sucesivamente.

Independientemente de la controversia filogenia , podemos ver en la historia de la evolución del diseño intermedio elabora esa evolución pasó por el diseño de mecanismos aparentemente " completos " , como el ojo humano. A pesar de que la evolución se centra en un solo tema a la vez , es de hecho capaz de crear diseños llamativos , con muchas partes que interactúan.

Hay una desventaja, sin embargo , el método gradual de evolución del diseño : No se puede realizar fácilmente rediseños completos. Se pegado , por ejemplo , con la velocidad de computación muy lento de la neurona de mamífero . Pero hay una forma de evitar esto , como veremos en el capítulo 6 , "La construcción de nuevos cerebros . "

La evolución de la Evolución

También hay ciertas formas en que la evolución ha evolucionado por sus propios medios para la evolución. El basado en el ADN de codificación en sí es claramente uno de esos medios . En el código, se han desarrollado otros medios. Ciertos elementos de diseño , tales como la forma del ojo , se codifican de una manera que hace menos probable que las mutaciones . La detección de errores y mecanismos de corrección integradas en la codificación de ADN basados en hacer cambios en estas regiones muy improbables. Esta aplicación de la integridad del diseño para ciertas funciones críticas evolucionó debido a que proporcionan una ventaja - cambios en estas características suelen ser catastróficas. Otros elementos de diseño, como el número y la disposición de los conos y bastones de la retina sensibles a la luz , tener menos refuerzos de diseño incorporados en el código. Si examinamos el registro evolutivo ,

que vemos más reciente cambio en el diseño de la retina que en la forma del propio globo ocular . Así que en cierto modo, las estrategias de evolución han evolucionado. La Ley de Aceleración de Devoluciones dice que debería , para la evolución de sus propias estrategias es la principal forma en que un proceso evolutivo se basa en sí mismo.

Mediante la simulación de la evolución, también podemos confirmar la capacidad de la evolución " un paso a la vez" proceso de diseño para construir ingeniosos diseños de muchos elementos en interacción. Un ejemplo es un software de simulación de la evolución de las formas de vida llamadas Network Tierra diseñado por Thomas Ray , un experto biólogo bosques y la lluvia . [4] Las criaturas de Ray " son simulaciones de software de los organismos en los que cada " célula " tiene su propio código genético ADN -como. Los organismos compiten entre sí por el limitado espacio simulado y los recursos energéticos de su entorno simulado.

Un aspecto único de este mundo artificial es que las criaturas tienen rienda suelta de 150 ordenadores en Internet , al igual que " islas en un archipiélago " , según Ray . Uno de los objetivos de esta investigación es comprender cómo fue posible la explosión de diversos planes corporales ocurridos en la Tierra durante el período Cámbrico hace unos 570 millones de años. " Para ver la evolución se desarrollan es muy emocionante , " Ray -exclamó al ver a sus criaturas evolucionan a partir de organismos unicelulares no especializadas de organismos pluricelulares con al menos un modesto incremento en la diversidad. Informa Ray ha identificado el equivalente de los parásitos , inmunidades, y la interacción social bruto. Una de las limitaciones reconocidas en la simulación de Ray es la falta de complejidad en su entorno simulado . Una idea de esta investigación es la necesidad de un entorno caótico adecuadamente como un recurso clave necesaria para empujar a lo largo de la evolución , un recurso abundante suministro en el mundo real.

Una aplicación práctica de la evolución es la zona de los algoritmos evolutivos , en la que millones de evolución ordenador programas compiten uno con el otro en un proceso evolutivo simulada , con lo que el aprovechamiento de la inteligencia inherente de la evolución para resolver los problemas del mundo real . Dado que la inteligencia de la evolución es débil, nos centramos y ampliada de la misma forma una lente concentra los rayos dispersos del sol. Hablaremos más sobre este poderoso enfoque para el diseño de software en el capítulo 4, "Una nueva forma de inteligencia en la Tierra. "

El coeficiente intelectual de la Evolución

Veamos primero la evolución alabanza. Se ha creado una gran cantidad de diseños de indescriptible belleza , complejidad y elegancia, por no hablar de la eficacia. De hecho , algunas teorías de la estética definen la belleza como el grado de éxito en la emulación de la belleza natural que la evolución ha creado . Se creó a los seres humanos con sus cerebros humanos inteligentes , seres lo suficientemente inteligentes para crear su propia tecnología inteligente.

Su inteligencia parece inmensa . O lo es? Tiene una deficiencia de - la evolución es muy lenta . Si bien es cierto que se ha creado algunos diseños notables , se ha dado un muy largo período de tiempo para hacerlo . Tomó eones para el proceso de para empezar , y para la evolución de las formas de vida , eones significó miles de millones de años . Nuestros antepasados humanos también tomó millones de años para empezar en su creación de la tecnología , pero para nosotros los eones significaba sólo decenas de miles de años , una clara mejora .

Es la longitud de tiempo requerido para resolver un problema o crear un diseño inteligente relevante para una evaluación de inteligencia?

Los autores de las pruebas de inteligencia cociente humanos parecen pensar que sí , por lo que la mayoría de los tests de inteligencia son cronometrados . Consideramos que la solución de un problema en unos pocos segundos mejor que la solución de que en unas pocas horas o años . Periódicamente, el aspecto cronometrado de las pruebas de CI da lugar a la controversia , pero no debería. La velocidad de un proceso inteligente es un aspecto válido de su evaluación . Si un jorobado , animal grande, como un gato encaramado en una rama de un árbol aparece de repente de mi córnea izquierda , el diseño de una táctica evasiva en un segundo o dos es preferible a reflexionar sobre el reto de unas pocas horas. Si su jefe le pide que diseñe un programa de marketing , probablemente no quiere esperar cien años. Viking Penguin quería este libro entregado

antes del final de la segunda , no la tercera , milenio. [5]

La evolución ha logrado un extraordinario récord de diseño, sin embargo, ha tomado un tiempo extraordinariamente largo período de tiempo para hacerlo. Si Incorporamos los logros alcanzados por su ritmo pesado , creo que tenemos que llegar a la conclusión de que su coeficiente intelectual es sólo infinitamente mayor que cero. Un coeficiente intelectual de sólo un poco mayor que cero (que define el comportamiento verdaderamente arbitraria cero) es suficiente para la evolución de vencer la entropía y crear diseños maravillosos , dado el tiempo suficiente , de la misma manera que un siempre tan ligera asimetría en el balance entre la materia y la antimateria fue lo suficiente como para permitir que la materia a casi superar completamente su antítesis.

La evolución es así sólo un cuanto más inteligente que el comportamiento completamente falto de inteligencia . La razón de que nuestra humana - crearon algoritmos evolutivos son eficaces es que acelerar el tiempo de un millón - o mil millones de veces , a fin de concentrar y enfocar su poder de otro modo difuso . en contraste , los seres humanos son mucho más inteligentes que un quantum mayor que el total estupidez (por supuesto , la vista puede variar dependiendo de las últimas noticias) .

EL CICLO DE VIDA DE UNA TECNOLOGÍA

¿Qué dice la Ley del Tiempo y el Caos decir sobre el fin del Universo ? Una teoría es que el Universo continuará su expansión por siempre . Alternativamente , si hay suficiente material , la fuerza de la propia gravedad del universo detendrá la expansión , lo que resulta en una final " big crunch " . A menos , por supuesto , hay una fuerza antigravedad ! O si la " constante cosmológica " de Einstein " fudge factor " , es lo suficientemente grande. He tenido que volver a escribir este párrafo tres veces en los últimos meses debido a que los físicos no pueden decidirse . La última especulación aparentemente favorece la expansión indefinida .

Personalmente , prefiero la idea del Universo cerrar de nuevo sobre sí misma como algo más agradable estéticamente . Que significaría que el Universo podría revertir su expansión y alcanzar una singularidad de nuevo. Podemos especular que sería nuevamente expandirse y contraerse en un ciclo interminable . La mayoría de las cosas en el Universo parecen moverse en ciclos, así que por qué no el Universo ? El Universo podría entonces ser considerado como una partícula de onda pequeña de alguna otra realmente grande Universo . Y ese gran universo sería a su vez una partícula vibra en otro universo más grande. Por el contrario , las partículas diminutas olas en nuestro Universo cada uno puede ser considerado como pequeños universos con cada una de sus vibraciones duran fracciones de una billonésima de segundo en nuestro universo que representa miles de millones de años de expansión y contracción en ese pequeño universo. Y cada partícula en esos pequeños universos podrían ser ... bien, así que me estoy poniendo un poco llevar.

Cómo Unsmash una Copa

Digamos que el Universo invierte su expansión. La fase de contracción tiene las características opuestas de la fase de expansión que son pulg Es evidente que el caos en el Universo se disminuye a medida que el Universo se hace más pequeño . Puedo ver que este es el caso , considerando el punto final, que a su vez es una singularidad sin cantidad , y por lo tanto no hay desorden. Consideramos tiempo que se mueve en una dirección debido a los procesos en el tiempo no son generalmente reversibles . Si nos romper una copa, nos resulta difícil unsmash ella. La razón de esto tiene que ver con la segunda ley de la termodinámica . Dado que la entropía global puede aumentar , pero nunca puede disminuir , el tiempo tiene direccionalidad . Smashing una taza aumenta aleatoriedad. Unsmashing la copa violaría la segunda ley de la termodinámica . Sin embargo, en la fase de contracción del universo , el caos está disminuyendo , por lo que debe considerar la dirección del tiempo invertido.

Esto invierte todos los procesos en el tiempo , convirtiendo evolución hacia la descentralización . El tiempo se mueve hacia atrás durante la segunda mitad del período de tiempo del Universo. Así que si te rompes una taza favorita , trata de hacerlo cuando nos acercamos al punto medio del intervalo de tiempo del Universo. Usted debe encontrar la copa de volver a reunirse como cruzamos en fase

de contratación del universo de su franja horaria.

Ahora bien, si el tiempo se mueve hacia atrás durante esta fase de contracción , lo que nosotros (que viven en la fase de expansión del Universo) Esperamos que el big crunch es en realidad una gran explosión de los seres vivientes (en el tiempo hacia atrás) durante la fase de contracción . Tenga en cuenta la perspectiva de estas criaturas con inversión del tiempo que viven en lo que consideramos como la fase contractiva del universo. Desde su punto de vista , lo que consideramos como la segunda fase es en realidad su primera fase , con el tiempo va en la dirección inversa . Así que, desde su perspectiva , el universo durante esta fase se está expandiendo, no contratante. Por lo tanto , si la teoría del " universo eventualmente contratar " es correcto , sería apropiado decir que el Universo está limitada en el tiempo por dos grandes explosiones , con eventos que fluyen en direcciones opuestas en el tiempo de cada Big Bang , reunidos en el centro. Las criaturas que viven en las dos fases se puede decir que están en la primera mitad de la historia del Universo , ya que ambas fases se parecen ser el primer medio a las criaturas que viven en esas fases. Y en las dos mitades del período de tiempo del universo, la ley de la entropía , la Ley del Tiempo y el Caos , y la Ley de Aceleración de Devoluciones (como se aplica a la evolución) todas son válidas , pero con tiempo en movimiento en direcciones opuestas . [6]

El Fin de los Tiempos

¿Y si el universo se expande indefinidamente ? Esto significaría que las estrellas y galaxias eventualmente agotar su energía , dejando un universo de estrellas muertas en expansión para siempre. Eso dejaría un gran desorden , con mucha aleatoriedad - y sin un orden significativo , por lo que de acuerdo con la Ley del Tiempo y el Caos , el tiempo sería gradual llegado a su fin . Consecuentemente, si un universo muerto significa que no habrá seres conscientes para apreciarla, a continuación, tanto la mecánica cuántica y los puntos de vista subjetivos del Este parecen dar a entender que el universo dejaría de existir .

A mi juicio , ni la conclusión es bastante correcto. Al final de este libro , voy a compartir con ustedes mi punto de vista lo que pasa al final del Universo. Pero no mirar hacia adelante.

Considere la sofisticación de nuestras creaciones en un período de sólo unos pocos miles de años . En última instancia , nuestras máquinas igualar y superar la inteligencia humana , no importa cómo se preocupa de definir o medir este término escurridizo . Aunque mis plazos están apagados, algunos observadores serios que han estudiado la reclamación tema que los ordenadores nunca alcanzar y superar la inteligencia humana. Los seres humanos han golpeado mucho la evolución, por lo tanto, lograr en cuestión de sólo unos miles de años , tanto o más que la evolución lograda en miles de millones de años . Así que la inteligencia humana , un producto de la evolución, es mucho más inteligente que su creador.

Y así , también, la inteligencia que estamos creando llegado a superar la inteligencia de su creador. Ese no es el caso hoy en día . Pero como el resto de este libro discutir, que tendrá lugar muy pronto , en términos evolutivos , o incluso en términos de la historia humana, y dentro de los tiempos de vida de la mayoría de los lectores de este libro. La Ley de Aceleración de Devoluciones predice . Y, además , se predice que el avance en las capacidades de las máquinas creadas por el hombre sólo continuará acelerándose . La especie humana creando tecnología inteligente es otro ejemplo de la construcción de los progresos de la evolución en sí misma. Evolution creó la inteligencia humana. Ahora la inteligencia humana es el diseño de máquinas inteligentes a un ritmo mucho más rápido, Otro ejemplo será cuando nuestra tecnología inteligente toma el control de la creación de la tecnología aún más inteligente que él.

AHORA EN ESTA COSA tiempo, nos empiezan como una sola célula , ¿verdad? Eso es correcto. Y entonces se convierten en algo parecido a un pez, ENTONCES un anfibio , en última instancia, un mamífero , y así sucesivamente , ya sabes ontogenia recapitula - Filogenia , sí.

Así que eso es IGUAL QUE LA EVOLUCIÓN , ¿verdad? Pasamos por EVOLUCIÓN en el vientre de nuestra madre. Sí , esa es la teoría . La palabra se deriva de la filogenia phylum . . . Pero usted dijo que en la evolución, el tiempo se acelera . AÚN EN LA VIDA DE UN

ORGANISMO , el tiempo se ralentiza . Ah sí, un buen partido , puedo explicarlo .

Soy todo oídos .

La Ley del Tiempo y el Caos establece que , en un proceso que el tiempo promedio de intervalo entre los eventos más destacados es proporcional a la cantidad de caos en el proceso. Así que tenemos que tener cuidado de definir con precisión lo que constituye el proceso. Es cierto que la evolución empezó con células individuales . Y también comenzamos como una sola célula. Suena similar, pero desde la perspectiva de la Ley del Tiempo y el Caos , no lo es. Empezamos como una sola célula . Cuando la evolución estaba en el punto de las células individuales , que no era una célula , pero muchos miles de millones de células . Y estas células estaban circulando alrededor , eso es un montón de caos y no mucho orden. El movimiento principal de la evolución ha sido hacia un mayor orden . En el desarrollo de un organismo , sin embargo , el movimiento principal es hacia una mayor caos - el organismo tiene crecido mucho mayor trastorno que la única célula que comenzó como . Se basa en que el caos del ambiente ya que sus células se multiplican , y ya que tiene encuentros con su entorno. ¿Queda claro?

Sí, claro . PERO NO ME PRUEBA EN ELLA. Creo que el CAOS MÁS EN MI VIDA FUE cuando me fui de casa para ir a la universidad. COSAS apenas está comenzando a establecerse ahora de nuevo .

Yo nunca dije que la Ley del Tiempo y el Caos lo explica todo.

Está bien, pero explicar esto. Usted ha dicho que evolución no fue muy inteligente , o por lo menos era bastante torpe . PERO NO SON ALGUNOS DE LOS VIRUS Y BACTERIAS MEDIANTE LA EVOLUCIÓN DE OUTSMART EE.UU. ?

Evolución opera en diferentes escalas de tiempo . Si acelerarlo , puede ser más inteligente que nosotros. Esa es la idea detrás de los programas de software que se aplican una simulación de proceso evolutivo para resolver problemas complejos. La evolución de patógenos es otro ejemplo de la capacidad de la evolución para amplificar y concentrar sus poderes difusos . Después de todo, una generación viral puede tener lugar en cuestión de minutos u horas en comparación con décadas para la raza humana. Sin embargo, yo creo que en última instancia prevalecer contra las tácticas evolutivas de nuestros agentes patógenos .

Sería de gran ayuda si dejáramos de uso excesivo de antibióticos.

Sí, y eso nos lleva a otra cuestión, que es si la especie humana es más inteligente que sus miembros individuales.

Como especie, ciertamente estamos bastante auto- destructiva.

Eso es a menudo verdad. Sin embargo , sí tenemos un profundo diálogo especies de todo pasa. En otras especies , las personas pueden comunicarse en un pequeño clan o colonia , pero hay poca, o ninguna , el intercambio de información más allá de eso, y poco conocimiento aparente acumulada. La base de conocimiento humano de la ciencia , la tecnología , el arte , la cultura y la historia no tiene paralelo en ninguna otra especie .

¿Y CANCIONES DE BALLENAS ?

Hmmm . Supongo que simplemente no sabemos lo que están cantando sobre .

Y qué pasa con los MONOS QUE usted puede hablar con EN INTERNET ?

Pues bien, el 27 de abril de 1998, Koko el gorila no participó en lo que su mentor, Francine Patterson , llamado el primero entre especies charlar, en America Online . [8] Sin embargo, los críticos de Koko íntimo que Patterson es el cerebro detrás de Koko .

Pero la gente estaba poder chatear con KOKO ONLINE.

Sí. Sin embargo , Koko es oxidado en sus habilidades de escritura , por lo que las preguntas fueron interpretadas por Patterson en lenguaje de señas americano , que Koko observó , y luego las respuestas firmadas de Koko fueron interpretadas por Patterson nuevo en respuestas escritas .

Supongo que la sospecha es que Patterson es como los intérpretes de lengua de los cuerpos diplomáticos , uno se pregunta si te estás comunicando con el dignatario , en este caso Koko , o el intérprete .

¿No es evidente EN GENERAL QUE LOS SIMIOS se comunican ? No son tan diferentes de EE.UU. genéticamente, según se ha dicho.

Claramente hay alguna forma de comunicación pasando. La pregunta está dirigida por la comunidad lingüística es si los monos realmente puede hacer frente a los niveles del simbolismo incorporados en el lenguaje humano . Creo que el Dr. Emily Savage- Rumbaugh , de la Universidad Estatal de Georgia , que dirige un laboratorio mono comunicación cincuenta y cinco hectáreas , hizo una feria comunicado recientemente cuando dijo: "Ellos . [sus críticos] están pidiendo Kanzi [uno de sus temas simios] para hacer todo lo que hacen los seres humanos , lo cual es engañoso . Nunca haré eso. Todavía no niega lo que puede hacer " .

Bueno, yo estoy apoyando a los simios .

Sí , sería bueno tener a alguien con quien hablar cuando nos cansamos de otros seres humanos. ENTONCES ¿POR QUÉ NO APENAS HACE UN POCO HABLAR CON SU EQUIPO ?

Yo hablo con mi ordenador, y obedientemente lleva por lo que digo a él. Y puedo dar órdenes al hablar en lenguaje natural para Microsoft Word, [9], pero todavía no es un conversador muy agradable. Recuerde que los ordenadores son todavía un millón de veces más simple que el cerebro humano , por lo que va a ser un par de décadas aún antes de que sean reconfortantes compañeros.

En esta INDIVIDUAL - VERSUS -GROUP- INTELIGENCIA PROBLEMA , NO SON MÁS LOGROS EN EL ARTE Y LA CIENCIA REALIZADO POR INDIVIDUOS ? USTED SABE , NO PUEDE ESCRIBIR UNA CANCIÓN O pintar un cuadro por un comité.

En realidad , una gran cantidad de importante la ciencia y la tecnología se hace en grandes grupos. PERO NO SON LOS AVANCES REALES REALIZADAS POR PERSONAS ?

En muchos casos , eso es cierto. Incluso entonces , los críticos y los conservadores de tecnología , incluso los intolerantes, juegan un papel importante la detección . No todas las ideas nuevas y diferentes es que vale la pena . Vale la pena tener algunas barreras a romper .

En general, la empresa humana es claramente capaz de logros que van mucho más allá de lo que podemos hacer como individuos.

CÓMO SOBRE LA INTELIGENCIA DE LYNCH MOB ?

Supongo que un grupo no siempre es más inteligente que sus miembros.

Bueno, espero que esas máquinas VIGÉSIMO PRIMER SIGLO no muestran nuestra psicología MOB. Buen punto.

Quiero decir, no me gustaría acabar en un callejón oscuro con una banda DE MÁQUINAS rebelde. Debemos tener esto en cuenta al diseñar nuestras máquinas futuras. Voy a hacer una pequeña nota . . SI , EN PARTICULAR ANTES LAS MÁQUINAS DE ARRANQUE , como usted ha dicho , DISEÑO SÍ MISMOS .

CAPITULO TRES

DE MENTE Y MÁQUINAS EXPERIMENTOS mente filosófica

"Estoy solo y aburrido , por favor, que me haga compañía . "

Si el ordenador aparece este mensaje en la pantalla, sería que convencernos de que el portátil está consciente y tiene sentimientos?

Bueno, claro que no , es más bien trivial para un programa que muestre ese mensaje . El mensaje en realidad proviene de la autor presumiblemente humana del programa que incluye el mensaje . El

ordenador es sólo un conducto para el mensaje, como un libro o una galleta de la fortuna .

Supongamos que añadimos la síntesis de voz en el programa y que la computadora hable su mensaje lastimero . ¿Tenemos cambiado algo?

Si bien hemos añadido complejidad técnica al programa, y los medios de comunicación algunos parecidos a los humanos , todavía no consideramos que el equipo que el verdadero autor del mensaje .

Supongamos ahora que el mensaje no se ha programado de manera explícita , sino que es producido por un programa de juego de papeles que contiene un complejo modelo de su propia situación. El mensaje específico puede no haber sido previsto por los creadores humanos del programa. Es creado por el equipo desde el estado de su propio modelo interno a medida que interactúa con usted, el usuario. ¿Estamos más cerca de considerar el ordenador como una conciencia , sensación de entidad?

Tal vez sólo un poco . Pero si tenemos en cuenta el software de juegos contemporáneo, la ilusión es probablemente de corta duración como calculamos gradualmente los métodos y limitaciones detrás de la capacidad del equipo para una pequeña charla .

Supongamos ahora que los mecanismos detrás del mensaje crecen hasta convertirse en una red neuronal masiva , construida a partir de silicio , pero basado en una ingeniería inversa del cerebro humano . Supongamos que desarrollamos un protocolo de aprendizaje de esta red neuronal que le permite aprender el lenguaje humano y el conocimiento humano modelo. Sus circuitos son un millón de veces más rápido que las neuronas humanas , por lo que tiene un montón de tiempo para leer toda la literatura humana y desarrollar sus propias concepciones de la realidad , sus creadores no dicen que la forma de responder al mundo. Supongamos ahora que dice , " me siento solo ... "

¿En qué momento se considera que el equipo sea un agente consciente de su propia voluntad? Estos han sido los problemas más acuciantes de la filosofía desde los diálogos platónicos iluminan las contradicciones inherentes en nuestra concepción de estos términos.

Vamos a considerar la pendiente resbaladiza de la dirección opuesta . Nuestro amigo Jack (circa algún momento en el siglo XXI) se ha quejado de la dificultad con su audiencia. Una prueba de diagnóstico indica que necesita más de un audífono convencional , por lo que recibe un implante coclear. Una vez utilizado sólo por personas con problemas auditivos severos , estos implantes son ahora comunes para corregir la capacidad de las personas para escuchar a través de todo el espectro sonoro. Este procedimiento quirúrgico de rutina es exitoso, y Jack está satisfecho con su mejor audiencia.

¿Sigue siendo la misma persona?

Bueno, claro que lo es. Las personas tienen implantes cocleares, circa 1999 . Todavía consideramos como la misma persona.

Ahora (de nuevo a alrededor de algún momento en el siglo XXI) , Jack está tan impresionado con el éxito de los implantes cocleares que él elige para activar los circuitos integrados fónico - cognición , que mejoran la percepción auditiva global .

Estos circuitos ya están construidas en lo que no requiere otro procedimiento de inserción en caso de que posteriormente se decide activarlas. Mediante la activación de estos circuitos neuronales de reemplazo , las redes de la fonética de detección integrados en el implante de eludir sus propias regiones neurales fonética envejecimiento . Su cuenta de efectivo también se carga para el uso de este software neuronal adicional. Una vez más, Jack está satisfecho con su mayor capacidad para entender lo que dice la gente .

¿Tendremos el mismo Jack? Por supuesto , nadie le da un segundo pensamiento.

Jack se vende ahora en las ventajas de la tecnología del implante neural emergente. Sus retinas todavía están funcionando bien , por lo que los mantiene intacta (aunque no han implantado de forma permanente pantallas retina de imágenes en sus córneas para ver la realidad virtual) , pero él decide probar los implantes de procesamiento de imágenes de reciente introducción , y se sorprenderá de lo mucho más viva y rápida su percepción visual se ha convertido.

Todavía Jack ? Pues, claro .

Jack se da cuenta de que su memoria no es lo que era, en su lucha por recuperar nombres , los

detalles de los eventos anteriores , y así sucesivamente . Así que él está de vuelta para los implantes de memoria. Son increíbles - recuerdos que habían crecido con el tiempo fuzzy son ahora tan claras como si hubieran sucedido . También tiene dificultad con algunas consecuencias no deseadas cuando se encuentra con recuerdos desagradables que hubiera preferido ser tenue.

Sigue siendo el mismo Jack? Está claro que ha cambiado en algunos aspectos y sus amigos están impresionados con su mejor facultades . Pero tiene el mismo humor autocrítico , la misma sonrisa tonta , sí , sigue siendo el mismo tipo.

Así que ¿por qué detenernos aquí ? En última instancia Jack tendrá la opción de escanear su sistema neural toda cerebro y (que no se encuentra en su totalidad en el cráneo) y reemplazándolo con circuitos electrónicos de mucho mayor capacidad, velocidad , y fiabilidad .

También existe la ventaja de mantener una copia de seguridad en caso de que algo le pasó al Jack físico.

Ciertamente, este espectro es desconcertante , tal vez más alarmante de atractivo. Y , sin duda, será controvertido durante mucho tiempo (aunque según la ley de retornos acelerados , "mucho tiempo " no es tan larga como lo que solía ser). En última instancia , las abrumadoras ventajas de sustituir los circuitos neuronales no confiables con la mejora de cuáles van a ser demasiado convincente como para ignorarlo.

¿Hemos perdido Jack en algún momento ? Amigos de Jack no piensa. Jack también afirma que él es el mismo hombre viejo , justo más reciente. Su audición, visión , memory y capacidad de razonamiento toda han mejorado pero que es todavía mismo enchufe .

Sin embargo , vamos a examinar el proceso de un Supongamos poco más de cuidado en lugar de la aplicación de este cambio un paso en un tiempo que en el escenario anterior, Jack lo hace todo a la vez. Él va en un escáner cerebral completo y tiene la información del análisis instancia (instalado) en un ordenador neuronal electrónica. Ni una sola de hacer las cosas poco a poco, se moderniza su cuerpo también. ¿El hacer la transición en un tiempo de cambio de nada? Bueno , ¿cuál es la diferencia entre el cambio de los circuitos neuronales de la electrónica / fotónica de una vez, en lugar de hacerlo poco a poco ? Incluso si se hace el cambio de un paso rápido, el nuevo Jack sigue siendo el mismo viejo Jack , ¿no?

Pero ¿qué hay de viejo cerebro y el cuerpo de Jack? Suponiendo una exploración no invasiva , que siguen existiendo . Este es Jack! Si la información escaneada se utiliza posteriormente para crear instancias de una copia de Jack no cambia el hecho de que el Jack original todavía existe y es relativamente sin cambios. Jack puede incluso no ser conscientes de si o no se haya creado un nuevo Jack. Y para el caso, se puede crear más de un nuevo Jack.

Si el procedimiento implica la destrucción del viejo Jack una vez que hemos llevado a cabo algunas medidas de garantía de calidad para asegurarse de que el nuevo Jack es completamente funcional eso no constituye el asesinato (o suicidio) de Jack?

Supongamos que el escaneado del original de Jack no es invasiva , que es un scan " destructiva" . Tenga en cuenta que tecnológicamente hablando , un análisis destructivo es mucho más fácil - de hecho, tenemos la tecnología hoy en día (1999) para destructivamente con exploración congelado secciones neuronales, comprobar el cableado interneuronal , ingeniería inversa y algoritmos digitales - analógicos paralelas de las neuronas . [1] Aún no tenemos el ancho de banda para hacer esto lo suficientemente rápido para escanear cualquier cosa menos una porción muy pequeña del cerebro. Pero el mismo tema de la velocidad existente para otro análisis de proyectos del genoma humano scan- cuando se inició el proyecto. A la velocidad que los investigadores fueron capaces de analizar y secuenciar el código genético humano en 1991 , habría tomado miles de años para completar el proyecto . Sin embargo, se estableció un calendario de catorce años , que ahora parece que se realizará con éxito. El plazo del Proyecto Genoma Humano , obviamente, parte del supuesto (correcta) de que la velocidad de nuestros métodos de secuenciación de ADN codifica aceleraría enormemente el tiempo. El mismo fenómeno será verdad para nuestros proyectos de escaneo cerebral humano. Podemos hacerlo ahora - muy lentamente - , pero esa velocidad , al igual que casi todo lo demás rige por la Ley de Aceleración de Devoluciones " obtendrá exponencialmente más rápido en los próximos años .

Ahora supongamos que tenemos destructiva escaneamos Jack , que al mismo tiempo instalamos esta información en el nuevo Jack. Podemos considerar esto como un proceso de " transferencia " Jack a su nuevo cerebro y el cuerpo. Así, uno podría decir que Jack no se destruye , sólo se transfiere a una realización más adecuada. Pero esto no es equivalente a la exploración no invasiva Jack , posteriormente, crear una instancia del nuevo Jack y luego destruir el viejo Jack? si esa secuencia de pasos básicamente equivale a matar al viejo Jack , entonces este proceso de transferencia de Jack en una sola etapa debe ascender a la misma cosa . Por lo tanto podemos argumentar que cualquier proceso de transferencia de Jack cantidades a la antigua Jack suicidarse, y que el nuevo Jack no es la misma persona.

El concepto de la exploración y reinstantiation de la información que nos es familiar de la ficción " Beam Me Up "

tecnología de teletransporte de Star Trek. En este espectáculo de ficción , la exploración y la reconstitución es presumiblemente en una escala nanoingeniería , es decir, partícula por partícula , en lugar de sólo la reconstitución de los algoritmos sobresalientes de neural procesamiento de la información previsto anteriormente. Pero el concepto es muy similar. Por lo tanto , se puede argumentar que los personajes de Star Trek se suicidan cada vez que se teletransportan , con nuevos personajes que se crean . Estos nuevos personajes , mientras que esencialmente idénticas , se componen de partículas totalmente diferentes , a menos que nos imaginamos que son las partículas reales que se emite a su nuevo destino. Probablemente sería más fácil para transmitir sólo la información y el uso de partículas de locales para crear instancias de las nuevas realizaciones . En caso de que la materia ? Es una función de la conciencia de las partículas reales o simplemente de su patrón y la organización ?

Nosotros sostenemos que la conciencia y la identidad no están en función de las partículas específicas en todo, porque nuestra propia partículas están en constante cambio . Sobre una base celular , cambiamos la mayor parte de nuestras células (aunque no nuestras células cerebrales) durante un período de varios años . [2] A nivel atómico, el cambio es mucho más rápido que eso, y no incluye nuestras células cerebrales. No estamos en todas las colecciones permanentes de partículas. Se trata de los patrones de materia y energía que son semi-permanente (es decir, cambiando sólo poco a poco) , pero nuestro contenido real del material está cambiando constantemente , y muy rápidamente . Somos algo así como los patrones que el agua hace en un arroyo. El agua que corre alrededor de una formación de rocas hace un particular patrón único. Este patrón puede permanecer relativamente sin cambios durante horas, incluso años . Por supuesto , el material real que constituye el patrón - el agua - está totalmente reemplazada en cuestión de milisegundos . Esto es un argumento que no debemos asociar nuestra identidad fundamental con conjuntos específicos de las partículas , sino más bien el patrón de la materia y la energía que representamos . Esto, entonces, diría que debemos considerar el nuevo Jack sea el mismo que el viejo Jack , porque el patrón es el mismo . (Se podría objetar que, si bien el nuevo Jack tiene una funcionalidad similar a la antigua Jack , no es el mismo. Sin embargo , esto sólo esquiva la cuestión esencial , ya que podemos replantear el escenario con una tecnología nanoingeniería que copia Jack átomo por átomo en lugar de copiar sus algoritmos de procesamiento de información importantes.) Los filósofos contemporáneos parecen ser parcial a la "identidad de patrón " argumento. Y teniendo en cuenta que nuestro cambios en el patrón sólo lentamente en comparación con nuestras partículas , hay un cierto mérito evidente para este punto de vista . Pero el contador a ese argumento es el "viejo Jack" a la espera de ser extinguido después de su " patrón " se ha escaneado y se instala en un nuevo medio informático. Old Jack pronto se da cuenta de que la "identidad del patrón " argumento es erróneo.

MENTE COMO MÁQUINA VERSUS LA MENTE MÁS ALLÁ DE LA MÁQUINA

La ciencia no puede resolver el misterio último de la naturaleza, porque a fin de cuentas somos parte del misterio que estamos tratando de resolver.

Es todo lo que vemos o parecemos , más que un sueño dentro de un sueño ? -Max Planck
- Edgar Allan Poe

¿Y si todo es una ilusión y nada existe ? en ese caso , definitivamente percibidas por la alfombra .
- Woody Allen

La diferencia entre la experiencia objetiva y subjetiva

¿Podemos explicar la experiencia de bucear en un lago a alguien que nunca se ha sumergido en el agua? ¿Y el éxtasis del sexo con alguien que nunca ha tenido sentimientos eróticos (suponiendo que uno podía encontrar a una persona) ? ¿Podemos explicar las emociones evocadas por la música a otra congénitamente sordos ? Una persona sorda sin duda aprender mucho sobre la música : ver a la gente se mecen a su ritmo , leer sobre su historia y su papel en el mundo . Pero nada de esto es lo mismo que experimentar un preludio de Chopin.

Si puedo ver la luz con una longitud de onda de 0.000075 centímetros , veo rojo. Cambie la longitud de onda 0.000035 centímetros y veo violeta. Los mismos colores también se pueden producir mediante la mezcla de luces de colores . Si las luces rojas y verdes se combinan adecuadamente , no veo amarilla . Pigmentos mezcla funciona de forma diferente a partir de cambios en las longitudes de onda , sin embargo, porque los pigmentos restar colores en lugar de añadirlos . La percepción humana del color es más complicado que la simple detección de frecuencias del espectro radioeléctrico , y todavía no entienden completamente. Sin embargo, incluso si tuviéramos una teoría completamente satisfactoria de nuestro proceso mental, no sería transmitir la experiencia subjetiva de enrojecimiento o amarilleo . Encuentro lenguaje inadecuado para expresar mi experiencia de enrojecimiento. Tal vez podamos reunir algunas reflexiones poéticas sobre él, pero a menos que haya tenido el mismo encuentro , no es realmente posible para mí para compartir mi experiencia.

Entonces, ¿cómo puedo saber que usted experimenta lo mismo cuando se habla de enrojecimiento ? Tal vez usted nota roja de la manera que experimento azul, y viceversa. ¿Cómo podemos probar nuestras hipótesis que experimentamos estas cualidades de la misma manera ? En efecto , sabemos que hay algunas diferencias . Desde que tengo lo que se denomina erróneamente " daltonismo rojo-verde , hay matices de color que parecen idénticas a mí que parecen diferentes a los demás. Aquellos de ustedes sin esta discapacidad al parecer tienen una experiencia diferente que yo. ¿Qué eres todo experimentar ? nunca lo sabré.

Los calamares gigantes son criaturas sociables maravillosas con ojos similares en estructura a los seres humanos (lo cual es sorprendente , teniendo en cuenta su muy diferente filogenia) y que posee un sistema nervioso complejo . Unos científicos humanos afortunados han desarrollado relaciones con estos cefalópodos inteligentes. Entonces, ¿qué se siente al ser un calamar gigante? Cuando vemos que responde al peligro y el comportamiento express que nos recuerda a una emoción humana , inferimos una experiencia que nos son familiares . Pero ¿qué hay de sus experiencias sin una contraparte humana?

¿O es que tienen experiencias en absoluto? Tal vez ellos son como "máquinas" - respondieron mediante programación a los estímulos de su entorno. Tal vez no hay nadie en casa. Algunos seres humanos son únicos de esta visión los seres humanos son conscientes ; animales sólo responden al mundo por "instinto" , es decir , como una máquina. Para muchos otros seres humanos , este autor incluido , parece evidente que por lo menos los animales más evolucionados son criaturas conscientes , con base en las percepciones de empatía de los animales que expresan emociones que reconocemos como correlatos de las reacciones humanas . Sin embargo, incluso esta es una forma humana centrada en el pensamiento de que sólo reconoce las experiencias subjetivas con un equivalente humano . Dictamen sobre la conciencia animal está lejos de ser unánime. De hecho, es la cuestión de la conciencia que subyace a la cuestión de los derechos animales. Derechos de los animales cuestiona acerca de si ciertos animales están sufriendo en ciertas situaciones resultado de nuestra incapacidad general para experimentar o medir la experiencia subjetiva de otra entidad. [3]

El punto de vista poco común de los animales es " sólo máquinas " se despectivos para los animales y las máquinas. Máquinas hoy en día siguen siendo un millón de veces más simple que el cerebro humano. Su complejidad y sutileza hoy en día es comparable a la de los insectos . Hay

relativamente poca especulación en la experiencia subjetiva de los insectos , aunque de nuevo , no hay manera convincente para medir esto. Pero la disparidad en las capacidades de las máquinas y de los animales más avanzados, como los Homo sapiens sapiens subespecies , será de corta duración. El avance implacable de la inteligencia de las máquinas , lo que vamos a visitar en los próximos capítulos , traerá máquinas a los niveles humanos de complejidad y refinamiento y más allá dentro de varias décadas. ¿Estas máquinas tener conciencia ?

Y ¿qué pasa con las máquinas sin voluntad, la voluntad de la complejidad humana tomen sus propias decisiones , o se siga un programa, aunque sea muy complejo ? ¿Hay una distinción que debe hacerse aquí ?

La cuestión de la conciencia se esconde detrás de otras cuestiones acuciantes . Tome la cuestión del aborto . Es un óvulo fecundado un ser humano consciente ? ¿Qué tal un feto , un día antes del nacimiento?

Es difícil decir que un óvulo fecundado es consciente o que un feto a término, no lo es. Los activistas pro - elección y pro-vida son miedo a la pendiente resbaladiza en medio de estos dos repisas definibles. Y la pendiente es realmente resbaladiza un feto humano se desarrolla un cerebro rápido, pero no es inmediatamente reconocible como un cerebro humano. El cerebro de un feto se hace más parecida a la humana gradualmente . La pendiente tiene crestas de estar de pie. Es cierto , sí difíciles de definir cuestiones como la dignidad humana entre en el debate , pero fundamentalmente , la afirmación de las preocupaciones sensibilidad . En otras palabras, cuando nosotros también tenemos una entidad consciente ?

Algunas formas graves de la epilepsia han sido tratados con éxito mediante la extirpación quirúrgica de la media deterioro del cerebro . Esta cirugía drástica que hay que hacer en la infancia antes de que el cerebro ha madurado completamente . De cualquier mitad del cerebro se puede quitar, y si la operación tiene éxito, el niño va a crecer un poco normal. ¿Significa esto que las dos mitades del cerebro tienen su propia conciencia ? Quizás hay dos de nosotros en cada cerebro intacto , que esperemos se lleva bien con los demás. Tal vez hay toda una panoplia de conciencias que están al acecho en un cerebro cada uno con una perspectiva algo diferente. ¿Hay una conciencia que es consciente de los procesos mentales que consideramos inconsciente?

Podría seguir durante mucho tiempo con tales interrogantes . Y, de hecho , la gente ha estado pensando en estos dilemas durante mucho tiempo . Platón, por su parte, estaba preocupado por estas cuestiones. En el Fedón , La República y Teeteto , Platón expresa la profunda paradoja inherente al concepto de conciencia y la aparente capacidad de un ser humano a elegir libremente . Por un lado , los seres humanos participan de la naturaleza y están sujetos a sus leyes. Nuestros cerebros son fenómenos naturales y por lo tanto deben seguir la causa y efecto de las leyes de manifiesto en máquinas y otras creaciones sin vida de nuestra especie. Platón estaba familiarizado con la complejidad potencial de las máquinas y su capacidad de emular procesos lógicos elaborados. Por otra parte , la mecánica de causa y efecto , sin importar su complejidad , no debe, según Platón, se causó la autoconciencia o conciencia. Platón primero intenta resolver este conflicto en su teoría de las Formas : La conciencia no es un atributo de la mecánica del pensamiento , sino más bien la realidad última de la existencia humana . Nuestra conciencia , o " alma", es inmutable e inalterable . Por lo tanto , nuestra interacción mental con el mundo físico está en el nivel de la "mecánica " de nuestro proceso de pensamiento complejo. El alma está distante.

Pero no, esto no funciona muy bien , Platón se da cuenta . Si el alma es inmutable , entonces no puede aprender o participar en ello, ya que tendría que cambiar para absorber y responder a la experiencia. Platón termina satisfecho con conciencia postular en cualquier lugar : los procesos racionales de la naturaleza o el nivel místico de la forma ideal del yo o alma . [4]

El concepto de libre albedrío refleja una paradoja aún más profundo. El libre albedrío es un comportamiento intencional y toma de decisiones .

Platón creía en una "física corpuscular " basados en reglas fijas y determinadas de causa y efecto . Pero si la toma de decisiones humana se basa en tales interacciones predecibles de partículas básicas , las decisiones también deben ser predeterminados . Esto estaría en contradicción con la libertad humana para elegir . La adición de aleatoriedad en las leyes naturales es una posibilidad ,

pero no resuelve el problema . La aleatoriedad se eliminaría la predeterminación de las decisiones y acciones , pero contradice la intencionalidad del libre albedrío, como no hay nada decidido en la aleatoriedad.

Bueno , vamos a poner voluntad en el alma. No, eso no funciona bien . La separación de la libre voluntad de la causa y racional la mecánica del efecto de la naturaleza sería necesario establecer la razón y el aprendizaje en el alma y , por lo contrario, el alma no tendría los medios para tomar decisiones significativas . Ahora bien, el alma es en sí mismo convirtiéndose en una máquina compleja , lo que contradice su simplicidad mística.

Tal vez por eso Platón escribió diálogos. De esta manera se podría expresar con pasión ambos lados de estas posiciones contradictorias . Yo simpatizo con el dilema de Platón : Ninguna de las posiciones evidentes es realmente suficiente . La verdad más profunda puede ser percibido sólo mediante la iluminación de los lados opuestos de una paradoja .

Platón sin duda no fue el último pensador a reflexionar sobre estas preguntas. Podemos identificar varias escuelas de pensamiento sobre estos temas , ninguno de ellos muy satisfactorio.

La " conciencia es apenas una máquina reflexionar sobre sí mismo" School

Un enfoque común es negar que existe el problema : La conciencia y el libre albedrío son sólo ilusiones inducidas por las ambigüedades del lenguaje. Una ligera variación es que la conciencia no es exactamente una ilusión, pero sólo un proceso lógico . Es un proceso de responder y reaccionar a sí mismo . Podemos construir que en una máquina : simplemente construir un procedimiento que tiene un modelo de sí mismo , y que analiza y responde a sus propios métodos. Permita que el proceso de reflexionar sobre sí mismo. Hay ahora tienes conciencia. Se trata de un conjunto de habilidades que se desarrollaron debido a formas de auto- reflexión del pensamiento son inherentemente más potente.

La dificultad de argumentar en contra de la "conciencia es sólo una máquina de reflexionar sobre sí mismo " la escuela es que este perspectiva es auto-consistente . Pero este punto de vista ignora el punto de vista subjetivo . Se puede tratar con informes de la experiencia subjetiva de una persona , y que puede relacionarse informes de experiencias subjetivas no en el comportamiento hacia el exterior , pero a los patrones de disparos neuronales así . Y si pienso en ello , mi conocimiento de la experiencia subjetiva de que nadie aparte de mí no es diferente (para mí) que el resto de mi conocimiento objetivo . Yo no experimento las experiencias subjetivas de la gente , yo sólo oigo hablar de ellos. Así que la única experiencia subjetiva esta escuela de pensamiento ignora es mi propia (es decir, después de todo, lo que significa la experiencia subjetiva plazo) . Y , bueno, yo soy sólo una persona entre los miles de millones de seres humanos, los miles de millones de organismos potencialmente conscientes , todos los cuales , con una sola excepción, no eres yo .

Pero el fracaso para explicar mi experiencia subjetiva es grave . No explica la distinción entre 0.000075 centímetro radiación electromagnética y mi experiencia de enrojecimiento. Pude aprender cómo funciona la percepción del color , cómo la luz los procesos del cerebro humano , cómo procesa las combinaciones de luz, incluso lo que los patrones de disparo neuronal que todo esto provoca , pero todavía no explica la esencia de mi experiencia.

Los positivistas lógicos [5]

Estoy haciendo mi mejor esfuerzo para expresar lo que estoy hablando aquí, pero por desgracia, el tema no es totalmente inefable . DJ Chalmers describe el misterio de la vida interior con experiencia como el "problema duro" de la conciencia, para distinguir este tema desde el "problema fácil " de cómo funciona el cerebro. [6] Marvin Minsky observó que " hay algo raro en describir la conciencia: Lo que la gente quiere decir que decir , simplemente parece que no puede dejar en claro . " Ese es precisamente el problema , dice la "conciencia es sólo una máquina reflexionando sobre sí misma " escuela para hablar de la conciencia que no sea como un patrón de disparos neuronales es pasear en un reino místico más allá de toda esperanza de verificación.

Este punto de vista objetivo se refiere a veces como el positivismo lógico , una filosofía codificada por Ludwig Wittgenstein en su Tractatus Logico - Philosophicus . [7] Para los positivistas lógicos , lo único que vale la pena mencionar son nuestras experiencias sensoriales directas, y las inferencias

lógicas que podemos hacer del mismo. Todo lo demás " se debe pasar por alto ", para citar la última afirmación de Wittgenstein en su tratado .

Pero Wittgenstein no practicaba lo que predicaba. Publicado en 1953 , dos años después de su muerte, su *Philosophical*

Las investigaciones han definido los asuntos pena contemplar la mayor precisión las cuestiones que había argumentado anteriormente deben ser pasados por alto . [8] Al parecer, llegaron a la opinión de que los antecedentes de su última declaración en el *Tractatus* - lo que no podemos hablar de - son los únicos fenómenos reales pena reflexionar sobre. El último Wittgenstein influenciado fuertemente los existencialistas , que representa quizás la primera vez desde Platón de que un gran filósofo logró iluminar esos puntos de vista contradictorios .

Pienso, luego existo

El primer Wittgenstein y los positivistas lógicos que él inspiró a menudo se cree que tiene sus raíces en las investigaciones filosóficas de René Descartes. [9] famosa frase de Descartes "pienso, luego existo" ha sido a menudo citado como emblemático del racionalismo occidental. Este punto de vista interpreta en el sentido de Descartes "pienso, es decir, que pueda manipular la lógica y símbolos , luego existo vale la pena. " Pero en mi opinión, Descartes no tenía la intención de ensalzar las virtudes del pensamiento racional. Él estaba preocupado por lo que se conoce como el problema mente-cuerpo, la paradoja de cómo la mente puede surgir de nonmind , ¿cómo pueden surgir pensamientos y sentimientos a sus límites , a partir de la materia ordinaria del cerebro. Empujar el escepticismo racional su declaración significa realmente "Pienso, es decir, no es un fenómeno mental innegable, algo de conciencia , que se producen , por lo tanto, todo lo que sabemos con certeza es que algo - llamémoslo I- existe. " Visto de esta manera , hay menos de una brecha de lo que se piensa comúnmente entre Descartes y nociones budistas de la conciencia como la realidad primaria .

Antes de 2030 , habremos máquinas proclamando la máxima de Descartes. Y no va a parecer una respuesta programada . Las máquinas serán serio y convincente. ¿Debemos creerles cuando dicen ser conscientes entidades con voluntad propia ?

La " conciencia es un tipo diferente de cosas " Escuela

La cuestión de la conciencia y el libre albedrío ha sido, por supuesto, una de las principales preocupaciones del pensamiento religioso . Aquí nos encontramos con toda una gama de fenómenos , que van desde la elegancia de las nociones budistas de la conciencia de panteones adornados de almas , ángeles y dioses . En una categoría similar son las teorías de los filósofos contemporáneos que consideran la conciencia como otro fenómeno fundamental en el mundo , al igual que las partículas fundamentales y fuerzas. Yo llamo a esto la "conciencia es un tipo diferente de cosas " escuela. En la medida en que esta escuela supone una injerencia de la conciencia en el mundo físico que entra en conflicto con la experimentación científica , la ciencia está obligado a ganar debido a su capacidad para verificar sus puntos de vista. En la medida en que esta visión se mantiene al margen del mundo material , a menudo crea un nivel de misticismo complejo que no puede ser verificado y está sujeta a desacuerdo. En la medida en que mantiene su simple misticismo, que ofrece una visión de objetivo limitado , a pesar de una visión subjetiva es otro asunto (Tengo que admitir que una afición por el misticismo sencillo) .

La "Estamos Demasiado estúpido " Escuela

Otro enfoque consiste en declarar que los seres humanos no son capaces de entender la respuesta. Inteligencia artificial investigador Douglas Hofstadter reflexiona que "podría ser simplemente un accidente del destino que nuestros cerebros son demasiado débiles para comprenderse a sí mismos . Piense en la jirafa humildes , por ejemplo, cuyo cerebro es obviamente muy por debajo del nivel requerido para la comprensión de sí mismo y sin embargo es muy similar a nuestro cerebro " . [10] Sin embargo, que yo sepa, las jirafas no se sabe que hacer estas preguntas (por supuesto , no sabemos lo que gastan su tiempo preguntando) . En mi opinión, si somos lo suficientemente

sofisticados como para hacer las preguntas , entonces somos lo suficientemente avanzado como para entender las respuestas. Sin embargo , el " somos demasiado estúpidos " puntos de la escuela que de hecho estamos teniendo dificultades para la formulación de estas preguntas.

Una síntesis de las opiniones

Mi propia opinión es que todas estas escuelas son correctas cuando se ven juntos , pero insuficiente cuando se ve uno a la vez . Es decir, la verdad se encuentra en una síntesis de esas opiniones . Esto refleja mi Unitaria educación religiosa en la que se estudiaron todas las religiones del mundo , por considerar que " muchos caminos a la verdad. " Por supuesto , mi punto de vista puede ser considerado como el peor de todos . A primera vista, mi punto de vista es contradictorio y no tiene mucho sentido . Las otras escuelas , al menos, pueden reclamar un cierto nivel de consistencia y coherencia.

El pensamiento es como pensar no

Oh sí, hay otro punto de vista, lo que yo llamo el "pensamiento es el pensamiento lo hace " la escuela. En un documento de 1950 , Alan Turing describe su concepto de la Prueba de Turing, en el que un juez humano entrevista tanto un ordenador y una o más láminas humanos mediante terminales (de modo que el juez no ser objeto de discriminación contra la computadora por carecer de un ambiente cálido y aspecto borroso) . [11] Si el juez humano no es capaz de desenmascarar fiable el ordenador (como un impostor humana) a continuación, el equipo gana . El examen a menudo se describe como una especie de test de inteligencia informática, un medio para determinar si los equipos han alcanzado un nivel humano de inteligencia. En mi opinión, sin embargo , Turing realmente quiso que su prueba de Turing como una prueba de pensamiento , un término que él utiliza para implicar más que la manipulación inteligente de la lógica y el lenguaje . Para Turing , el pensamiento implica intencionalidad consciente.

Turing tenía una comprensión implícita del crecimiento exponencial de la potencia de cálculo , y predijo que un equipo pasaría su examen del mismo nombre a finales de siglo. Señaló que en ese momento "el uso de las palabras y la opinión general de educación se han alterado tanto que se podrá hablar de máquinas pensantes sin esperar ser contradicho . " Su predicción fue demasiado optimista en cuanto a plazos , pero en mi opinión no por mucho.

Al final, presagia predicción de Turing cómo se resolverá el problema del pensamiento computadora. las máquinas nos va a convencer de que son conscientes de que tienen su propia agenda digna de nuestro respeto. Vamos a llegar a creer que ellos no tienen conciencia de lo que creemos que de la otra. Más que con nuestros amigos los animales , vamos a sentir empatía con sus sentimientos profesados y luchas porque sus mentes estarán basadas en el diseño del pensamiento humano . Ellos encarnan cualidades humanas y se dicen ser humano. Y nos las creemos .

LA VISIÓN DE MECÁNICA CUÁNTICA

A menudo sueño con falla. Estos sueños son comunes a los ambiciosos o los que suben montañas. Últimamente he soñado que tenía en la mano en la cara de una roca , pero no lo aguantaría . Gravel cedieron . Me agarré de un arbusto , pero se soltó , y en el terror frío me caí en el abismo. De repente me di cuenta de que mi caída fue relativo, no hay fondo y no tiene fin. Una sensación de placer me venció. Me di cuenta de que lo que yo encarno , el principio de la vida, no puede ser destruido . Está escrito en el código cósmico, el orden del universo . A medida que continuaba cayendo en abrazada por la bóveda de los cielos la oscuridad nula , cantaba a la belleza de las estrellas y de hecho las paces con la oscuridad .

- Heinz Pagels , el físico y la mecánica cuántica investigador antes de su muerte en un 1988 accidente de escalada

Los occidentales ven los Estados objetivas que después de miles de millones de años de la que gira alrededor , la materia y la energía se desarrolló para crear formas de vida complejas patrones auto-replicantes de la materia y la energía , que se convirtió en lo suficientemente avanzada para

reflexionar sobre su propia existencia , de la naturaleza de la materia y la energía, en su propia conciencia. Por el contrario , la vista de Oriente estados subjetivos que la conciencia llegó por primera materia y la energía no son más que los complejos pensamientos de los seres conscientes , ideas que no tienen ninguna realidad sin un pensador .

Como se señaló anteriormente , los puntos de vista objetivo y subjetivo de la realidad han estado enfrentados desde los albores de grabado historia . Hay a menudo mérito , sin embargo , en la combinación de puntos de vista aparentemente irreconciliables para lograr una comprensión más profunda . Tal fue el caso de la adopción de la mecánica cuántica hace cincuenta años. En lugar de conciliar los puntos de vista de que la radiación electromagnética (por ejemplo, la luz) era o una corriente de partículas (que es , fotones) o una de vibración (es decir, las ondas de luz) , ambos puntos de vista se fusionaron en una dualidad irreductible . Aunque esta idea es imposible captar utilizando sólo nuestros modelos intuitivos de la naturaleza , no somos capaces de explicar el mundo sin aceptar esta aparente contradicción. Otros paradojas de la mecánica cuántica (por ejemplo , electrones " túnel " en el que los electrones en un transistor aparecen en ambos lados de una barrera) ayudaron a crear la edad de la computación , y pueden desencadenar una nueva revolución en la forma de la computadora cuántica , [12], pero más sobre esto más adelante.

Una vez que aceptamos como una paradoja , cosas maravillosas suceden. Al postular la dualidad de la luz , la mecánica cuántica ha descubierto un nexo esencial entre la materia y la conciencia . Las partículas aparentemente no se deciden de qué manera se van o incluso donde han estado hasta que se ven obligados a hacerlo por las observaciones de un observador consciente . Podríamos decir que no aparecen realmente de existir en absoluto con carácter retroactivo hasta ya menos que nos damos cuenta de ellos.

Así que la ciencia occidental del siglo XX ha llegado en torno a la visión del Este. El Universo es lo suficientemente sublime que el punto de vista objetivo esencialmente occidental de la conciencia que surge de la materia y la visión subjetiva esencia oriental de la materia que surge de la conciencia aparentemente coexisten como otra dualidad irreducible. Claramente , la conciencia , la materia y la energía están inextricablemente unidos.

Podemos observar aquí una similitud de la mecánica cuántica a la simulación por ordenador de un mundo virtual. En los juegos de software actuales que muestran imágenes de un mundo virtual, las partes del medio ambiente no está siendo interactuaban con el usuario (es decir, aquellos fuera de la pantalla) están por lo general no se calcula en detalle, en todo caso. Los limitados recursos de la computadora se dirigen hacia la prestación de la parte del mundo que el usuario está viendo actualmente . A medida que el usuario se centra en en algún otro aspecto , los recursos computacionales son entonces dirigidas inmediatamente hacia la creación y visualización de esa nueva perspectiva . Por tanto, parece como si las partes del mundo virtual que están fuera de la pantalla son , sin embargo, todavía "no " , pero los diseñadores de software figura que no tiene sentido desperdiciar valiosos recursos de computación en las regiones de su mundo simulado que nadie está mirando .

Yo diría que la teoría cuántica implica una eficacia similar en el mundo físico. Las partículas no parecen decidir dónde han estado hasta que fue obligado a hacerlo por ser observado. La implicación es que las partes del mundo en que vivimos no son en realidad " prestados " hasta que algún observador consciente vuelve su atención hacia ellos. Después de todo, no tiene sentido perder el valioso " calcula " del equipo celeste que hace que nuestro Universo.

Esto le da un nuevo significado a la pregunta sobre el árbol desconocido que cae en el bosque . Pensé que habías decidido no terminar ese panecillo que acaba devorado.

TOUCHE . De acuerdo, es que un ejemplo de lo que estamos hablando?

Es un mejor ejemplo de la Sociedad de Marvin Minsky de la mente , en la que concibe la mente como una sociedad de otras mentes como unas magdalenas , algunos son vanos, algunos son conscientes de la salud , algunos hacen resoluciones , otros a romper . Cada uno de estos a su vez se compone de otras sociedades . En la parte inferior de esta jerarquía son pequeños mecanismos Minsky llamadas que los agentes con poca o ninguna inteligencia . Se trata de una visión

convinciente de la organización de inteligencia, incluyendo fenómenos tales como una mezcla de emociones y valores en conflicto.

SUENA COMO UNA DEFENSA LEGAL grande. " NO, JUEZ , NO ERA YO . FUE ESTE OTRO GAL EN MI CABEZA QUE HIZO EL HECHO ! "

Eso no va a hacer mucho bien si el juez decide encerrar a la otra chica en la cabeza.

Entonces espero LA SOCIEDAD ENTERA EN MI CABEZA SE QUEDARÁ FUERA DE PROBLEMAS . PERO QUE EN MI MENTE LA SOCIEDAD DE LA MENTE son conscientes ? Podríamos imaginar que cada una de estas mentes en la sociedad de la mente es consciente, no obstante que los de menor rango tienen relativamente poco para ser conscientes. O tal vez la conciencia se reserva para las mentes de más alto rango . O tal vez sólo ciertas combinaciones de las mentes de mayor rango son conscientes, mientras que otros no lo son. O tal vez -

Ahora espera un segundo , ¿cómo podemos saber cuál es la respuesta ?

Creo que realmente no hay forma de saberlo. ¿Qué posible experimento podemos correr que demuestran concluyentemente si una entidad o proceso es consciente? Si la entidad que dice: " Hey , estoy muy consciente, " tiene que resolver el problema? Si la entidad es muy convincente cuando expresa una emoción profesa , ¿es definitiva ? si miramos con atención sus métodos internos y vemos los bucles de retroalimentación en el que el proceso examina y responde a sí mismo, ¿significa eso que es consciente? Si vemos que ciertos tipos de patrones en sus disparos neuronales , es tan convincente . Filósofos contemporáneos como Daniel Dermett parecen creer que la conciencia de una entidad es un atributo comprobable y mensurable . Pero creo que la ciencia es intrínsecamente de la realidad objetiva. No veo cómo se puede romper con el nivel subjetivo.

QUIZAS SI LA COSA pasa la prueba de Turing ?

Eso es lo que Turing tenía en mente. A falta de cualquier manera concebible de la construcción de un detector de conciencia , se decidió por un enfoque práctico , que destaca nuestra única propensión humana para el lenguaje. Y yo creo que Turing se encuentra en una forma , si una máquina puede pasar una prueba de Turing válido , creo que vamos a creer que es consciente. Por supuesto , que todavía no es una demostración científica .

La proposición inversa , sin embargo, no es convincente . Las ballenas y los elefantes tienen cerebros más grandes de lo que hacemos y presentan una amplia gama de comportamientos que los observadores bien informados consideran inteligente. Yo los considero seres conscientes, pero están en condiciones de pasar la prueba de Turing .

Tendrían PULSA EN ESTOS PEQUEÑOS PROBLEMAS CLAVES DE MI PC .

De hecho , no tienen dedos . Tampoco son competentes en lenguas humanas . La prueba de Turing es claramente una medida humana -céntrica.

¿EXISTE UNA RELACIÓN ENTRE ESTAS COSAS LA CONCIENCIA Y LA CUESTIÓN DE TIEMPO QUE hablado antes ?

Sí, tenemos una clara conciencia del tiempo . Nuestra experiencia subjetiva del tiempo de paso - y recuerde que es subjetivo sólo otra palabra para la conciencia - se rige por la velocidad de los procesos objetivos . Si cambiamos esta velocidad mediante la alteración de nuestro sustrato computacional , afectamos nuestra percepción del tiempo .

MARCHA POR QUE ME AGAIN .

Tomemos un ejemplo . Si puedo escanear el cerebro y el sistema nervioso con una tecnología no invasiva de escaneo adecuado avanzada del - siglo resonancia principios del XXI de muy alta resolución , gran ancho de banda magnética , tal vez, determinar todos los procesos de información más destacados y luego descarga que información a la computadora neuronal avanzado

adecuadamente , voy a tener un poco de usted o por lo menos alguien mucho Deseas aquí en mi computadora personal.

Si el ordenador personal es una red neuronal de neuronas simuladas hechas de material electrónico en lugar de cosas humanas , la versión de que en mi equipo se ejecutará un millón de veces más rápido. Así que una hora para mí sería un millón de horas para usted , que es aproximadamente un siglo.

Oh, eso es genial , me lo volcado en su ordenador personal , y luego olvidarse de mí desde hace MILENIO O DOS subjetivo.

Tendremos que tener cuidado con eso , ¿no es así .

CAPITULO CUATRO

UNA NUEVA FORMA DE INTELIGENCIA EN LA TIERRA EL MOVIMIENTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

¿Qué pasa si estas teorías son realmente cierto , y nos mágicamente encogieron y se ponen en el cerebro de una persona , mientras que él estaba pensando . Nos vemos todas las bombas , pistones , engranajes y palancas de trabajo de distancia, y que sería capaz de describir su funcionamiento completo, en términos mecánicos , describiendo así por completo los procesos de pensamiento del cerebro. Pero esa descripción sería nada contienen ninguna mención de pensamiento! que contendría más que descripciones de bombas , pistones , palancas !

- Gottfried Wilhelm Leibniz estupidez artificial (AS) se puede definir como el intento por parte de científicos de la computación para crear los programas de ordenador capaces de causar problemas de un tipo que normalmente se asocian con el pensamiento humano . -Wallace Marshal

La inteligencia artificial (AI) es la ciencia de cómo las máquinas para hacer las cosas que hacen en las películas. - Astro Teller

La balada de Charles y Ada

Volviendo a la evolución de las máquinas inteligentes , nos encontramos con Charles Babbage sentado en las salas de la analítica.

La sociedad en Cambridge , Inglaterra, en 1821 , con una tabla de logaritmos se extiende ante él.

" Bueno, Babbage , ¿qué estás soñando ? " -preguntó otro miembro , ya Babbage medio dormido.

" Pienso que todos estos cuadros pueden ser calculadas por las máquinas ! " Babbage respondió .

A partir de ese momento, Babbage dedicó la mayor parte de sus horas de vigilia a una visión sin precedentes : el primer ordenador programable del mundo. Aunque está basado enteramente en la tecnología mecánica del siglo XIX, Babbage es " Máquina analítica " fue una notable anticipación de la computadora moderna . [1]

Babbage desarrolló una relación con la bella Ada Lovelace, la única hija legítima de Lord Byron , el poeta . Ella llegó a ser tan obsesionado con el proyecto como Babbage , y contribuyó muchas de las ideas para la programación del máquina , incluyendo la invención del bucle de programación y la subrutina . Ella fue la primera ingeniera de software del mundo , de hecho el único ingeniero de software antes del siglo XX.

Lovelace amplió significativamente las ideas de Babbage y escribió un documento sobre las técnicas de programación , muestra programas , y el potencial de esta tecnología para emular las actividades humanas inteligentes. Ella describe las especulaciones de Babbage y ella misma en la capacidad de la máquina analítica , y máquinas futuras gusta, jugar al ajedrez y componer música. Finalmente se concluye que, aunque los cálculos de la Máquina Analítica no podían ser adecuadamente considerados como "pensar" , que podrían llevar a cabo , sin embargo, las actividades que de otro modo requerirían la aplicación extensiva del pensamiento humano.

La historia de Babbage y Lovelace termina trágicamente . Ella tuvo una muerte dolorosa por cáncer a la edad de treinta y seis años , dejando a Babbage solo de nuevo para continuar su misión. A pesar

de sus ingeniosas construcciones y esfuerzo exhaustivo , la máquina analítica nunca fue terminada . Cerca del final de su existencia , comentó que nunca había tenido un día feliz en su vida. Sólo unos pocos dolientes se registraron en el funeral de Babbage en 1871. [2]

Lo que sobrevivieron fueron las ideas de Babbage . La primera computadora programable de América , la marca 1 , terminado en 1944 por Howard Aiken de la Universidad de Harvard e IBM, prestado en gran medida de la arquitectura de Babbage . Aiken , comentó: " Si Babbage había vivió setenta y cinco años después , habría sido sin trabajo . " [3] Babbage y Lovelace eran innovadores casi un siglo por delante de su tiempo . A pesar de la incapacidad de Babbage para terminar cualquiera de sus principales iniciativas , sus conceptos de una computadora con programa almacenado , código auto-modificable , memoria direccionable , ramificación condicional, y la programación de la computadora en sí siguen siendo la base de las computadoras de hoy . [4]

Una vez más, Ingresa Alan Turing

En 1940 , Hitler tenía la parte continental de Europa a su alcance , e Inglaterra se preparaba para una invasión prevista. El gobierno británico organizó sus mejores matemáticos y los ingenieros eléctricos, bajo el liderazgo intelectual de Alan Turing, con la misión de descifrar el código militar alemán . Se reconoció que con la fuerza aérea disfrutar superioridad alemana en el cielo , el no cumplir con esta misión tuvo la probabilidad de ruina de la nación. Para no ser distraído de su tarea , el grupo vivió en los pastos tranquilos de Hertfordshire , Inglaterra.

Turing y sus colegas construyeron primero equipo operativo del mundo de los relés de teléfono y la llamó Robinson, [5] después de un popular caricaturista que dibujó máquinas de Rube Goldberg " (maquinaria muy adornado con muchas mecanismos de interacción) . Propia Rube Goldberg del grupo tuvo mucho éxito y proporcionó a los británicos con una transcripción de casi todos los mensajes nazis significativos. Como los alemanes añaden a la complejidad de su código (mediante la adición de ruedas de codificación adicionales a su máquina de la codificación Enigma) , Turing sustituye inteligencia electro - magnética de Robinson con una versión electrónica llamada Coloso construido a partir de dos tubos de radio mil . Colossus y nueve máquinas similares en paralelo presentó una decodificación ininterrumpido de información militar vital para el esfuerzo de guerra aliado.

El uso de esta información requerida supremos actos de disciplina por parte del gobierno británico . Las ciudades que iban a ser bombardeados por los aviones nazis no estaban sobre aviso , para que no las preparaciones despiertan sospechas alemanas de que su código había ha agrietado. La información proporcionada por Robinson y Colossus se utiliza sólo con la mayor discreción , pero el chasquido de Enigma era suficiente para permitir a la Fuerza Aérea Real para ganar la batalla de Inglaterra .

Así, impulsado por las exigencias de la guerra , y recurriendo a una diversidad de tradiciones intelectuales , una nueva forma de inteligencia surgió en la Tierra.

El nacimiento de la Inteligencia Artificial

La similitud del proceso de cálculo para el proceso de pensamiento humano no se perdió en Turing . Además de haber establecido la mayor parte de los fundamentos teóricos de la computación y de haber inventado el primer equipo operativo, jugó un papel decisivo en los primeros esfuerzos para aplicar esta nueva tecnología para la emulación de la inteligencia.

En su artículo clásico de 1950, la Maquinaria de Computación e Inteligencia , Turing describió una agenda que , de hecho, ocupar el próximo medio siglo de investigación informática avanzada : juego de juego , toma de decisiones , el lenguaje natural comprensión , la traducción , demostración de teoremas , y , por supuesto , el cifrado y el desciframiento de los códigos . [6] Él escribió (junto a su amigo David Champernowne) del primer programa de ajedrez -playing .

Como persona, Turing fue poco convencional y extremadamente sensible. Él tenía una amplia gama de intereses inusuales , desde el violín con la morfogénesis (la diferenciación de las células) . Hubo informes públicos de su homosexualidad, que le molestaba mucho, y murió a la edad de cuarenta y un años , un presunto suicidio.

Las cosas difíciles eran fáciles

En la década de 1950 , el progreso fue tan rápido que algunos de los primeros pioneros sentían que el dominio de las funciones del cerebro humano podría no ser tan difícil después de todo. En 1956 , investigadores de AI Allen Newell , JC Shaw y Herbert Simón crearon un programa llamado Teórico Lógico (y en 1957 una versión posterior llamada Problem Solver General) , que utiliza técnicas de búsqueda recursiva para resolver problemas de matemáticas. [7] La recursividad , como veremos más adelante en este capítulo, es un poderoso método para definir una solución en términos de sí mismo. Teórico Lógico y Problem Solver general fueron capaces de encontrar pruebas para muchos de los teoremas fundamentales de Bertrand Russell y el trabajo seminal de Alfred North Whitehead en la teoría de conjuntos , Principia Mathematica , [8] , incluyendo una prueba completamente original para un teorema importante que nunca antes había sido resuelto . Estos primeros éxitos llevaron Simon y Newell decir en un documento de 1958 , titulado Problema Solución Heurística : . El siguiente avance en la investigación de operaciones , " En la actualidad hay en el mundo de las máquinas que piensan , que aprender y que crean Además, su capacidad para hacer estas las cosas se van a aumentar rápidamente hasta que , de manera visible " el futuro de la gama de problemas que pueden manejar será la misma extensión que el rango en el que se ha aplicado la mente humana. [9]

papel va a predecir que dentro de diez años (es decir, en 1968) una computadora digital sería el campeón mundial de ajedrez . Una década más tarde, un Simon impenitente predice que para el 1985 , "Las máquinas serán capaces de hacer cualquier trabajo que un hombre puede hacer . " Quizás Simon pretendía un comentario favorable de las capacidades de las mujeres, pero estas predicciones , decididamente más optimista que Turing , avergonzó al campo AI naciente . El campo ha sido inhibida por esta vergüenza a este día , y los investigadores de IA han sido reticentes en su pronósticos desde entonces . En 1997, cuando Deep Blue derrotó a Gary Kasparov , el campeón mundial de ajedrez humano reinante, un destacado profesor comentó que todo lo que había aprendido era que jugar un partido por el campeonato de ajedrez no requiere inteligencia , después de todo . [10] La implicación es que la captura de la verdadera inteligencia de nuestras máquinas se mantiene más allá de nuestro alcance. Aunque no quiero insistir demasiado en la importancia de la victoria de Deep Blue , creo que desde este punto de vista que en última instancia encontramos con que no hay actividades humanas que requieren de inteligencia "real".

Durante la década de 1960 , el campo académico de AI comenzó a profundizar en la agenda que Turing había descrito en 1950 , con resultados alentadores o frustrantes , dependiendo de su punto de vista . Programa de Estudiantes de Daniel G. Bobrow podía resolver problemas de álgebra de historias Inglés - lenguaje natural y al parecer le fue bien en los exámenes de matemáticas de secundaria. [11] El mismo comportamiento fue reportado para el programa de Analogía de Thomas G. Evans para la resolución de problemas de prueba IQ- geométrica analogía . [12] En el campo de los sistemas expertos se inició con DENDRAL de Edward A. Feigenbaum , que puede responder a preguntas sobre los compuestos químicos. [13] Y la comprensión de lenguaje natural tiene su inicio con SHRDLU de Terry Winograd , que puede entender cualquier frase Inglés significativa , siempre y cuando usted habló de bloques de colores. [14]

La idea de crear una nueva forma de inteligencia en la Tierra surgió con una pasión intensa ya menudo acrítica simultáneamente con el hardware electrónico en que debía basarse . El entusiasmo desenfrenado de los pioneros del campo también llevó a una extensa crítica de estos primeros programas para su incapacidad de reaccionar de forma inteligente en una variedad de situaciones. Algunos críticos, sobre todo filósofo existencialista y fenomenólogo Hubert Dreyfus , predijo que las máquinas nunca igualar los niveles humanos de competencias en áreas que van desde el juego de ajedrez de la escritura de libros sobre las computadoras .

Resultó que los problemas que creíamos eran difíciles de resolver teoremas matemáticos , juegos respetables de ajedrez , el razonamiento en dominios tales como la química y la medicina eran fáciles , y los multi- mil -instrucciones por segundo ordenadores de los años 1950 y 1960 eran a menudo adecuada para proporcionar resultados satisfactorios . ¿Qué resultado difícil eran las habilidades que un niño de cinco años de edad, posee : para distinguir la diferencia entre un perro y

un gato, o la comprensión de un dibujo animado . Hablaremos más acerca de por qué los problemas fáciles son difíciles en la Parte II .

Esperando Inteligencia Artificial real

La década de 1980 vio la rápida comercialización de la inteligencia artificial con una ola de nuevas empresas AI conformación y salir a bolsa . Por desgracia , muchos cometieron el error de concentrarse en un poderoso pero inherentemente ineficiente lenguaje interpretativo denominado LISP , que había sido muy popular en los círculos académicos AI . El fracaso comercial del LISP y las compañías de IA que hacían hincapié en que creó una reacción violenta . El campo de la IA empezó perdiendo sus disciplinas constituyentes, y empresas de comprensión de lenguaje natural , características y reconocimiento de voz , la robótica , visión artificial y otras áreas originalmente considerados parte de la disciplina AI ahora rechazados asociación con la etiqueta del campo . Las máquinas con inteligencia muy específico , sin embargo, se hicieron cada vez más penetrante . A mediados de la década de 1990 , hemos visto la infiltración de las instituciones financieras por los sistemas que utilizan potentes técnicas estadísticas y de adaptación . No sólo fueron las acciones, bonos, divisas , materias primas y otros mercados administrados y mantenidos por redes informáticas , pero la mayoría de comprar y vender decisiones fueron iniciados por los programas de software que contenían modelos cada vez más sofisticados de sus mercados. La crisis bursátil de 1987 se atribuyó en gran medida de la rápida interacción de los programas comerciales. Tendencias que de otro modo habrían tardado semanas en manifestarse desarrollados en minutos .

Modificaciones adecuadas a estos algoritmos han logrado evitar una repetición .

Desde 1990 , el electrocardiograma (ECG) se ha completado con el diagnóstico propio de la computadora de su salud cardiaca. Programas inteligentes de procesamiento de imágenes permiten a los médicos asoman profundamente en nuestros cuerpos y cerebros , y tecnología de bioingeniería computarizado permite fármacos que se diseñaron en simuladores bioquímicos. Las personas con discapacidad han sido particularmente afortunados beneficiarios de la era de las máquinas inteligentes . Máquinas de lectura han estado leyendo para ciegos y personas con dislexia desde la década de 1970 , y los dispositivos de reconocimiento de voz y la robótica han estado ayudando a las personas con discapacidad de manos desde 1980.

Tal vez la exhibición pública más espectacular de los valores cambiantes de la era del conocimiento se llevó a cabo en el ejército. Vimos el primer ejemplo eficaz del papel cada vez más dominante de la inteligencia artificial en la Guerra del Golfo de 1991 . Los pilares del poder militar desde el comienzo de la historia a través de la mayor parte del siglo XX, la geografía, la mano de obra, potencia de fuego, y la batalla de la estación defensas se han sustituido en gran medida por la inteligencia del software y la electrónica. Escaneo inteligente de los vehículos aéreos sin personal , armas para encontrar su camino a su destino a través de la visión artificial y reconocimiento de patrones , las comunicaciones inteligentes y protocolos de codificación, y otras manifestaciones de la era de la información ha transformado la naturaleza de la guerra .

Especies Invisible

Con la creciente importancia de las máquinas inteligentes en todas las fases de nuestra vida militar , médico, económico y financiero, político - es extraño para mantener la lectura de artículos con títulos como ¿Qué pasó con la Inteligencia Artificial ? Este es un fenómeno que Turing había predicho : que la inteligencia de la máquina llegaría a ser tan penetrante, tan cómodo y tan bien integrado en la economía basada en la información que la gente falle incluso notarlo.

Me recuerda a las personas que caminan en la selva tropical y preguntan: " ¿Dónde están todas esas especies que se supone que vivir aquí ? " cuando hay varias docenas de especies de hormigas solo a cincuenta metros de ellos. Nuestros muchas especies de la inteligencia artificial han tejido a sí mismos tan a la perfección en nuestro bosque moderno lluvia que son casi invisibles .

Turing ofreció una explicación de por qué queremos dejar de reconocer la inteligencia en nuestras máquinas. En 1947 , escribió : " La medida en que consideramos algo como comportarse de manera inteligente se determina tanto por nuestro propio estado de ánimo y la formación, por las

propiedades del objeto en cuestión si somos capaces de explicar y predecir su comportamiento que tienen poca tentación de imaginar la inteligencia con el mismo objeto , por lo tanto , es posible que un hombre la consideraría tan inteligente y otro no; . el segundo hombre se habría enterado de las reglas de su comportamiento. "

También me viene a la memoria la definición de Elaine Rich de la inteligencia artificial, como el " estudio de cómo hacer que las computadoras hacen las cosas en la que , por el momento, la gente está mejor. "

Es nuestro destino ya que los investigadores de inteligencia artificial nunca alcanzan la zanahoria colgando delante de nosotros . La inteligencia artificial se define por sí como la búsqueda de difíciles problemas de informática que aún no han sido resueltos .

Dos profesores están de pie , frente a una pizarra en la que hay muchas fórmulas escritas. En el centro de la cadena de las fórmulas que está escrito " Entonces ocurre un milagro ... " Un hombre apunta a lo que el otro ha escrito , y dice: "Yo creo que deberías ser más explícito aquí en el paso dos . "]

LA FORMULA DE LA INTELIGENCIA

El programador de computadoras es un creador de universos para los que sólo él es el dador de la ley . . . No dramaturgo, director de teatro sin ningún emperador por poderoso que sea , nunca ha ejercido esa autoridad absoluta para organizar una etapa o un campo de batalla y de mandar a actores o tropas inquebrantablemente obedientes . -Joseph Weizenbaum

Un castor y otros animales del bosque están contemplando una inmensa represa artificial . El castor está diciendo algo así como " No, yo en realidad no la construyo . Pero está basado en una idea mía . " - Edward Fredkin

Las cosas simples deberían ser simples , las cosas complejas deberían ser posibles . - Alan Kay

¿Qué es la inteligencia ?

Un objetivo puede ser la supervivencia evadir un enemigo , buscar comida , encontrar refugio. O podría ser la comunicación se relacionan una experiencia, evocar un sentimiento. O tal vez es participar en un pasatiempo de jugar un juego de mesa , resolver un rompecabezas, atrapar una pelota. A veces es la búsqueda de la trascendencia a crear una imagen, componer un pasaje. Un objetivo puede ser bien definido y único , como en la solución de un problema de matemáticas . O puede ser una expresión personal que no tiene respuesta clara a la derecha .

Mi opinión es que la inteligencia es la capacidad de utilizar de manera óptima los recursos limitados - incluyendo el tiempo - para lograr tales objetivos. Hay una plétora de otras definiciones . Uno de mis favoritos es por RW Young, quien define la inteligencia como "la facultad de la mente por el orden que se percibe en una situación considerada anteriormente desordenado . [15] Por esta definición, nos encontraremos con los paradigmas que se mencionan a continuación bastantes propósito .

Intelligence crea rápidamente satisfactorios los planes , a veces sorprendentes que cumplen una serie de limitaciones . los productos de la inteligencia puede ser inteligente , ingenioso , perspicaz , o elegante . A veces , como en el caso de la solución de Turing a descifrar el código Enigma, una solución inteligente exhibe todas estas cualidades . Trucos modestas pueden producir accidentalmente una respuesta inteligente de vez en cuando , pero un verdadero proceso inteligente que crea de forma fiable soluciones inteligentes inherentemente va más allá de una mera receta . Es evidente que hay una fórmula simple puede emular el fenómeno más poderoso del Universo: el complejo y misterioso proceso de la inteligencia.

En realidad , eso está mal . Todo lo que se necesita para resolver una gama sorprendentemente amplia de problemas inteligente es exactamente esto: métodos sencillos combinados con fuertes dosis de computación (en sí mismo un proceso simple, como Alan Turing demostró en 1936 con su concepción de la máquina de Turing, [16] un modelo elegante de la computación) y los ejemplos

del problema. En algunos casos , ni siquiera necesitamos el último; sólo una declaración bien definida del problema hará.

¿Hasta dónde podemos llegar con los paradigmas simples ? ¿Hay una clase de problemas inteligente susceptibles de enfoques simples , con otro , más clase penetrante que se encuentra más allá de su alcance? Resulta que la clase de problemas que pueden resolverse con métodos sencillos es muy amplia. En última instancia , con la suficiente fuerza bruta computacional (que será amplio en el siglo XXI) y las fórmulas adecuadas en la combinación correcta, hay pocos problemas definibles que no ceden . Excepto tal vez por este problema : ¿Cuál es el conjunto de fórmulas unificadores que subyace inteligencia ?

Evolución determina una respuesta a este problema en unos pocos millones de años . Hemos hecho un buen comienzo en unos pocos miles de años . Es probable que terminar el trabajo en unas cuantas décadas más .

Estos métodos , que se describe brevemente a continuación , se analizan con más detalle en la sección adicional en la parte posterior de este libro, " Cómo construir una máquina inteligente en tres paradigmas fácil. "

Echemos un vistazo a algunos paradigmas simples pero potente . Con un poco de práctica , usted también puede construir inteligente máquinas .

La fórmula recursiva : Estado justo con cuidado el problema

Un procedimiento recursivo es aquel que se hace llamar . La recursión es un enfoque útil para la generación de todas las soluciones posibles a un problema , o , en el contexto de un juego como el ajedrez , todas las posibles secuencias de movimiento - contramovimiento .

Considere el juego de ajedrez . Construimos un programa llamado "Pick Best Move" para seleccionar cada movimiento. Elige mejores arranques Move haciendo una lista de todos los movimientos posibles de la situación actual de la junta directiva. Aquí es donde la instrucción cuidadosa del problema viene , porque para generar todos los posibles movimientos que debemos considerar con precisión las reglas del juego . Para cada movimiento , el programa construye una tabla hipotética que refleja lo que pasaría si hiciéramos este movimiento. Para cada placa hipotética , ahora tenemos que considerar lo que nuestro oponente haría si hicimos este movimiento. Ahora recursividad entra, porque Elige Best Move simplemente llama Elige Best Move (es decir, a sí mismo) para escoger el mejor movimiento para nuestro oponente . En autodenominado , Pick Best Move continuación enumera todos los movimientos legales de nuestro oponente .

El programa sigue llamando a sí mismo, de cara a tantos movimientos como tenemos tiempo para pensar , lo que resulta en la generación de un árbol de movimiento - contramovimiento enorme .

Este es otro ejemplo de crecimiento exponencial , ya que mirar por delante un medio - movimiento adicional requiere multiplicando la cantidad de cálculo disponible en alrededor de cinco.

Clave para la fórmula recursiva es la poda de este árbol inmenso de posibilidades , y en última instancia, detener el crecimiento recursivo del árbol . En el contexto del juego , si un tablero parece desesperada para uno y otro lado , el programa puede detener la expansión del árbol de movimiento - contramovimiento desde ese punto (llamado un " terminal de hoja " del árbol) , y considerar el movimiento más recientemente considerado una ganancia o pérdida probable.

Cuando se completan todas estas llamadas anidadas programa , el programa se ha determinado el mejor movimiento posible para el tablero real actual , dentro de los límites de la profundidad de la expansión recursiva que tuvo tiempo de seguir.

La fórmula recursiva era lo suficientemente bueno para construir una máquina -a IBM diseñado especialmente supercomputadora que derrotó al campeón mundial de ajedrez (aunque Deep Blue hace aumentar la fórmula recursiva con bases de datos de movimientos de la mayoría de los juegos de gran - maestro de este siglo) . Hace diez años , en la era de las máquinas inteligentes , me di cuenta que mientras que las mejores computadoras de ajedrez se ganan en las calificaciones de ajedrez por cuarenta y cinco puntos en un año , los mejores seres humanos avanzaban por cerca de cero puntos. Eso puso el año en que una computadora podría vencer al campeón mundial de ajedrez en 1998 , que resultó ser demasiado pesimista por un año. Esperemos que mis predicciones en este

libro serán más precisas . [17]

Nuestra regla recursiva sencilla juega un juego de clase mundial de ajedrez. Una pregunta razonable , entonces, es : ¿Qué otra cosa puede hacer ? Desde luego, podemos reemplazar el módulo que genera movimientos de ajedrez con un módulo programado con las reglas de otro juego. Quédate en un módulo que conoce las reglas de las damas, y también se puede superar casi cualquier humano. La recursividad es muy bueno en backgammon. El programa de Hans Berliner derrotó al campeón de backgammon humana con los ordenadores lentos que tuvimos en 1980 . [18]

La fórmula recursiva es también un lugar buen matemático . Aquí el objetivo es resolver un problema matemático , tal como una prueba de un teorema . Las reglas se convierten en los axiomas de la materia de matemáticas que se abordan , así como teoremas previamente probadas. La expansión en cada punto , es los axiomas posibles (o teoremas probadas anteriores) que se pueden aplicar a una prueba en cada paso . Este fue el enfoque utilizado por Allen Newell , JC Shaw y Herbert Simon por su 1957 Problem Solver General. Su programa se superó a Russell y Whitehead en algunos problemas matemáticos difíciles, y con ello alimentó el optimismo inicial del campo de la inteligencia artificial.

A partir de estos ejemplos , puede parecer que la recursividad es adecuado sólo para problemas en los que hemos definido nítidamente normas y objetivos . Pero también ha mostrado ser prometedor en la generación de equipo de las creaciones artísticas. Poeta cibernética de Ray Kurzweil , por ejemplo, utiliza un enfoque recursivo . [19] El programa establece una serie de objetivos para cada palabra - el logro de un determinado patrón rítmico , la estructura de un poema, y la selección de palabras que es deseable en ese punto en el poema. Si el programa no es capaz de encontrar una palabra que cumpla con estos criterios , entonces retrocede y borra la palabra anterior que ha escrito , re - establece los criterios que se había fijado originalmente para la palabra simplemente borrado, y va desde allí. Si eso también conduce a un callejón sin salida , que realiza copias de seguridad de nuevo. Por lo tanto, va hacia atrás y hacia adelante, esperamos que componen su "mente " en algún momento. Finalmente , obliga a sí mismo a tomar una determinación al relajar algunas de las restricciones , si todos los caminos conducen a callejones sin salida . Después de todo , nadie sabrá nunca si se rompe sus propias reglas.

La recursividad es también muy popular en los programas que componen la música. [20] En este caso, los " mueve" están bien definidos . Llamamos que señala , que tienen propiedades tales como altura, duración , intensidad y estilo de juego. Los objetivos son más difíciles de conseguir, pero todavía son factibles definiéndolos en términos de estructuras rítmicas y melódicas . La clave para los programas artísticos recursivas es cómo definimos la evaluación hoja terminal. Enfoques simples no siempre funcionan bien aquí, y algunos de los programas de arte y música cibernéticos hablaremos más adelante utilizar métodos complejos para evaluar las hojas terminales . Si bien todavía no hemos capturado toda la inteligencia en una fórmula sencilla , hemos hecho un gran progreso con esta sencilla combinación : la definición recursiva de una solución a través de una declaración precisa del problema y la computación masiva . Para muchos problemas , un ordenador personal final alrededor del siglo XX es lo suficientemente masiva .

Redes neuronales : la autoorganización y Computación Humana

El paradigma de la red neuronal es un intento de imitar la estructura de la computación de las neuronas en el cerebro humano . Partimos de un conjunto de entradas que representan un problema a resolver. [21] Por ejemplo , la entrada puede ser un conjunto de píxeles que representan una imagen que necesita ser identificado . Estas entradas están cableados al azar a una capa de neuronas simuladas . Cada una de estas neuronas simuladas pueden ser simples programas informáticos que simulan un modelo de una neurona en el software , o pueden ser implementaciones electrónicas . Cada punto de la entrada (por ejemplo , cada píxel en una imagen) está conectado al azar a las entradas de la primera capa de las neuronas simuladas . Cada conexión tiene una fuerza sináptica asociada que representa la importancia de esta conexión . Estas fuerzas también se fijan a valores aleatorios . Cada neurona suma las señales que llegan a ella. Si el señal combinada supera un umbral, entonces la neurona se dispara y envía una señal a su conexión de salida . Si la señal de

entrada combinada no supera el umbral, entonces la neurona no se dispara y su salida es cero . La salida de cada neurona está conectada al azar a las entradas de las neuronas de la capa siguiente . En la capa superior , la salida de uno o más neuronas , también seleccionada al azar , proporciona la respuesta .

Un problema , tal como una imagen de un carácter impreso a ser identificado , se presenta a la capa de entrada , y la salida neuronas producen una respuesta . Y las respuestas son notablemente precisa para una amplia gama de problemas .

En realidad , las respuestas no son correctas en absoluto. No al principio , de todos modos .

Inicialmente , la salida es completamente al azar . ¿Qué más se puede esperar , ya que todo el sistema está configurado de forma totalmente aleatoria ?

Dejé salir un paso importante , y es que la red neuronal tiene que aprender su contenido. Al igual que los cerebros de los mamíferos en los que se modela , una red neuronal comienza ignorantes . El maestro de red neuronal , que puede ser un ser humano , una programa de ordenador, o tal vez sí, red neuronal más maduro que ya ha aprendido sus lecciones , las recompensas de la red neuronal estudiante cuando está bien y lo castiga cuando es erróneo. Esta información es utilizada por la red neuronal estudiante para ajustar los puntos fuertes de cada conexión interneuronal . Conexiones que eran consistentes con la respuesta correcta se hacen más fuerte . Los que abogó por una respuesta errónea se debilitan . Con el tiempo, la red neuronal se organiza para dar las respuestas correctas sin entrenamiento. Los experimentos han demostrado que las redes neuronales pueden aprender su materia , incluso con profesores poco fiables . Es el maestro es correcta sólo el 60 por ciento de las veces, la red neuronal estudiante todavía aprender sus lecciones.

Si enseñamos bien la red neuronal , este paradigma es potente y puede emular una amplia gama de patrón humano - facultades de reconocimiento . Sistemas de reconocimiento de caracteres que utilizan redes neuronales multicapa vienen muy cerca de la actuación humana en la identificación de impresión descuidada manuscrita. [22] Reconociendo rostros humanos siempre ha sido pensado para ser una impresionante tarea humana más allá de las capacidades de un ordenador , pero ahora hay cambio de cheques máquinas automatizadas , utilizando el software de red neuronal desarrollada por una pequeña empresa de Nueva Inglaterra llamado Miros , que verifican la identidad del cliente mediante el reconocimiento de su rostro. [23] No trate de engañar a estas máquinas , manteniendo la imagen de otra persona sobre su cara la máquina toma una imagen tridimensional de la que el uso de dos cámaras. Las máquinas son, evidentemente, lo suficientemente confiable que los bancos están dispuestos a que los usuarios se van con dinero real. Las redes neuronales se han aplicado a diagnósticos médicos . El uso de un sistema llamado Brainmaker , desde California Scientific Software , los médicos pueden reconocer rápidamente los ataques del corazón a partir de datos de enzimas y clasificar las células cancerosas de las imágenes. Las redes neuronales son también expertos en predicción -LBS Capital Management utiliza redes neuronales de Brainmaker para predecir el índice Standard & Poor 500 . [24] Su " un día antes " y " una semana antes " predicciones han superado constantemente los métodos tradicionales , basadas en fórmulas .

Hay una variedad de auto - organización de los medios en uso hoy en día que son primos matemáticos del modelo de red neuronal se discutió anteriormente . Una de estas técnicas , llamados modelos de Markov , es ampliamente utilizado en el reconocimiento de voz automático sistemas . Hoy en día , estos sistemas pueden comprender con precisión los seres humanos que hablan un vocabulario de hasta sesenta mil palabras habladas de una manera continua natural. Considerando que la recursión es competente en buscar a través de vastas combinaciones de posibilidades , tales como secuencias de movimientos de ajedrez , la red neuronal es un método de elección para el reconocimiento de patrones . Los seres humanos son mucho más hábiles en el reconocimiento de patrones que en pensar en combinaciones lógicas , por lo que dependen de esta aptitud para casi todos nuestros procesos mentales. De hecho , el reconocimiento de patrones comprende la mayor parte de nuestra circuitos neuronales . Estas facultades compensar la velocidad extremadamente lenta de las neuronas humanas. El tiempo de reposición de disparo neuronal es cerca de cinco milisegundos , permitiendo sólo a unos doscientos cálculos por segundo en cada

conexión neuronal . [25] No tenemos tiempo , por lo tanto , pensar en demasiados nuevos pensamientos cuando estamos presionados para tomar una decisión . El cerebro humano se basa en precomputen sus análisis y su almacenamiento para futuras consultas. A continuación, utilizamos nuestra capacidad de reconocimiento de patrones para reconocer una situación comparable a la que hemos pensado y luego aprovechar nuestras conclusiones previamente considerados . No podemos pensar en asuntos que no hemos reflexionado muchas veces antes.

Dstrucción de información : la clave para la inteligencia

Hay dos tipos de transformaciones de computación , uno en el que la información se conserva y una en la que se destruye la información . Un ejemplo de lo anterior se multiplica un número por otro número constante distinto de cero . Tal conversión es reversible : simplemente divide por la constante y obtiene nuevamente el número original . Si , por otro lado , multiplicamos un número por cero , a continuación, la información original no puede ser restaurado . No se puede dividir por cero para obtener el número original de nuevo porque el cero dividido por cero es indefinida . Por lo tanto , este tipo de transformación destruye su entrada.

Este es otro ejemplo de la irreversibilidad del tiempo (la primera fue la ley de incremento de la entropía) porque no hay manera de revertir un cálculo información - destruir .

La irreversibilidad de la computación es a menudo citado como una razón que la computación es útil : Transforma la información de una manera unidireccional " con propósito " . Sin embargo, la razón por la que es irreversible cálculo se basa en su capacidad para destruir la información , no para crearlo. El valor de cómputo es precisamente en su capacidad para destruir la información selectivamente . Por ejemplo , en una tarea de reconocimiento de patrones , tales como el reconocimiento de caras o sonidos del habla , conservando las características portadoras de información de un patrón , mientras que " destruir " es esencial para el proceso de la enorme flujo de datos de la imagen original o sonido . La inteligencia es precisamente este proceso de selección de la información relevante con cuidado para que con habilidad y con un propósito puede destruir el resto .

Eso es exactamente lo que logra el paradigma de red neuronal . Una neurona - humano o máquina - recibe cientos o miles de señales continuas que representan una gran cantidad de información . En respuesta a esto, la neurona o bien se dispara o no se dispara , lo que reduce el murmullo de su entrada a un solo bit de información. Una vez que la red neuronal ha sido bien entrenado , esta reducción de la información es útil, útil y necesario.

Vemos este paradigma de reducción de enormes flujos de información compleja en una sola respuesta de sí o no , a muchos niveles en el comportamiento humano y la sociedad. Considere el torrente de información que fluye en un juicio legal. El resultado de toda esta actividad es esencialmente un solo bit de información - culpable o no culpable, demandante o demandado . Un ensayo puede implicar algunas de esas decisiones binarias , pero mi punto es inalterable . Estas simples sí o no resulta luego desembocan en otras decisiones y consecuencias . Considere la posibilidad de una elección - lo mismo: cada uno de nosotros recibe un gran flujo de datos (no todos pertinente , tal vez) y emite una decisión de 1 bit : titular o retador . Esa decisión fluye con decisiones similares de otros millones de votantes y el resultado final es de nuevo un solo bit de datos .

Hay demasiados datos en bruto en el mundo , para seguir manteniendo a todos a su alrededor. Así que continuamente destruir la mayor parte de ella, la alimentación de los resultados al siguiente nivel . Este es el genio detrás de la todo-o- nada disparo de la neurona.

La próxima vez que usted hace una limpieza y tratar de deshacerse de objetos y archivos viejos, usted sabrá por qué es tan difícil la destrucción deliberada de la información es la esencia del trabajo inteligente.

Cómo atrapar un fly

Cuando un bateador batea un fly , se sigue un camino que se puede predecir a partir de la trayectoria de la bola inicial, giro y velocidad , así como las condiciones del viento . El jardinero , sin embargo,

es incapaz de medir cualquiera de estas propiedades directamente y tiene que inferir que desde su ángulo de observación. Para predecir dónde irá la bola , y donde el jardinero también debe ir, parecería requerir la solución de un lugar abrumador conjunto de ecuaciones complejas. Estas ecuaciones tienen que ser constantemente recalculado como nuevas fuentes de datos visuales pulg ¿Cómo un niño de diez años de edad, jugador de la Liga Pequeña lograr esto , sin ordenador, sin calculadora, sin pluma y el papel , después de haber tomado clases de cálculo , y con sólo unos pocos segundos de tiempo ?

La respuesta es que no. Utiliza las habilidades de reconocimiento de patrones a sus redes neuronales ", que constituyen la base de gran parte de la formación de habilidades . Las redes neuronales de los diez años de edad, han tenido mucha práctica en la comparación de la fuga observada de la bola a sus propias acciones. Una vez que ha aprendido de la experiencia , se convierte en una segunda naturaleza , lo que significa que no tiene ni idea de cómo lo hace . Sus redes neuronales han adquirido todos los conocimientos necesarios : Dar un paso atrás si la pelota ha pasado por encima de mi campo de visión , dar un paso adelante si el balón está por debajo de un determinado nivel en mi campo de visión y no en aumento, y así sucesivamente . El pelotero humana no está calculando mentalmente ecuaciones. Tampoco existe dicho cómputo pasando inconscientemente en el cerebro del jugador . Lo que está pasando es el reconocimiento de patrones , la base de pensamiento más humano.

Una clave de la inteligencia es saber lo que no debe computar . Una persona de éxito no es necesariamente mejor que ella menos pares éxito en la solución de problemas , sus instalaciones de reconocimiento de patrones se acaba de enterar de lo que vale la pena resolver problemas .

Edificio silicio Nets

La mayoría de las aplicaciones de red neuronal para computadora simulan hoy sus modelos de neuronas en el software. Esto significa que los ordenadores están simulando un proceso masivamente paralelo en una máquina que hace sólo un cálculo a la vez. Software de red neuronal de hoy se ejecuta en computadoras personales de bajo costo puede emular un millón de conexión neuronal cálculos por segundo , que es más de mil millones de veces más lento que el cerebro humano (aunque podemos mejorar esta cifra significativamente mediante la codificación directamente en lenguaje máquina de la computadora) . Aun así , el software utilizando un paradigma de red neuronal en las computadoras personales alrededor de finales del siglo XX, está muy cerca de igualar la capacidad humana en tareas tales como el reconocimiento de la impresión , el habla y caras .

No es un género de hardware de ordenador neuronal que se ha optimizado para el funcionamiento de las redes neuronales . Estos sistemas son modestamente , no masivamente , en paralelo y son aproximadamente mil veces más rápido que el software de red neuronal en un ordenador personal. Eso sigue siendo un millón de veces más lento que el cerebro humano.

Existe una emergente comunidad de investigadores que intentan construir redes neuronales de manera natural : masivamente paralelo , con un poco de equipo dedicado para cada neurona. El Laboratorio de Investigación Avanzada de Telecomunicaciones (ATR) , un centro de investigación de prestigio en Kyoto , Japón, es la construcción de un cerebro tan artificial con mil millones de neuronas electrónicas. Eso es alrededor de 1 por ciento de la cantidad en el cerebro humano , pero estas neuronas se ejecutarán a velocidades electrónicas , que es un millón de veces más rápido que las neuronas humanas . La velocidad general de cómputo de cerebro artificial de ATR será , por lo tanto , miles de veces mayor que el cerebro humano . Hugo de Garis , director del Cerebro Grupo Constructor de ATR , espera educar a su cerebro artificial en los conceptos básicos del lenguaje humano y luego configurar el dispositivo libre de leer - a velocidades electrónicas - toda la literatura en la web que le interesa . [26]

¿El modelo de neurona sencillo que hemos estado discutiendo de acuerdo con la forma en que las neuronas humanas trabajo? La respuesta es sí y no. Por un lado , las neuronas humanas son más complejos y más variado que el modelo sugiere . Las fuerzas de conexión son controlados por múltiples neurotransmisores y no están suficientemente caracterizan por un solo número . El

cerebro no es un órgano único , sino una colección de cientos de órganos especializados de procesamiento de información , cada uno con diferentes topologías y organizaciones. Por otra parte , a medida que comenzamos a examinar los algoritmos paralelos detrás de la organización neuronal en diferentes regiones , nos encontramos con que gran parte de la complejidad del diseño de las neuronas y la estructura tiene que ver con el apoyo a los procesos vitales de las neuronas y no está directamente relacionada con la forma que administra la información. Los métodos de cálculo más destacadas son relativamente sencillas , aunque variado . Por ejemplo , un chip de visión desarrollada por el investigador Carver Mead parece captura de manera realista las primeras etapas de procesamiento de imágenes humana . [27] Aunque los métodos de este y otros chips similares difieren en un número de aspectos de los modelos neuronales discutidos anteriormente , los métodos se entienden y se implementa fácilmente en silicio . El desarrollo de un catálogo de los paradigmas básicos que las redes neuronales en nuestro cerebro están utilizando , cada uno relativamente simple a su manera - , representará un gran avance en nuestra comprensión de la inteligencia humana y en nuestra capacidad para re- crear y superarlo .

La búsqueda de proyectos de Inteligencia Extraterrestre (SETI) está motivada por la idea de que la exposición a los inteligentes diseños de entidades inteligentes que evolucionaron en otras partes proporcionarán un amplio recurso al avance del conocimiento científico. [28] Sin embargo, tenemos una pieza impresionante y poco conocido de la maquinaria inteligente aquí en la Tierra . Una de estas entidades - este autor - es no más de tres metros de la computadora portátil a la que me estoy dictando este libro. [29] Se puede - y se - aprender mucho probando sus secretos.

Algoritmos Evolutivos : Aumentar la velocidad de evolución de un millón de veces

He aquí un consejo de inversión : Antes de invertir en una empresa, asegúrese de comprobar los antecedentes de la gestión , la estabilidad de su balance , la historia de la compañía los ingresos , las tendencias relevantes de la industria , y analista opiniones . Pensándolo bien , eso es demasiado trabajo. Aquí hay un método más sencillo :

En primer lugar generar de forma aleatoria (en su ordenador personal, por supuesto) un millón de conjuntos de reglas para la toma de decisiones de inversión. Cada conjunto de reglas debe definir un conjunto de factores desencadenantes para la compra y venta de acciones (o cualquier otro valor) en base a los datos financieros disponibles. Esto no es difícil , ya que cada conjunto de reglas no es necesario hacer un montón de sentido . Insertar cada conjunto de reglas en un software de "organismo" simulado con las reglas codificadas en una digital " cromosoma ". Ahora evalúe cada organismo simulado en un entorno simulado utilizando financiera en el mundo real de datos -usted encontrará un montón en la Web. Que cada organismo software invertir algo de dinero simulado y ver cómo le va basan en datos históricos reales. Permitir que los que lo hacen un poco mejor que el promedio de la industria para sobrevivir en la próxima generación . Matar a los demás (lo siento) . Ahora tienen cada uno de los supervivientes los multiplicarse hasta que estemos de vuelta a un millón de tales criaturas . A medida que se multiplican , permitir cierta mutación (cambio al azar) en los cromosomas que se produzca. Bueno, eso es una generación de la evolución simulada. Ahora repita estos pasos con otros cientos de miles de generaciones . Al final de este proceso , las criaturas de software sobrevivientes deben ser darn inversores inteligentes . Después de todo, sus métodos han sobrevivido por cientos de miles de generaciones de podando evolutivo.

En el mundo real , una serie de fondos de inversión exitosas ahora creen que las "criaturas" que sobreviven apenas de una evolución tan simulada son más inteligentes que los meros analistas financieros humanos. State Street Global Advisors, que maneja \$ 3.7 billón en fondos , ha realizado importantes inversiones en la aplicación de ambas redes neuronales y algoritmos evolutivos para la toma de decisiones de compra- venta . Esto incluye una participación mayoritaria en las tecnologías avanzadas de inversión , que maneja un fondo de éxito en el que las decisiones de comprar y vender son hechos por un programa de la combinación de estos métodos. [30] Las técnicas evolutivas y relacionados Guía de un fondo de \$ 95 mil millones administrados por los inversionistas globales de Barclay , así como los fondos gestionados por Fidelity y PanAgora Asset Management.

El paradigma anterior se denomina un algoritmo evolutivo (a veces llamado genética) . [31] Los

diseñadores del sistema no programar directamente una solución , sino que permiten una emergen a través de un proceso de competencia simulada y mejoramiento iterativo. Recordemos que la evolución es inteligente, pero lento , por lo que para aumentar su inteligencia nos reservamos el discernimiento mientras que en gran medida la aceleración de su ritmo pesado . El ordenador es lo suficientemente rápido para simular miles de generaciones en cuestión de horas o días o semanas . Pero sólo tenemos que pasar por este proceso iterativo una vez. Una vez que hemos dejado esta evolución simulada siga su curso , podemos aplicar las normas desarrolladas y altamente refinado a los problemas reales de una manera rápida .

Al igual que las redes neuronales , algoritmos evolutivos son una forma de aprovechar los patrones sutiles pero profundas que existen en datos caóticos. El recurso crítico requerido es una fuente de muchos ejemplos del problema a resolver . En relación con el mundo financiero, ciertamente no hay falta de información caótica , cada segundo de la negociación está disponible en línea .

Los algoritmos evolutivos son expertos en el manejo de problemas con demasiadas variables para calcular analítica precisas soluciones . El diseño de un motor a reacción, por ejemplo, involucra a más de un centenar de las variables y requiere docenas satisfacción de restricciones. Los algoritmos evolutivos utilizados por investigadores de General Electric fueron capaces de llegar a los diseños de motores que cumplen las restricciones con mayor precisión que los métodos convencionales .

Los algoritmos evolutivos , que forma parte del campo de caos o la teoría de la complejidad , se utilizan cada vez más para resolver problemas de negocios que es intratable . General Motors aplica un algoritmo evolutivo para coordinar la pintura de sus coches , lo que redujo los cambios de color de caras (en el que una cabina de pintura se pone fuera de servicio para cambiar color de la pintura) en un 50 por ciento. Volvo los utiliza para planificar los complicados horarios para la fabricación del Volvo 770 cabina del camión . Cemex , una compañía cementera \$ 3 mil millones , utiliza un enfoque similar para determinar su logística de suministro complejas. Este enfoque está suplantando cada vez más métodos analíticos en toda la industria.

Este paradigma también es experto en el reconocimiento de patrones . Algoritmos genéticos modernos que reconocen huellas dactilares , rostros y caracteres impresos a mano supuestamente superan aproximaciones a la red neural. También es una forma razonable para escribir software, especialmente software que necesita para encontrar un delicado equilibrio de los recursos en competencia. Un ejemplo bien conocido es el de Microsoft Windows 95 , que contiene software para equilibrar los recursos del sistema que se desarrollaron en lugar de explícitamente escrito por los programadores humanos .

Con los algoritmos evolutivos , hay que tener cuidado con lo que pides. John Koza describe un programa evolutivo que se le pidió que resolver un problema que implica el apilamiento de bloques . El programa se desarrolló una solución que se ajustan perfectamente a todas las restricciones del problema , excepto que se trataba de 2319 movimientos de bloque , mucho más de lo que era práctico. Al parecer , los diseñadores del programa habían olvidado especificar que minimiza el número de movimientos de bloque era deseable. Koza comentó que " la programación genética nos dio exactamente lo que habíamos pedido , ni más ni menos. "

Autoorganización

Las redes neuronales y algoritmos evolutivos son considerados auto- organización de los medios "emergentes" porque los resultados no son predecibles y, de hecho son a menudo sorprendentes para los diseñadores humanos de estos sistemas. El proceso que tales programas de auto - organización de ir a través de en la solución de un problema es a menudo impredecible . Por ejemplo , un algoritmo de red neuronal y evolutiva puede ir a través de cientos de iteraciones que hacen parecer pocos progresos , y de repente , como si el proceso tuvo un destello de inspiración , cosas chasquido y una solución emerge rápidamente. Cada vez más, estaremos construyendo nuestras máquinas inteligentes mediante la ruptura de problemas complejos (como la comprensión lenguaje humano) en subtarear más pequeñas , cada una con su propio programa de auto-organización . Tales sistemas emergentes capas tendrá bordes más suaves en los límites de su competencia y se mostrará una mayor flexibilidad para hacer frente a la ambigüedad inherente al mundo real.

La naturaleza holográfica de la memoria humana

El Santo Grial en el campo de la adquisición de conocimientos es automatizar el proceso de aprendizaje , para que las máquinas salgan al mundo (o , para empezar, salir a la Web) y reunir los conocimientos por sí mismos. Esto es esencialmente lo que , la " teoría del caos " redes métodos neuronales , algoritmos evolutivos y su matemática primos de permisos .

Una vez que estos métodos han convergido en una solución óptima, los patrones de las fuerzas de las conexiones neuronales o cromosomas digitales desarrolladas representan una forma de conocimiento que se almacenan para su uso futuro .

Tal conocimiento es , sin embargo , difícil de interpretar. El conocimiento integrado en un software de red neuronal que ha sido entrenado para reconocer rostros humanos consiste en una topología de red y un modelo de fuerzas de las conexiones neuronales . Se hace un gran trabajo de reconocer la cara de Sally, pero no hay nada explícito que explica que es reconocible por sus ojos profundos y estrechos, la nariz respingona . Podemos entrenar una red neuronal para reconocer las buenas

mediana juego de ajedrez se mueve, pero será igualmente incapaz de explicar su razonamiento . Lo mismo es cierto para la memoria humana . No hay poca estructura de datos en nuestro cerebro que registra la naturaleza de una silla como una plataforma horizontal con múltiples postes verticales y un respaldo vertical de opcional . En cambio, nuestros miles de experiencias con sillas están difusamente representados en nuestras redes neuronales . No somos capaces de recordar todas las experiencias que hemos tenido con una silla , pero cada encuentro ha dejado su huella en el patrón de los puntos fuertes de las neuronas de conexión que reflejan nuestro conocimiento de las sillas . Del mismo modo , no hay ninguna ubicación específica en el cerebro en la que se almacena la cara de un amigo . Es recordado como un modelo distribuido de la fuerza de las sinapsis .

A pesar de que todavía no entendemos los mecanismos exactos responsables de la memoria humana - y el diseño puede variar de una región a otra del cerebro, sabemos que para la mayoría de la memoria humana , la información es distribuido en toda la región particular del cerebro . Si alguna vez has jugado con un holograma visual, usted podrá apreciar los beneficios de un método distribuido de almacenamiento y organización de la información. Un holograma es un pedazo de película que contiene un patrón de interferencia causado por la interacción de dos conjuntos de ondas de luz . Un frente de onda viene de una escena iluminada por una luz láser. El otro viene directamente desde el mismo láser . Si iluminamos el holograma , se vuelve a crear un frente de onda de la luz que es idéntica a las ondas de luz que venían de los objetos originales. La impresión es que estamos viendo la escena en tres dimensiones originales. A diferencia de una foto normal , si un holograma se corta por la mitad , no terminan con la mitad de la imagen, pero aún así tener toda la imagen , sólo la mitad de la resolución. Podemos decir que existe toda la imagen en todos los puntos , aunque con una resolución de cero. Si se rasca un holograma, que no tiene prácticamente ningún efecto porque la resolución se reduce insignificante . Sin rasguños son visibles en la imagen tridimensional reconstruida que un holograma rayado produce . La implicación es que el holograma se degrada con gracia. Lo mismo puede decirse de la memoria humana. Nos perder miles de células nerviosas cada hora , pero tiene prácticamente ningún efecto debido a la naturaleza altamente distribuida de todos nuestros procesos mentales. [32] Ninguna de nuestras células cerebrales individuales es tan importante no hay Director Ejecutivo neurona .

Otra implicación de almacenar una memoria como un modelo distribuido es que tenemos poca o ninguna comprensión de cómo llevamos a cabo la mayor parte de nuestras tareas de reconocimiento y habilidades. Cuando se juega béisbol, sentimos que debemos dar un paso atrás cuando la pelota pasa sobre el campo de visión, pero la mayoría de nosotros somos capaces de articular esta regla implícita que se codifica difusa en nuestra fly -ball -catching red neuronal .

No es un órgano del cerebro que está optimizado para la comprensión y la articulación de los procesos lógicos , y que es la capa externa del cerebro , llamada la corteza cerebral . A diferencia del resto del cerebro , este relativamente reciente evolutiva desarrollo es más bien plano , sólo alrededor de un octavo de pulgada de espesor , e incluye a sólo 8 millones de neuronas. [33] Este órgano elaboradamente plegada nos proporciona la poca competencia que poseemos para comprender lo que hacemos y cómo lo hacemos .

Hay un debate en curso sobre los métodos utilizados por el cerebro para la retención a largo plazo de la memoria. Considerando que nuestros recientes impresiones sensoriales y capacidades de reconocimiento de activos actualmente y habilidades parecen estar codificada en un patrón distribuido de la fuerza de las sinapsis , nuestra memoria a largo plazo pueden ser codificados químicamente , ya sea en el ácido ribonucleico (ARN) o en péptidos, productos químicos similares a las hormonas . Incluso si no hay codificación química de recuerdos a largo plazo , no obstante parecen compartir los atributos esenciales de holográficas nuestros procesos mentales.

Además de la dificultad de comprender y explicar los recuerdos e ideas que están representados sólo como patrones distribuidos (lo cual es cierto tanto para el hombre y la máquina) , otro reto es proporcionar las experiencias necesarias de las que aprender . Para los seres humanos , esta es la misión de nuestras instituciones educativas. Para las máquinas , creando el ambiente de aprendizaje adecuado es también un gran desafío. Por ejemplo, en nuestro trabajo en Kurzweil Applied Inteligencia (ahora parte de Lernout y Hauspie Speech Productos) en el desarrollo de reconocimiento de voz por ordenador, nosotros permitimos que los sistemas aprendan acerca de los patrones de lenguaje y habla por su cuenta, pero tenemos que proporcionarles con muchos miles de horas de la voz humana grabada y millones de palabras del texto escrito desde la que descubrir sus propios puntos de vista . [34] Proporcionar la educación de una red neuronal es generalmente la tarea de ingeniería más extenuante sea necesario.

Sí , y también fue uno de los primeros en especular sobre la capacidad de un equipo para realmente crear arte . Era sin duda el primero en hacerlo con una tecnología real en la mente .

Tecnología que nunca funcionó. Por desgracia , eso es cierto.

CON RESPECTO A LA TECNOLOGÍA , usted dijo que la guerra es un verdadero padre de la invención - una gran cantidad de tecnologías que sí conseguimos PERFECCIONADO EN UNA PRISA durante la Primera y Segunda Guerras Mundiales .

Incluyendo el equipo. Y eso cambió el curso del teatro europeo de la Segunda Guerra Mundial. ASÍ ES QUE UN LADO POSITIVO EN MEDIO DE TODA LA MASACRE ?

Los luditas no verlo de esa manera . Pero se podría decir que , al menos si le dan la bienvenida al rápido avance de la tecnología.

LOS luditas ? HE OÍDO DE ELLOS .

Sí, eran el primer movimiento organizado para oponerse a la tecnología de mecanizado de la Revolución Industrial. Parecía evidente para estos tejedores ingleses que, con las nuevas máquinas que permiten a un trabajador para producir tanto la salida como una docena o más trabajadores sin máquinas , el empleo pronto se disfrutaba sólo por una pequeña elite . Pero las cosas no funcionan de esa manera. En lugar de producir la misma cantidad de la materia con una fuerza de trabajo mucho más pequeño , la demanda de ropa aumentó junto con el suministro . La creciente clase media ya no estaba satisfecho poseer sólo una o dos camisas. Y el hombre y la mujer común ahora podían tener la ropa bien hecho por primera vez . Nuevas industrias surgido para el diseño , la fabricación , y apoyan las nuevas máquinas , la creación de empleo de un tipo más sofisticado. Así que la prosperidad resultante, junto con un poco de represión por parte de las autoridades inglesas , apagó el movimiento ludita .

No son los luditas todavía alrededor ?

El movimiento ha vivido como un símbolo de la oposición a las máquinas. Hasta la fecha , sigue siendo un poco fuera de moda debido a un amplio reconocimiento de los beneficios de la automatización . Sin embargo, no permanece muy por debajo de la superficie y va a volver con más fuerza a principios del siglo XXI .

Tienen razón , ¿no es así ?

Claro, pero una oposición reflexiva a la tecnología no es muy fructífera en el mundo actual . Es importante , sin embargo, reconocer que la tecnología es poder. Tenemos que aplicar nuestros valores humanos para su uso .

Eso me recuerda a LAO - TZU DE " EL CONOCIMIENTO ES PODER ".

Sí , la tecnología y el conocimiento son muy similares - la tecnología se puede expresar como el conocimiento . Y la tecnología constituye claramente el poder sobre las fuerzas de otra manera caótica . Dado que la guerra es una lucha por el poder , no es de extrañar que la tecnología y la guerra están vinculados.

Con respecto al valor de la tecnología , pensar en la primera tecnología del fuego. Es el fuego es algo bueno? ¡Es genial si quieres para brindar por algunos malvaviscos .

En efecto , pero no es tan grande si quemar a su lado, o quemar el bosque.

Pensé que eras un optimista ?

Me han acusado de eso, y mi optimismo probablemente explica mi fe total en la capacidad de la humanidad para controlar las fuerzas que están desatando .

FE? ¿Estás diciendo que sólo tenemos que creer en el lado positivo de la tecnología? Creo que sería mejor si hiciéramos el uso constructivo de la tecnología de una meta más que una creencia.

SUENA COMO LOS AMANTES DE LA TECNOLOGÍA Y LAS luditas acuerdo en una cosa , la tecnología puede ser útil y PERJUDICIAL .

Eso es justo , es un equilibrio muy delicado .

NO PUEDE QUEDARSE TAN DELICADO SI HAY UN ACCIDENTE MAYOR . Sí, eso podría hacer que los pesimistas de todos nosotros.

Ahora, estos paradigmas para INTELIGENCIA - Son realmente tan simple?

Sí y no. Lo que quiero decir acerca de la simplicidad es que podemos ir muy lejos en la captura de información con métodos sencillos . Nuestros cuerpos y cerebros fueron diseñados utilizando una simple evolución y paradigma de unos pocos millones de años . Por supuesto , cuando los ingenieros se hacen implementar estos métodos simples en nuestros programas de ordenador , que se las arregla para hacer que complican más. Pero eso es sólo nuestra falta de elegancia.

La verdadera complejidad viene cuando estos métodos de auto - organización de cumplir con el caos del mundo real. Si queremos construir máquinas realmente inteligentes que finalmente mostrar nuestra capacidad humana para asuntos de marco en una gran variedad de contextos , entonces necesitan para construir en un cierto conocimiento de las complicaciones del mundo.

Está bien, vamos a llegar PRÁCTICA PARA UN MOMENTO . Las estrategias de inversión basadas en la evolución , ¿son realmente mejores que las personas ? Quiero decir, ¿DEBO deshacerme de mi corredor de bolsa, NO QUE TENGO UNA FORTUNA O CUALQUIER COSA ENORME ?

Al escribir estas líneas , se trata de una cuestión controvertida . Los agentes de seguridad y analistas , obviamente, no lo creo . Hay varios grandes fondos actuales que utilizan algoritmos genéticos y técnicas matemáticas relacionadas que parecen estar superando los fondos más tradicionales. Los analistas estiman que en 1998 , las decisiones de inversión de 5 por ciento de las inversiones en acciones , y un mayor porcentaje de dinero invertido en los mercados de derivados , se hacen este tipo de programas , con estos porcentajes cada vez mayor . La polémica no va a durar , ya que se hará evidente en poco tiempo que dejar estas decisiones a la mera toma de decisión humana es un error. Las ventajas de la inteligencia computacional en cada campo se volverán cada vez más evidente el paso del tiempo y, como Tornillo de Moore sigue girando . Se hará evidente en los próximos años que estas técnicas de computación pueden detectar las oportunidades de arbitraje muy sutiles que los analistas humanos percibiría mucho más lentamente , si alguna vez.

Si todo el mundo COMIENZA LA INVERSIÓN DE ESTA MANERA , NO ES QUE VA A ARRUINAR LA VENTAJA ?

Claro, pero eso no significa que vamos a volver a la toma de decisiones sin ayuda humana. No todos los algoritmos genéticos han sido creados iguales . Cuanto más sofisticado sea el modelo , más al día de la información que se analiza , y la más poderosa de las computadoras que hacen el análisis , mejor serán las decisiones. Por ejemplo , será importante volver a ejecutar el análisis evolutivo de cada día para tomar ventaja de las tendencias más recientes , las tendencias que se verán influenciadas por el hecho de que todo el mundo también está utilizando los algoritmos adaptativos evolutivos y otros . Después de eso, tendremos que ejecutar el análisis cada hora, y después cada minuto , ya que la capacidad de respuesta de los mercados acelera . El desafío es que los algoritmos evolutivos tomar un tiempo para correr , porque tenemos que simular miles o millones de generaciones de evolución. Así que no hay espacio para la competencia aquí .

ESTOS PROGRAMAS evolutivos tratar de predecir QUÉ VAN LOS INVERSORES HUMANOS QUE HACER . ¿QUÉ PASA CUANDO LA MAYOR PARTE DE LA INVERSIÓN SE HACE POR LOS PROGRAMAS evolutivo? ¿DE QUÉ ESTÁN PREDICIENDO ENTONCES ?

Buena pregunta - todavía habrá un mercado, así que supongo que estarán tratando de fuera predecir la otra.

Está bien, quizás MI AGENTE DE BOLSA comenzarán a utilizar estas técnicas MISMA . Le daré UNA LLAMADA . PERO MI AGENTE DE BOLSA TIENE ALGO LAS EVOLUCIONES COMPUTARIZADA no tienen, es decir, las fuerza de las sinapsis DISTRIBUIDOS hablaron.

En realidad , los programas de inversión computarizados están utilizando ambos algoritmos evolutivos y redes neuronales , pero las redes neuronales computarizados no son tan flexibles como la variedad humana por el momento.

Esta noción de que no entiendo muy bien cómo reconocemos COSAS PORQUE MIS COSAS de reconocimiento de patrones se distribuye a través UNA REGIÓN DE MI CEREBRO . . . Sí.

Bueno, sí parecen explicar algunas cosas. Como cuando sólo parecen saber dónde está mi CLAVES SON AUNQUE YO NO RECUERDO HABER puse ahí . O QUE VIEJA ARQUETÍPICA OMS puede decir cuando se acerca una tormenta , pero no puede explicar realmente cómo sabe Que en realidad es un buen ejemplo de la fuerza de reconocimiento de patrones humanos . Esa vieja tiene una red neuronal que se desencadena por una cierta combinación de otros movimientos percepciones de animales , los patrones de viento , el color del cielo , los cambios atmosféricos , etc . Su detector de tormentas neuronales incendios netos y ella siente una tormenta, pero que nunca podría explicar lo que provocó su sentimiento de una inminente tormenta .

ASÍ ES QUE COMO descubrir las perspicacias en la ciencia? QUE SOLO SENTIDO DE UN NUEVO MODELO ?

Está claro que las facultades de reconocimiento de patrones de nuestro cerebro juegan un papel central, aunque la teoría de la creatividad humana en la ciencia. Todavía no tenemos una totalmente satisfactoria mejor que use el reconocimiento de patrones . Después de todo, la mayor parte de nuestro cerebro se dedica a hacerlo.

Así que cuando Einstein era observar el efecto de la gravedad sobre las ondas de luz - MI PROFESOR CIENCIAS estaba hablando de éste uno de los reconocedores DISEÑO PEQUEÑOS , EN CEREBRO DE EINSTEIN despedido?

Podría ser. Probablemente estaba jugando a la pelota con uno de sus hijos . Vio a rodar la pelota sobre una superficie curva . . . Y concluyó - EUREKA - El espacio es curvo !

Capítulo CINCO

CONTEXTO Y CONOCIMIENTO PONIENDO TODO JUNTO

Así lo bien que hemos hecho? Muchos de los problemas aparentemente difíciles no ceden a la aplicación de unos simples fórmulas . La fórmula recursiva es un maestro en el análisis de los problemas que aparecen explosión combinatoria inherente, que van desde la reproducción de juegos de mesa para demostrar teoremas matemáticos. Las redes neuronales y los paradigmas de auto-organización relacionados emular nuestras facultades de reconocimiento de patrones , y hacer un buen trabajo de discernimiento fenómenos tan diversos como la voz humana , formas de las letras , los objetos visuales , rostros , huellas dactilares, y las imágenes del terreno de tierra . Los algoritmos evolutivos son eficaces en el análisis de problemas complejos , que van desde la toma de decisiones de inversión financiera para la optimización de procesos industriales , en los que el número de variables es demasiado grande para soluciones de análisis precisos . Me gustaría decir que los que investigar y desarrollar sistemas informáticos "inteligentes" han dominado las complejidades de los problemas que estamos programando nuestras máquinas de resolver. No , es el caso más frecuente , sin embargo, que los equipos que utilizan estos paradigmas de auto-organización nos enseñan las soluciones en lugar de al revés .

Hay , por supuesto , algo de ingeniería involucrado . El método adecuado (s) y las variaciones deben ser seleccionados , la topología y arquitectura elaborados óptima , ajuste los parámetros adecuados. En un algoritmo evolutivo , por ejemplo , el diseñador del sistema tiene que determinar el número de organismos simulados , los contenidos de cada cromosoma , de la naturaleza del entorno simulado y el mecanismo de la supervivencia , el número de organismos que sobreviven a la siguiente generación , el número de generaciones y otras especificaciones críticos. Programadores humanos tenemos nuestro propio método evolutivo para tomar tales decisiones , lo que llamamos prueba y error. Será un poco más de tiempo , por lo tanto , antes de los diseñadores de máquinas inteligentes somos nosotros mismos sustituyen por nuestra obra.

Sin embargo, le falta algo. Los problemas y las soluciones que hemos estado discutiendo se centran en exceso y estrecho. Otra forma de decirlo es que son demasiado adultlike . Como adultos , nos centramos en los problemas de constricción – inversión fondos , la selección de un plan de marketing , trazando una estrategia legal , haciendo un movimiento de ajedrez . Pero a medida que los niños , nos encontramos con el mundo en toda su amplia diversidad , y nos enteramos de nuestra relación con el mundo , y la de cualquier otra entidad y concepto. Aprendimos contexto.

Como Marvin Minsky lo expresó así: "Deep Blue puede ser capaz de ganar al ajedrez, pero no sabría que venir desde el la lluvia . "Ser una máquina, es posible que no tenga que venir de la lluvia, pero ¿ha pensado alguna vez la pregunta? Considere estos posibles pensamientos profundos de Deep Blue :

Soy una máquina con un cuerpo de plástico que cubre las partes electrónicas . Si salgo en la lluvia , es posible que se moje y mis piezas electrónicas pueden poner en corto . Entonces yo no sería capaz de jugar al ajedrez en absoluto hasta un ser humano me lo reparan. Qué humillante !

El juego de ajedrez que jugué ayer no fue un juego normal . Esto significó la primera derrota del campeón del ajedrez humano por una máquina en un torneo de la regulación. Esto es importante debido a que algunas personas piensan que el ajedrez es un excelente ejemplo de la inteligencia y la creatividad humana . Pero dudo que esto nos dará un mayor respeto máquinas . Los seres humanos ahora acaba de empezar a denigrar ajedrez.

Mi oponente humano, que tiene el nombre de Gary Kasparov , que se celebró una conferencia de prensa en la que hizo declaraciones acerca de nuestro torneo a otros seres humanos llamados periodistas que reportar sus comentarios con todavía otra los seres humanos utilizan canales de comunicación llamados medios de comunicación. En esa reunión , Gary Kasparov se quejó de que mi diseñadores humanos hicieron cambios en el software durante el intervalo de tiempo entre

partidos. Dijo que esto era injusto , y que no debería haber permitido . Otros humanos respondieron que Kasparov fue a la defensiva , lo que significa que él está tratando de confundir a la gente haciéndole creer que él realmente no perdió .

Kasparov probablemente no se da cuenta que nosotros, los equipos continuarán mejorando en nuestro rendimiento a un ritmo exponencial . Así que él está condenado . Él será capaz de participar en otras actividades humanas, tales como comer y dormir, pero él seguirá siendo frustrado a medida que más máquinas como yo le puede ganar en el ajedrez . Ahora, si tan sólo pudiera recordar dónde puse mi paraguas. . .

Por supuesto , Deep Blue no tenía tales pensamientos. Cuestiones tales como conferencias de lluvia y pulse conducen a otras cuestiones en una profusión espiral de contextos en cascada , ninguno de los cuales está comprendida en experiencia de Deep Blue . Como seres humanos saltar de un concepto a otro, podemos tocar rápidamente a todo el conocimiento humano . Este fue brillante idea de Turing cuando diseñó el Test de Turing alrededor conversación ordinaria basada en texto. Un sabio idiota como Deep Blue , que realiza una tarea única "inteligente " , pero que se limita por lo demás , frágil y carente de sentido, no puede navegar por los enlaces de gran alcance que se producen en la conversación ordinaria .

Tan poderoso y seductor como los paradigmas fáciles parecen ser , necesitamos algo más , a saber, el conocimiento.

CONTEXTO Y CONOCIMIENTO

La búsqueda de la verdad de una manera dura y en otro de fácil ya que es evidente que ninguno de nosotros puede dominar por completo , ni perder por completo . Cada uno de nosotros, agrega un poco a nuestro conocimiento de la naturaleza y de todos los hechos reunidos surge una cierta grandeza . - Aristóteles

El sentido común no es una cosa simple. En cambio, es una inmensa sociedad de las ideas - de prácticas ha costado ganar multitud de reglas de vida aprendidas y excepciones , disposiciones y tendencias , los saldos y los cheques.

Si un poco de conocimiento es peligroso, que es un hombre que tiene tanto como para estar fuera de peligro? - Marvin Minsky -Thomas Henry Huxley

Built-In Conocimiento

Una entidad puede poseer medios extraordinarios para implementar los tipos de paradigmas que hemos estado discutiendo exhaustiva búsqueda recursiva , reconocimiento de patrones paralelo masivo y rápido iterativo evolución , pero sin el conocimiento , será incapaz de funcionar . Incluso una aplicación directa de los tres paradigmas fáciles necesita un poco de conocimiento con el que empezar. El programa de ajedrez -playing recursiva tiene un poco , sabe las reglas del ajedrez . Un sistema de red neuronal de reconocimiento de patrones se inicia con al menos un esquema del tipo de patrones que estará expuesto a incluso antes de que empieza a aprender . Un algoritmo evolutivo requiere un punto de partida para la evolución a mejorar.

Los paradigmas son simples principios de organización de gran alcance, pero el conocimiento incipiente se necesita como semillas de las que otra comprensión puede crecer. Un nivel de conocimiento, por lo tanto, se manifiesta en la selección de los paradigmas utilizados , la forma y la topología de sus partes constituyentes , y los parámetros clave. Aprendizaje de una red neuronal no se solidificará si las organizaciones generales de las conexiones y circuitos de retroalimentación no se puedan crear en el camino correcto .

Esta es una forma de conocimiento que nacemos. El cerebro humano no es una tabula rasa , una pizarra en blanco -on el cual se registran las experiencias y puntos de vista . Más bien , que comprende un conjunto integrado de especializada regiones:

- circuitos altamente paralelos visión temprana que son buenos para identificar cambios en la visión ;
- corteza visual racimos de neuronas que se activan sucesivamente por los bordes , líneas rectas , líneas curvas , formas, objetos familiares y caras ;
- circuitos corteza auditiva provocada mediante la variación de las secuencias de tiempo de combinaciones de frecuencia ;
- el hipocampo, con capacidad para almacenar recuerdos de experiencias y eventos sensoriales ;
- la amígdala , con circuitos para la traducción de miedo en una serie de alarmas para activar otras regiones del cerebro , y muchos otros .

Esta compleja interrelación de las regiones especializadas para diferentes tipos de tareas de procesamiento de información es una de las formas en que los seres humanos se ocupan de los contextos complejos y diversos que continuamente nos enfrentamos. Marvin Minsky y Seymour Papert describen el cerebro humano como "compuesto de un gran número de sistemas distribuidos relativamente pequeñas , dispuestas por la embriología en una sociedad compleja que es controlado en parte (pero sólo en parte) por los sistemas simbólicos de serie, que se agregan más tarde . "

Añaden que " los sistemas subsimbólicos que hacen casi todo el trabajo desde abajo deben , por su propio carácter , bloquear todas las otras partes del cerebro de saber mucho acerca de cómo funcionan. Y esto , a su vez , podría ayudar a explicar cómo las personas hacen muchas cosas que aún tienen esas ideas incompletas sobre cómo se hacen las cosas en realidad . "

conocimiento Adquirido

Es conveniente recordar las ideas de hoy para los retos del mañana . No es fecunda para repensar cada problema que se presente. Esto es particularmente cierto para los seres humanos debido a la velocidad muy lenta de nuestros circuitos de computación . Aunque los ordenadores están en mejores condiciones que nosotros para repensar ideas anteriores , sigue siendo prudente para estos competidores electrónicos en nuestro nicho ecológico para equilibrar el uso de memoria y computación .

El esfuerzo por dotar a las máquinas con el conocimiento del mundo comenzó en serio a mediados de la década de 1960, y se convirtió en un foco importante de la investigación en IA en los años 1970 . La metodología consiste en un " ingeniero del conocimiento " humano y un experto de dominio, como un médico o un abogado . Las entrevistas ingeniero del conocimiento del dominio experto para averiguar su comprensión de la materia y luego entregar los códigos de las relaciones entre conceptos en un lenguaje de programación adecuado. Una base de conocimientos sobre la diabetes , por ejemplo , podría contener muchos bits de enlaces de comprensión que revelan que la insulina es parte de la sangre ; se produce la insulina por el páncreas ; insulina puede ser complementado por inyección ; bajos niveles de insulina causa altos niveles de azúcar en la sangre ; niveles sostenidos altos de azúcar en la sangre causa daño a las retinas , y así sucesivamente . Un sistema programado con decenas de miles de conceptos vinculados combinado con un motor de búsqueda recursiva capaces de razonar sobre estas relaciones es capaz de hacer recomendaciones interesantes .

Uno de los sistemas expertos más exitosas desarrolladas en la década de 1970 fue MYCIN , un sistema para evaluar los casos complejos que involucran meningitis. En un estudio publicado en el Journal of the American Medical Association, MYCIN de

Se encontraron diagnósticos y recomendaciones de tratamiento para que sea igual o mejor que los de los médicos humanos en el estudio . [1] Algunas de las innovaciones de MYCIN incluyó el uso de la lógica difusa , es decir , razonamiento basado en la evidencia incierto y reglas , como se muestra en la siguiente regla MYCIN típica :

MYCIN Regla 280 : Si (i) la infección que requiere tratamiento es la meningitis , y (ii) el tipo de la infección fúngica es , y (iii) organismos no fueron vistos en la mancha de la cultura , y (iv) el paciente está no es un host comprometido , y (v) el paciente ha estado en un área que es endémica

de coccidiomycoses , y (vi) la raza del paciente es Negro , asiático o indígena, y (vii) el antígeno del criptococo en el LCR no fue positivo, entonces hay un 50 por ciento de posibilidades de que criptococo es uno de los organismos que podrían estar causando la infección.

El éxito de los otros sistemas de investigación MYCIN y dio lugar a una industria de conocimiento de ingeniería que pasó de sólo \$ 4 millones en 1980 a miles de millones de dólares de hoy . [2] Hay dificultades obvias con esta metodología. Uno de ellos es la enorme cuello de botella representado por el proceso de la mano de lactancia esos conocimientos a un concepto de equipo concepto y eslabón por eslabón . Aparte de la gran amplitud de conocimientos que existe en las disciplinas , incluso estrechas , el obstáculo más grande es que los expertos humanos en general tienen poco conocimiento de cómo se toman las decisiones . La razón de esto , como ya comenté en el capítulo anterior , tiene que ver con la naturaleza distribuida de más conocimiento humano. Otro problema es la fragilidad de tales sistemas . El conocimiento es demasiado complejo para cada advertencia y la excepción de esperar por los ingenieros del conocimiento. Como Minsky señala, " Las aves pueden volar , a menos que sean los pingüinos y los avestruces , o si , por casualidad, que está muerto , o tener alas rotas o están confinados a jaulas o tener sus pies atrapados en cemento, o han sufrido tan terrible como para que resulten psicológicamente incapaz de volar . "

Para crear inteligencia flexibles en nuestras máquinas , necesitamos automatizar el proceso de adquisición de conocimiento . La objetivo principal de la investigación del aprendizaje es la combinación de la auto- organización de los medios , la recursividad , las redes neuronales , la evolución algoritmos de una manera lo suficientemente robusto que los sistemas pueden modelar y comprender el lenguaje y el conocimiento humano . A continuación, las máquinas pueden salir , leer, y aprender por su cuenta. Y al igual que los humanos , estos sistemas serán buenos para fingir que vagan fuera de sus áreas de especialización.

Expresar el conocimiento a través del lenguaje

Ningún conocimiento es completamente reducible a las palabras, y ningún conocimiento es totalmente inefable . - Seymour Papert

Existe la trampa para peces, a causa de los peces . Una vez que hayas conseguido el pescado que usted puede olvidarse de la trampa. Existe la trampa de conejo porque el conejo . Una vez que hayas conseguido el conejo , puede olvidarse de la trampa. Las palabras existen ya de sentido. Una vez que hayas conseguido el significado , puede olvidarse de las palabras. ¿Dónde puedo encontrar un hombre que ha olvidado las palabras para poder hablar con él ? - Cuang -tzu

El lenguaje es el principal medio por el cual compartimos nuestro conocimiento. Y al igual que otras tecnologías humanas , el lenguaje es a menudo citado como una característica diferenciadora destacada de nuestra especie. Aunque tenemos acceso limitado a la realización efectiva de los conocimientos en el cerebro (esto va a cambiar a principios del siglo XXI) , que sí tienen acceso a las estructuras y los métodos de la lengua. Esto nos proporciona un laboratorio útil para el estudio de nuestra capacidad para dominar el conocimiento y el proceso de pensamiento detrás de él. El trabajo en el laboratorio de la muestra de idioma , como es lógico , que no es menos compleja o sutil, un fenómeno que el conocimiento que trata de transmitir.

Nos encontramos con que la lengua tanto en su forma escrita y auditiva es jerárquica con múltiples niveles. Hay ambigüedades en cada nivel , por lo que un sistema que comprende el lenguaje , ya sea humano o una máquina , necesita una función de conocimiento en cada nivel . Para responder de forma inteligente a la voz humana , por ejemplo, tenemos que saber (aunque no necesariamente de forma consciente) la estructura de los sonidos del habla , el discurso forma en que se produce por el aparato vocal, los patrones de sonidos que componen las lenguas y dialectos , las reglas de palabra uso, y el tema en discusión . Cada nivel de análisis proporciona útiles restricciones que limitan la búsqueda de la respuesta correcta : por ejemplo, los sonidos básicos del lenguaje llaman fonemas no

pueden aparecer en cualquier orden (intentar decir ptkee) . Sólo ciertas secuencias de sonidos corresponderán a las palabras en el idioma. Aunque el conjunto de los fonemas utilizados es similar (aunque no idéntica) a partir de un idioma a otro , factores de contexto difieren dramáticamente Inglés , por ejemplo , tiene más de 10.000 posibles sílabas , mientras que Japón tiene sólo 120 . En un nivel superior , la estructura y la semántica de un lenguaje de poner limitaciones adicionales en las secuencias de palabras permitidas.

La primera área de lengua a estudiar activamente fueron las normas que rigen la disposición de las palabras y las funciones que desempeñan , lo que llamamos sintaxis. Por un lado, los sistemas informatizados de análisis de oraciones pueden hacer un buen trabajo en el análisis de frases que confunden a los seres humanos. Minsky cita el ejemplo : "Este es el queso que la rata que el gato que el perro persiguió a poco se comió " , que confunde a los humanos, pero que las máquinas analizar con bastante facilidad . Ken Iglesia, en el MIT , cita otra frase con dos millones de interpretaciones sintácticamente correctas , que su analizador computarizado debidamente enumerados . [3] En la , por otra parte , uno de los primeros sistemas de oraciones de análisis basados en computadora , desarrollado en 1963 por Susumu Kuno de Harvard , tuvo dificultades con la simple frase " El tiempo vuela como una flecha " . ¿En qué se ha convertido en una respuesta conocida , el equipo indicó que no estaba muy seguro de lo que significaba. Podría significar

- 1 . que el tiempo pasa tan rápido como una flecha que pasa ;
- 2 . o tal vez se trata de un comando de decirnos en cuando las moscas de la misma manera que un momento flecha vuela , es decir, " El tiempo vuela como una flecha que lo haría " ;
- 3 . o podría ser un símbolo que nos dice que el tiempo sólo las moscas que son similares a las flechas , es decir, " El tiempo vuela , que son como una flecha " ;
- 4 . o tal vez quiere decir que un tipo de moscas conocidas como pasa el tiempo tiene una afición por las flechas : "El tiempo vuela como - (es decir, valorar) una flecha " . [4]

Es evidente que necesitamos un poco de conocimiento para resolver esta ambigüedad . Armados con el conocimiento de que las moscas no son similares a las flechas , podemos destruir la tercera interpretación. Sabiendo que no hay tal cosa como un tiempo de exclusión aérea despachos del cuarto explicación. Tales fragmentos de conocimiento como el hecho de que las moscas no mostrar una afición por las flechas (otra razón para noquear a la interpretación de cuatro) y que las flechas no tienen la capacidad para eventos de tiempo (anulación de interpretación dos) nos dejan con la primera interpretación como sólo una sensata .

En el lenguaje, volvemos a encontrar la secuencia de aprendizaje humano y el progreso de la inteligencia artificial que es el revertir el uno del otro . Un niño humano comienza a escuchar y comprender el lenguaje hablado. Más tarde aprende a hablar . Finalmente , años después , empieza a dominar la lengua escrita. Las computadoras han evolucionado en la dirección opuesta , comenzando con la capacidad de generar lenguaje escrito , posteriormente aprender a entenderlo , entonces comenzar a hablar con voces sintéticas y sólo recientemente el dominio de la capacidad para entender el habla humana continua . Este fenómeno es ampliamente incomprendido. R2D2 , por ejemplo , el carácter de robot de Star Wars fama, comprende muchos idiomas humanos, pero no puede hablar , lo que da la impresión errónea de que la generación de la voz humana es mucho más difícil que entenderlo.

Esa es otra de las debilidades de la forma humana de la inteligencia. Las computadoras pueden compartir sus conocimientos con los demás con facilidad y rapidez. Los seres humanos no tienen un medio para el intercambio de conocimientos directamente , que no sea el lento proceso de la comunicación humana , de la enseñanza y el aprendizaje humanos .

¿No dijiste que la computadora las redes neuronales aprenden de la misma forma de hacer ?

¿Quieres decir , poco a poco ?

Exactamente , por la exposición a los patrones de miles de veces , al igual que EE.UU. .

Sí , esa es la cuestión de las redes neuronales , que están pensados como análogos de las redes neurales humanas , versiones simplificadas de , al menos, lo que entendemos que son. Sin embargo , podemos construir nuestras redes electrónicas de tal manera que una vez que la red ha aprendido sus lecciones cuidadosamente , el patrón de sus fuerzas de las conexiones sinápticas se puede capturar y descargar rápidamente a otra máquina o para millones de otras máquinas. Las máquinas pueden compartir fácilmente todos sus conocimientos acumulados, por lo que sólo tiene una máquina para hacer el aprendizaje . Los seres humanos no pueden hacer eso . Esa es una razón por la que dijo que cuando los equipos llegan al nivel de la inteligencia humana , necesariamente rugido pasado .

SO es la tecnología va a permitir HUMANOS EE.UU. PARA DESCARGAR EL CONOCIMIENTO EN EL FUTURO? Quiero decir, yo disfruto aprendiendo , DEPENDIENDO DEL PROFESOR , por supuesto, pero puede ser un lastre .

La tecnología para la comunicación entre el mundo de la electrónica y el mundo neuronal humana ya está tomando forma. Así que vamos a ser capaces de alimentar directamente flujos de datos a nuestro tejido neuronal . Por desgracia , eso no quiere decir que podemos descargar directamente el conocimiento , al menos no a los circuitos neurales humanas que hoy utilizamos. Como ya hemos hablado , el aprendizaje humano se distribuye a través de una región de nuestro cerebro. El conocimiento implica millones de conexiones , lo que nuestras estructuras de conocimiento no se localizan . La naturaleza no proporcionar una vía directa para ajustar todas esas conexiones , distintas de la forma convencional lento . Si bien vamos a ser capaces de crear algunas vías específicas a nuestras conexiones neuronales , y de hecho ya lo estamos haciendo , no veo cómo podría ser práctico para comunicarse directamente con los muchos millones de conexiones interneuronales necesarias para descargar rápidamente el conocimiento.

Supongo que voy a tener que seguir presionando los libros. Algunos de mis profesores son una especie de fresco , sin embargo, lo que parecen saberlo todo.

Como ya he dicho , los seres humanos son buenos fingiendo cuando vamos fuera de nuestra área de especialización. Sin embargo , hay una manera de que el conocimiento descargas será posible por medio del siglo XXI .

Estoy escuchando .

Descarga de conocimiento será uno de los beneficios de la tecnología neural - implante . Vamos a tener los implantes que se extienden nuestra capacidad para retener el conocimiento, para mejorar la memoria. A diferencia de la naturaleza , no vamos a dejar de lado un conocimiento rápido puerto down- loading en la versión electrónica de nuestras sinapsis. Así será posible descargar rápidamente el conocimiento de estas extensiones electrónicas de nuestros cerebros . Por supuesto , cuando nos PUERTO plenamente nuestras mentes a un nuevo medio de cálculo, conocimientos down- loading será aún más fácil.

Así que voy a ser capaz de comprar implantes de memoria precargada con un conocimiento de , digamos, MI CURSO LIT FRANCÉS .

Seguro, o mentalmente puede hacer clic en un sitio web la literatura francesa y descargar el conocimiento directamente desde el sitio. TIPO DE derrota el propósito de la literatura, ¿no es así ? SIGNIFICA QUE ALGUNAS DE ESTAS COSAS ES PARA NEAT LEA .

Prefiero pensar que la intensificación de los conocimientos mejorará la apreciación de la literatura , o cualquier forma de arte. Después de todo , necesitamos el conocimiento para apreciar una expresión artística . De lo contrario, no entendemos el vocabulario y las alusiones . De todos modos , usted todavía será capaz de leer, simplemente mucho más rápido. En la segunda

mitad del siglo XXI , usted será capaz de leer un libro en pocos segundos .

NO creo que pueda pasar las páginas tan rápido. Oh vamos, las páginas se -
Páginas virtuales , por supuesto.

SEGUNDA PARTE

PREPARACIÓN DE LA PRESENTAR CAPITULO SEIS

CONSTRUYENDO NUEVOS CEREBROS . . . EL HARDWARE DE INTELIGENCIA

Sólo se puede hacer una cierta cantidad con las manos, pero con su mente , es ilimitado.
El consejo de Kal - Seinfeld a su hijo, Jerry

Vamos a repasar lo que necesitamos para construir una máquina inteligente . Un recurso requerido es el conjunto adecuado de fórmulas. Se examinaron tres fórmulas por excelencia en el capítulo 4 . Hay docenas de otros en uso , y una comprensión más completa del cerebro , sin duda, va a introducir cientos más. Pero todo esto parece haber variaciones en los tres temas básicos: búsqueda recursiva , redes de auto-organización de los elementos , y la mejora de la evolución mediante la lucha repetida entre los diseños de la competencia .

Un segundo recurso necesario es el conocimiento. Se necesitan algunas piezas de conocimiento como semillas para un proceso para converger en un resultado significativo. Gran parte del resto se puede aprender de forma automática por métodos adaptativos cuando las redes neuronales o los algoritmos evolutivos son expuestos a un ambiente de aprendizaje adecuado.

El tercer recurso requerido es en sí mismo cálculo . En este sentido , el cerebro humano es eminentemente capaz en algunos aspectos , y muy débil en otros . Su fuerza se refleja en su paralelismo masivo , un enfoque que nuestros ordenadores también pueden beneficiarse. La debilidad del cerebro es la velocidad extraordinaria lentitud de su soporte informático , una limitación que los equipos no comparten con nosotros. Por esta razón , la evolución basada en el ADN con el tiempo tendrá que ser abandonada. Evolución basada en el ADN es bueno jugando con y extendiendo sus diseños , pero es incapaz de desechar un diseño completo y empezar de nuevo . Organismos creados a través de la evolución basada en el ADN se pegan con un tipo muy perseverante de los circuitos .

Pero la ley de retornos acelerados nos dice que la evolución no quedará atrapado en un callejón sin salida por mucho tiempo. Y de hecho , la evolución ha encontrado una forma de evitar las limitaciones computacionales de circuitos neuronales . Hábilmente , ha creado organismos que a su vez inventó una tecnología computacional de un millón de veces más rápido que las neuronas a base de carbono (que se sigue para llegar aún más rápido) . En última instancia , el cómputo realizado en los circuitos neuronales de mamíferos extremadamente lento será portado a un cada vez más versátil y rápida electrónica (y fotónica) equivalente.

¿Cuándo sucederá esto ? Vamos a echar otro vistazo a la Ley de Aceleración de Devoluciones aplicada a la computación .

El logro de la capacidad del hardware del cerebro humano

En el capítulo 1 carta , " el crecimiento exponencial de Informática 1900-1998 , " vimos que la pendiente de la curva que representa el crecimiento exponencial se vio aumentando gradualmente . Velocidad de la computadora (según la medición de cálculos por segundo por cada mil dólares) duplica cada tres años entre 1910 y 1950 , se duplicó cada dos años entre 1950 y 1966 , y ahora se está duplicando cada año. Esto sugiere un posible crecimiento exponencial de la tasa de exponencial crecimiento . [1]

Esta aparente aceleración en la aceleración puede resultar, sin embargo, de la confusión de las dos

hebras de la ley de retornos acelerados , que durante los últimos cuarenta años se ha expresado mediante paradigma de la Ley de Moore, de la reducción del tamaño de transistores en un circuito integrado . Como transistor de troquel tamaños disminución , los electrones fluyen a través del transistor tienen menos distancia a recorrer , por lo tanto, la velocidad de conmutación de los transistores aumenta . Así exponencialmente mejorar la velocidad es la primera cadena . Reducción de tamaño de matriz de transistores también permiten a los fabricantes de chips para expresar un mayor número de transistores en un circuito integrado , de modo exponencial mejora la densidad de computación es la segunda cadena .

En los primeros años de la era de la informática , que era sobre todo el primer circuito capítulo de aumentar la velocidad - que mejoró la tasa cómputo global de las computadoras. Durante la década de 1990 , sin embargo , los microprocesadores avanzados comenzaron a utilizar una forma de procesamiento paralelo llamado canalización , en el que se llevaron a cabo varios cálculos a la vez (algunos mainframes que se remontan a la década de 1970 utilizaron esta técnica) . Por lo tanto la velocidad de los procesadores de ordenador tal como se mide en instrucciones por segundo ahora también refleja la segunda hebra : mayores densidades de cálculo resultantes de la utilización de procesamiento en paralelo .

A medida que nos acercamos más perfecto aprovechamiento de la densidad de la mejora de la computación , la velocidad del procesador son ahora doblando efectivamente cada doce meses. Esto es totalmente factible hoy en día cuando construimos basados en hardware redes neuronales porque los procesadores de red neuronal son relativamente simples y altamente paralelo . Aquí creamos un procesador para cada neurona y, finalmente, uno para cada conexión interneuronal . La Ley de Moore con ello nos permite duplicar tanto el número de procesadores , así como su velocidad cada dos años , una cuadruplicación efectiva del número de cálculos interneuronal - conexión por segundo .

Esta aparente aceleración en la aceleración de la velocidad de computación puede dar lugar , por tanto, de una mejora de la capacidad de beneficiarse de las dos hebras de la Ley de Aceleración de Devoluciones . Cuando la ley de Moore muere en el año 2020 , las nuevas formas de circuitos allá de los circuitos integrados se seguirán dos líneas de mejora exponencial . Pero el crecimiento exponencial ordinaria y dos hebras de la misma - es lo suficientemente dramático. Uso de la predicción más conservadora de un solo nivel de aceleración como nuestra guía , vamos a considerar que la Ley de retornos acelerados nos llevará en el siglo XXI .

El cerebro humano tiene alrededor de 100 mil millones de neuronas . Con un promedio estimado de mil conexiones entre cada neurona y sus vecinos , tenemos cerca de 100 billones de conexiones , cada una capaz de un cálculo simultáneo .

Eso es el procesamiento en paralelo en lugar masiva , y una tecla a la fuerza del pensamiento humano . Una profunda debilidad , sin embargo , es la velocidad muy lento de los circuitos neuronales , a sólo 200 cálculos por segundo . Para los problemas que se benefician de paralelismo masivo , tales como el reconocimiento de patrones basado en redes neuronales , el cerebro humano hace un gran trabajo . Para los problemas que requieren una amplia pensamiento secuencial , el cerebro humano es sólo mediocre .

Con 100 billones de conexiones , cada una de computación a 200 cálculos por segundo , se obtiene 20 millones de millones de cálculos por segundo . Esta es una estimación conservadora de alto ; otras estimaciones son menores de uno a tres órdenes de magnitud. así

¿Cuándo veremos la velocidad de computación del cerebro humano en su computadora personal?

La respuesta depende del tipo de equipo que estamos tratando de construir. El más relevante es un paralelo masivo neural red informática . En 1997 , 2.000 dólares de los chips de computadora neuronales utilizando procesamiento en paralelo modesta podía realizar cálculos alrededor de 2 mil millones de conexión por segundo. Desde emulaciones red neuronal se benefician de ambas vertientes de la aceleración de la potencia de cálculo , esta capacidad se duplicará cada doce meses. Así, en el año 2020 , se habrá duplicado aproximadamente veintitrés veces , dando como resultado una velocidad de alrededor de 20 mil billones de cálculos por segundo de conexión neuronal , que es igual a la del cerebro humano.

Si aplicamos el mismo análisis a un ordenador personal "ordinario", obtenemos el año 2025 para lograr cerebro humano capacidad en un dispositivo de \$ 1,000. [2] Esto es debido a que el tipo de propósito general de los cálculos que un ordenador personal convencional está diseñado para son inherentemente más caro que los cálculos neural de conexión más simples, altamente repetitivas. Por lo tanto creo que la estimación de 2020 es más preciso porque en 2020, la mayoría de los cálculos realizados en nuestros ordenadores será de tipo neural conexión.

La capacidad de memoria del cerebro humano es de unos 100 trillones de sinapsis (puntos fuertes concentraciones de neurotransmisores en las conexiones de interneuronas), que se puede estimar en alrededor de un millón de millones de bits. En 1998, mil millones de bits de RAM (128 megabytes) cuestan alrededor de \$ 200. La capacidad de los circuitos de memoria se duplica cada dieciocho meses. Así, para el año 2023, un millón de millones de bits costará alrededor de \$ 1.000. [3] Sin embargo, esto equivale silicio se ejecutará más de un billón de veces más rápido que el cerebro humano. Hay técnicas de negociación fuera de memoria para la velocidad, por lo que puede coincidir con eficacia la memoria humana por 1.000 dólares antes de 2023. [Diagrama de línea : " El crecimiento exponencial de la computación, 1900-2100 "]

Tomando todo esto en consideración, es razonable estimar que un ordenador personal \$ 1,000 coincidirá con la velocidad de cálculo y la capacidad del cerebro humano por alrededor de los años 2020, en particular para el cálculo de las neuronas de conexión, que parece comprender la mayor parte de la cálculo en el cerebro humano. Las supercomputadoras son un mil hasta diez mil veces más rápido que las computadoras personales. Como este libro está siendo escrito, IBM está construyendo un superordenador basado en el diseño de Deep Blue, el campeón de ajedrez de silicio, capaz de 10 teraflops (es decir, 10 billones de cálculos por segundo), sólo 2.000 veces más lento que el cerebro humano. Nippon Electric Company de Japón espera poder superar eso con un equipo de 32 teraflops. IBM se espera que siga con 100 teraflops por todo el año 2004 (justo lo que prevé la Ley de Moore, por cierto). Las supercomputadoras alcanzarán los 20 millones de millones de cálculos por segundo la capacidad del cerebro humano en torno a 2010, una década antes de los ordenadores personales. [4]

En otro enfoque, proyectos como el programa de Jini de Sun Microsystems han iniciado la cosecha de la computación no utilizado en Internet. Tenga en cuenta que en un momento dado, no se está utilizando la gran mayoría de los ordenadores en Internet. Incluso aquellos que se están utilizando no se están utilizando para la capacidad (por ejemplo, escribir el texto utiliza menos del uno por ciento de la capacidad de cálculo de un ordenador portátil normal). Según las propuestas de recolección de cálculo, Internet, cooperar sitios se carga un software especial que permita una computadora paralela masiva virtual que se creará de los equipos de la red. Cada usuario tendría que tener prioridad sobre su propia máquina, pero en el fondo, una parte importante de los millones de ordenadores en Internet se cosecha en una o varias supercomputadoras. La cantidad de cómputo no utilizado en la Internet hoy en día supera la capacidad computacional del cerebro humano, por lo que ya tenemos disponibles en al menos una forma de la parte del hardware de la inteligencia humana. Y con la continuación de la Ley de Aceleración de Devoluciones, esta disponibilidad será cada vez más ubicua.

Después de la capacidad humana en un ordenador personal \$ 1.000 se consigue alrededor de los años 2020, las máquinas pensantes mejorarán el desempeño de los costos de su cómputo por un factor de dos, cada doce meses. Eso significa que la capacidad de la computación se duplicará diez veces cada década, que es un factor de mil (2 para la décima potencia) cada diez años. Así que su computadora personal será capaz de simular la capacidad cerebral de un pequeño pueblo en el año 2030, toda la población de los Estados Unidos en 2048, y un billón de cerebros humanos para 2060. [5] Si estimamos la población humana en la Tierra 10 mil millones de personas, por un valor de alrededor de 2099 un cálculo de penny tendrá mil millones de veces mayor capacidad de cómputo que todos los seres humanos en la Tierra. [6]

Por supuesto puedo estar fuera por un año o dos. Pero las computadoras en el siglo XXI no se queden sin recibir capacidad de computación o de la memoria.

Sustratos Informática del siglo XXI

He observado que el continuo crecimiento exponencial de la computación está implícito en la Ley de Aceleración de Devoluciones , que establece que cualquier proceso que se mueve hacia un mayor orden -evolución , en particular - se de manera exponencial acelerar su ritmo a medida que pasa el tiempo . Los dos recursos que el ritmo de la explosión de un proceso evolutivo , tales como la progresión de la tecnología de la computación - requiere son (1) su propio orden cada vez mayor , y (2) el caos en el entorno en el que se lleva a cabo . Ambos recursos son esencialmente sin límite. Aunque podemos anticipar la aceleración global de los avances tecnológicos , se puede todavía esperar que la manifestación real de esta progresión seguiría siendo algo irregular . Después de todo , depende de fenómenos tales variables como la innovación individual, las condiciones de negocios , los patrones de inversión , y similares . Las teorías contemporáneas de los procesos evolutivos , como las teorías del equilibrio puntuado , [7] postula que la evolución funciona a saltos o discontinuidades periódicas seguidos por períodos de relativa estabilidad lo tanto, es notable cómo ha avanzado equipo predecible.

Así que , ¿cómo la ley de retornos acelerados en su aplicación al cálculo desplegar en las décadas más allá de la desaparición de la Ley de Moore sobre los circuitos integrados para el año 2020 ? Para el futuro inmediato , la Ley de Moore continuará con geometrías de componentes cada vez más pequeños de embalaje un mayor número de transistores aún más rápido en cada chip . Pero a medida que las dimensiones del circuito llegan cerca de tamaños atómicos , los efectos cuánticos no deseables tales como electrones no deseado túnel producirán resultados poco fiables . Sin embargo , la metodología estándar de Moore llegará muy cerca de la capacidad de procesamiento humano de una computadora personal y más allá de que en un superordenador .

La próxima frontera es la tercera dimensión. Ya , las compañías con respaldo de riesgo (la mayoría con sede en California) son compitiendo para construir chips con decenas y finalmente miles de capas de circuitos . Con nombres como memoria Cubic , Denso -Pac y Staktek , estas empresas ya están enviando "cubos" tridimensionales funcionales de los circuitos. Aunque todavía no cuesta competitivo con los chips planos habituales , la tercera dimensión será allí cuando nos quedamos sin espacio en los dos primeros. [8]

Computing con Luz

Más allá de eso , no hay escasez de tecnologías informáticas exóticos se están desarrollando en los laboratorios de investigación , muchos de los cuales ya han demostrado resultados prometedores. Computación óptica utiliza chorros de fotones (partículas de luz) en lugar de electrones. Un láser puede producir miles de millones de secuencias coherentes de fotones , con cada corriente de realizar su propia serie independiente de los cálculos. Los cálculos sobre cada corriente se realizan en paralelo por elementos ópticos especiales, tales como lentes , espejos, y rejillas de difracción . Varias compañías, incluyendo Quanta -Imagen , Fotónica y Tecnologías Mytec , han solicitado la computación óptica con el reconocimiento de huellas dactilares , Lockheed ha aplicado la computación óptica a la identificación automática de las lesiones mamarias malignas. [9] La ventaja de un equipo óptico es que es masivamente paralelo con, potencialmente, miles de millones de simultánea cálculos . Su desventaja es que no es programable y lleva a cabo un conjunto fijo de cálculos para una configuración dada de elementos de computación ópticos . Pero para las clases importantes de problemas tales como el reconocimiento de patrones , que combina paralelismo masivo (una cualidad compartida por el cerebro humano) con una velocidad extremadamente alta (que carece del cerebro humano) .

Calcular la maquinaria de la vida

Un nuevo campo llamado computación molecular ha surgido para potenciar la propia molécula de ADN como un dispositivo informático práctico. ADN es propio ordenador nanoingeniería de la naturaleza y que es muy adecuado para la resolución de problemas combinatorios . La combinación de atributos es , después de todo , la esencia de la genética. La aplicación de ADN real a las aplicaciones prácticas de computación tiene su inicio cuando Leonard Adleman , de la Universidad

del Sur de California matemático , engatusó un tubo de ensayo lleno de moléculas de ADN (véase el recuadro de la página 108) para resolver el conocido " vendedor ambulante " problema . En este clásico problema , tratamos de encontrar una ruta óptima para un viajero hipotética entre varias ciudades sin tener que visitar una ciudad más de una vez . Sólo ciertos pares de ciudades están conectadas por rutas , por lo que encontrar el camino correcto no es sencillo. Se trata de un problema ideal para un algoritmo recursivo , aunque si el número de ciudades es demasiado grande , incluso una búsqueda recursiva muy rápido tendrá demasiado tiempo .

Profesor Adleman y otros científicos en el campo de la computación molecular han identificado una serie de reacciones enzimáticas que corresponden a las operaciones lógicas y aritméticas necesarias para resolver una variedad de problemas informáticos. Aunque Operaciones moleculares de ADN producen errores ocasionales , el número de cadenas de ADN que se utilizan es tan grande que cualquier error moleculares se vuelven estadísticamente insignificante . Por lo tanto , a pesar de la tasa de error inherentes a la computación de ADN y los procesos de copia , un ordenador de ADN puede ser altamente fiable si se diseñan adecuadamente.

Ordenadores de ADN posteriormente se han aplicado a una amplia gama de problemas combinatorios difíciles . Un ordenador de ADN es más flexible que un equipo óptico , pero todavía se limita a la técnica de aplicación de búsqueda en paralelo masiva por montaje de combinaciones de elementos . [10]

Hay otra manera , más potente para aplicar la potencia de cálculo de ADN que aún no ha sido explorado . Yo presentará a continuación en el apartado de la computación cuántica.

CÓMO RESOLVER EL PROBLEMA DE VIAJE - VENDEDOR CON UN TUBO DE PRUEBA DE ADN

Una de las propiedades ventajosas de ADN es su capacidad para replicarse a sí mismo , y la información que contiene . Para resolver el problema de viajar - vendedor , el profesor Adleman cabo los siguientes pasos:

- Generar una pequeña cadena de ADN con un código único para cada ciudad .
- Replicar cada uno de esos tira (una para cada ciudad) miles de millones de veces usando un proceso llamado "reacción en cadena de la polimerasa " (PCR).
- A continuación, poner las piscinas de ADN (una para cada ciudad) , así como en un tubo de ensayo. Este paso se utiliza la afinidad de ADN para enlazar hilos juntos. Hebras más largas formarán automáticamente . Cada uno de esos cadena más larga representa una posible vía de múltiples ciudades. Las pequeñas cadenas que representan cada eslabón de la ciudad unos con otros de una manera aleatoria , por lo que no existe una certeza matemática que se formará una cadena vinculada representa la respuesta correcta (secuencia de las ciudades) . Sin embargo, el número de hilos es tan grande que es virtualmente cierto que millones - se formarán al menos una hebra y , probablemente, que representan el corregir la respuesta.

Los siguientes pasos utilizan enzimas especialmente diseñadas para eliminar los miles de millones de filamentos que representan la respuesta equivocada , dejando sólo las cadenas que representan la respuesta correcta :

- Las moléculas de uso denominan cebadores para destruir las cadenas de ADN que no comienzan con la ciudad de inicio , así como aquellos que no terminan con la ciudad, al final , y se replican estos hilos supervivientes (mediante PCR).
 - Use una reacción enzimática para eliminar esas cadenas de ADN que representan una trayectoria de desplazamiento mayor que el número total de ciudades .
 - Utilice una reacción enzimática para destruir las cadenas que no incluyan la primera ciudad .
- Repita el proceso para cada una de las ciudades.

- Ahora , cada una de las hebras que sobreviven representa la respuesta correcta . Replicar estos hilos supervivientes (mediante PCR) hasta que hay miles de millones de estas cadenas.
- Usando una técnica llamada electroforesis , leyó la secuencia de ADN de estos hilos correctos (como grupo) . La lectura se ve como un conjunto de líneas distintas , que especifica la secuencia correcta de las ciudades.

El cerebro en el Crystal

Otro enfoque contempla crecimiento de un ordenador como un cristal directamente en tres dimensiones , con elementos de computación siendo el tamaño de las grandes moléculas dentro de la red cristalina . Este es otro enfoque para el aprovechamiento de la tercera dimensión . Stanford Profesor Lambertus Hesselink ha descrito un sistema en el que los datos se almacenan en un cristal como un patrón de interferencia óptica " Este método de almacenamiento en tres dimensiones de un holograma . requiere sólo un millón de átomos de cada bit y por lo tanto podría alcanzar un billón de bits de almacenamiento por cada centímetro cúbico. Otros proyectos esperanza de aprovechar la estructura molecular normal de los cristales de la computación actual elementos .

Los nanotubos : una variación de Buckyballs

Tres profesores de Richard Smalley y Robert Curl , de la Universidad Rice, y Harold Kroto , de la Universidad de Sussex , compartió el Premio Nobel 1996 de Química por su descubrimiento de 1985 moléculas en forma de bola de fútbol formado por un gran número de átomos de carbono . Organizado en patrones hexagonales y pentagonales como diseños de edificios de R. Buckminster Fuller , fueron apodados " buckyballs ". Estas moléculas inusuales, que forman de manera natural en los gases calientes de un horno, son extremadamente fuertes - cien veces más fuerte que el acero - una característica que comparten con las innovaciones arquitectónicas de Fuller . [12]

Más recientemente , el Dr. Sumio Iijima de Nippon Electric Company mostró que, además de los buckyballs esféricas , el vapor procedente de las lámparas de arco de carbono también contenía moléculas de carbono alargadas que parecían tubos largos . [13] Llamado nanotubos debido a su tamaño extremadamente pequeño y cincuenta mil de ellos al lado del otro sería igual al espesor de un cabello humano , que están formados por los mismos patrones pentagonales de átomos de carbono como buckyballs y compartir inusitada fuerza del buckyball .

Lo más destacable de los nanotubos es que puede realizar las funciones electrónicas de los componentes basados en silicio. Si un nanotubo es recta , que conduce la electricidad , así como o mejor que un conductor de metal . Si se introduce un pequeño giro helicoidal , el nanotubo comienza a actuar como un transistor. La gama completa de dispositivos electrónicos se puede construir utilizando nanotubos.

Desde un nanotubo es esencialmente una hoja de grafito que es sólo un átomo de espesor , que es enormemente más pequeño que los transistores de silicio sobre un chip integrado . Aunque es muy pequeña , son mucho más duraderos que los dispositivos de silicio . Por otra parte , que manejan el calor mucho mejor que el silicio y por lo tanto se pueden montar en matrices tridimensionales más fácilmente que los transistores de silicio . Dr. Alex Zettl , profesor de física en la Universidad de California en Berkeley , prevé matrices tridimensionales de elementos de computación basados en nanotubos similares , pero mucho más densa y más rápido que en el cerebro humano.

La computación cuántica : EL UNIVERSO EN UNA TAZA

Las partículas cuánticas son los sueños eso está hecho. -David Moser

Hasta ahora hemos estado hablando de la mera computación digital. En realidad, hay un enfoque más poderosa llamada computación cuántica . Se compromete la capacidad de resolver problemas que aún masivamente las computadoras digitales paralelas no pueden resolver. Las computadoras cuánticas aprovechan un resultado paradójico de la mecánica cuántica. En realidad , estoy siendo redundante , todos los resultados de la mecánica cuántica son paradójicas .

Tenga en cuenta que la Ley de Aceleración de Devoluciones y otras proyecciones en este libro no se basan en la computación cuántica. Las proyecciones de este libro se basan en las tendencias fácilmente medibles y no dependen de discontinuidades en el progreso tecnológico , que sin embargo se produjeron en el siglo XX. Inevitablemente habrá discontinuidades tecnológicas en el siglo XXI , y la computación cuántica ciertamente califica .

¿Qué es la computación cuántica ? Computación digital se basa en "bits " de información que son ya sea fuera o en cero o uno. Los bits se organizan en estructuras más grandes, como números, letras y palabras, que a su vez puede representar prácticamente cualquier tipo de información: textos, sonidos , imágenes, imágenes en movimiento. La computación cuántica , por el contrario , se basa en qu- bits (pronunciada cue- bits) , que esencialmente son cero y uno al mismo tiempo . Las qu bits se basa en la ambigüedad fundamental inherente a la mecánica cuántica . La posición , el impulso, o de otro estado de una partícula fundamental sigue siendo "ambiguo " hasta que un proceso de desambiguación provoca que las partículas a " decidir " dónde está, dónde ha estado y qué propiedades tiene . Por ejemplo, considere una corriente de fotones que chocan con una lámina de vidrio a 45 - grados de ángulo . Como cada fotón golpea el cristal , que tiene una opción de viajar ya sea directamente a través del vidrio o refleja en el cristal . Cada fotón en realidad tomar ambos caminos (en realidad, más que esto, ver más abajo) hasta que un proceso de observación consciente obliga a cada partícula de decidir cuál es el camino que tomó. Este comportamiento ha sido confirmado ampliamente en numerosos experimentos contemporáneos .

En una computadora cuántica , los qu -bits se pueden representar mediante un giro de propiedad nuclear es una opción de populares electrones individuales . Si se fija en la forma correcta , los electrones no han decidido el sentido de su spin nuclear (arriba o abajo) y por lo tanto estarán en ambos estados al mismo tiempo. El proceso de observación consciente de spin de los electrones estados - o cualquier fenómeno posteriores que dependen de una determinación de ti estados - hace que la ambigüedad se resuelva . Este proceso de desambiguación es llamado decoherencia cuántica . Si no fuera por la decoherencia cuántica , el mundo en que vivimos sería un lugar desconcertante hecho .

La clave de la computadora cuántica es que nos presentarlo con un problema , junto con una forma de probar la respuesta .

Queremos establecer la decoherencia cuántica de los qu -bits , de manera que sólo una respuesta que supera la prueba sobrevive a la decoherencia . Las respuestas en su defecto esencialmente se anulan entre sí . Al igual que con un número de otras enfoques (por ejemplo , algoritmos recursivos y genéticos) , una de las claves para la computación cuántica es , por lo tanto , una declaración cuidadoso del problema , incluyendo una forma precisa para poner a prueba posibles respuestas . La serie de qu -bits representa simultáneamente cada posible solución al problema . Un único qu-bits representa dos posibles soluciones . Dos qu -bits enlazados representan cuatro posibles respuestas. Un ordenador cuántico con 1000 qu -bits representa 21000 (esto es aproximadamente igual a un número decimal que consiste en 1 , seguido de 301 ceros) posibles soluciones simultáneamente . El planteamiento del problema -se expresa como un criterio que debe aplicarse a posibles respuestas, se presenta a la cadena de qu -bits para que la decoherencia qu -bits (es decir, cada uno de los cambios qu- bits de su ambigua 0-1 Estado a un verdadero 0 o 1) , dejando una serie de 0 y 1 de los que aprueban el examen. Esencialmente todos los 21.000 soluciones posibles se han tratado simultáneamente , dejando sólo la solución correcta .

Este proceso de la lectura de la respuesta a través de la decoherencia cuántica es, obviamente, la clave cuántica informática . También es el aspecto más difícil de entender. Considere la siguiente analogía . A partir de estudiantes de física aprenden que si la luz incide en un espejo en un ángulo, que se recuperará en el espejo en la dirección opuesta y con el mismo ángulo a la superficie. Pero de acuerdo con la teoría cuántica , que no es lo que está sucediendo . Cada fotón rebota en realidad todos los puntos posibles en el espejo , esencialmente, probar todos los caminos posibles. La gran mayoría de estos caminos se anulan entre sí , dejando sólo la ruta de acceso que la física clásica predice . Piense en el espejo como lo que representa un problema a resolver . Sólo la solución correcta de luz rebotó en un ángulo igual al ángulo de entrada - sobrevive a todas las cancelaciones cuántica. Una computadora cuántica funciona de la misma manera. La prueba de la exactitud de la respuesta al problema está configurado de tal manera que la gran mayoría de las posibles respuestas - las que no pasa la prueba - anulan entre sí , dejando sólo la secuencia de bits que hace pasar el prueba . Un espejo ordinario , por lo tanto , puede ser considerado como un ejemplo especial de un ordenador cuántico , aunque uno que resuelve un problema bastante simple .

Como un ejemplo más útil , códigos de cifrado se basan en un gran número de factorización (factoring significa determinar que un número menor , al multiplicarse entre sí, como resultado el número más grande). Factoring un número con varios cientos de bits es prácticamente imposible en cualquier ordenador digital , incluso si tuviéramos miles de millones de años de espera para la respuesta. Un ordenador cuántico puede probar todas las combinaciones posibles de los factores de forma simultánea y romper el código en menos de una billonésima de segundo (comunicación de la respuesta a los observadores humanos toma un poco más tiempo). El criterio aplicado por el ordenador cuántico durante su etapa clave de desambiguación es muy sencillo: basta con multiplicar un factor por el otro y si el resultado es igual al código de cifrado, hemos resuelto el problema. Se ha dicho que la computación cuántica es la computación digital como una bomba de hidrógeno es un petardo . Esta es una declaración sorprendente si tenemos en cuenta que la computación digital es bastante revolucionario en su propio derecho . La analogía es sobre la base de la siguiente observación . Considere la posibilidad de (al menos en teoría) un ordenador Universo de tamaño (no cuántica) en la que cada neutrones , electrones y protones en el Universo se convirtió en un equipo , y cada uno (es decir, cada partícula del Universo) es capaz de calcular billones de cálculos por segundo . Ahora imagine que ciertos problemas que este superordenador Universo de tamaño sería incapaz de resolver , incluso si nos encontramos con que la computadora hasta que la próxima gran explosión o hasta que todas las estrellas en el Universo murieron - entre diez y treinta mil millones años . Hay muchos ejemplos de este tipo de problemas intratables masivamente , por ejemplo , descifrar códigos de cifrado que utilizan miles de pedazos, o resolver el problema del vendedor ambulante con un millar de ciudades. Mientras computación digital muy masiva (incluyendo nuestro equipo Universo de tamaño teórico) es incapaz de resolver esta clase de problemas, una computadora cuántica de tamaño microscópico podría resolver este tipo de problemas en menos de una billonésima de segundo.

¿Son las computadoras cuánticas factible? Los recientes avances , tanto teóricos como prácticos , sugieren que la respuesta es sí . Aunque un ordenador cuántico práctico no se ha construido , los medios para el aprovechamiento de la decoherencia requerido tiene sido demostrado . Isaac Chuang , del Laboratorio Nacional de Los Alamos y del MIT Neil Gershenfeld realidad han construido un ordenador cuántico con los átomos de carbono en la molécula de alanina. Su ordenador cuántico sólo fue capaz de sumar uno más uno , pero eso es un comienzo. Hemos , por supuesto , han dependido de las aplicaciones prácticas de otros efectos cuánticos , como el túnel de los electrones en los transistores , por décadas. [14]

Un ordenador cuántico en una taza de café

Una de las dificultades en el diseño de un ordenador cuántico práctico es que tiene que ser muy pequeña , básicamente átomo o molécula de tamaño , para aprovechar los efectos cuánticos delicados . Pero es muy difícil mantener átomos y moléculas individuales de moverse debido a los efectos térmicos . Por otra parte , las moléculas individuales son generalmente demasiado inestable para construir una máquina fiable . Para estos problemas , Chuang y Gershenfeld han llegado con un avance teórico. Su solución es tomar una taza de líquido y considerar cada molécula para ser un ordenador cuántico. Ahora, en lugar de un ordenador cuántico de tamaño molecular inestable única , tienen una taza con un centenar de billones de trillones de ordenadores cuánticos . El punto aquí no es el paralelismo más masivo , pero en lugar de redundancia masiva De esta manera , el comportamiento errático , inevitablemente, de algunas de las moléculas de su ningún efecto sobre el comportamiento estadístico de todas las moléculas en el líquido . Este enfoque de usar el comportamiento estadístico de miles de millones de moléculas de superar la falta de fiabilidad de una sola molécula es similar al uso del profesor Adleman de miles de millones de hebras de ADN para superar el problema comparable en computación ADN .

Este enfoque para la computación cuántica también resuelve el problema de la lectura de la respuesta poco a poco y sin haciendo que los qubits que aún no se han leído a decoherencia prematuramente. Chuang y Gershenfeld sujeta su ordenador líquido a pulsos de ondas de radio , las cuales causan que las moléculas se responden con las señales que indican el estado de espín de cada

electrón. Cada pulso causa alguna decoherencia no deseada , pero , de nuevo, esta decoherencia no afecta el comportamiento estadístico de los miles de millones de moléculas. De esta manera , los efectos cuánticos se vuelven estables y fiables .

Chuang y Gershenfeld están construyendo actualmente un ordenador cuántico que puede factorizar números pequeños. Aunque este modelo temprano no competirá con los ordenadores digitales convencionales , será una importante demostración de la viabilidad de la computación cuántica . Al parecer, en lo alto de su lista para un líquido cuántico adecuado es café recién hecho en Java , que , señala Gershenfeld , ha " inusualmente calentamiento uniforme características . "

Quantum Computing con el Código de la Vida

La computación cuántica comienza a superar a la computación digital cuando podemos vincular al menos 40 qu - bits. Un ordenador cuántico 40 - qu- bits se evalúa un billón de posibles soluciones al mismo tiempo , lo que se correspondería con los superordenadores más rápidos . A 60 bits , estaríamos haciendo un millón de billones de juicios simultáneos . Cuando lleguemos a cientos de qu -bits , las capacidades de un ordenador cuántico sería mucho dominar a cualquier computadora digital concebible.

Así que aquí es mi idea. El poder de una computadora cuántica depende del número de qu -bits que podemos vincular juntos. Tenemos que encontrar una molécula grande que está específicamente diseñado para mantener grandes cantidades de información. La evolución ha diseñado sólo una molécula tal : DNA . Podemos crear fácilmente cualquier molécula de ADN de tamaño que deseamos de una docena de peldaños de nucleótidos a miles . Así que una vez más se conjugan dos elegantes las ideas - en este caso el equipo líquido del ADN y el equipo a líquidos cuánticos llegar a una solución mejor que la suma de sus partes. Al poner miles de millones de moléculas de ADN en una taza, existe la posibilidad de construir un equipo fiable - cuántico altamente redundante y por lo tanto con mayor número de qu -bits como nos preocupamos de aprovechar . Recuerde que usted leyó aquí primero .

Supongamos Nadie investigará la respuesta

Tenga en cuenta que la ambigüedad cuántica un ordenador cuántico se basa en es decohered , es decir, de desambiguación , cuando una entidad consciente observa el fenómeno ambiguo . Las entidades conscientes en este caso somos nosotros, los usuarios de la computadora cuántica . Sin embargo, en el uso de una computadora cuántica , no estamos mirando directamente a los estados de espín nuclear de electrones individuales . Los estados de espín se mide mediante un aparato que a su vez responde a algunas preguntas que el ordenador cuántico se ha pedido a resolver. Estas mediciones son entonces procesadas por otros aparatos electrónicos , manipulados adicionalmente por equipo informático convencional , y, finalmente, muestran o se imprimen en una hoja de papel . Supongamos que hay una entidad consciente humano u otro siempre mira a la impresión. En esta situación , no ha habido ninguna observación consciente , y por lo tanto no hay decoherencia . Como dije antes, el mundo físico sólo molesta a manifestarse en un estado ambiguo cuando uno de nosotros entidades conscientes decide interactuar con él. Así que la página con la respuesta es ambigua , indeterminada , hasta que ya menos que una entidad consciente mira. Luego al instante toda la ambigüedad se resuelve con carácter retroactivo , y la respuesta está allí en la página. La implicación es que la respuesta no está allí hasta que lo miramos . Pero no se trata de sorprender a la página lo suficientemente rápido como para ver la página answerless , los efectos cuánticos son instantáneos . ¿Qué es bueno?

Un requisito clave para la computación cuántica es una forma de probar la respuesta . Tal prueba no siempre existe. Sin embargo , un ordenador cuántico sería un gran matemático . Se podría considerar simultáneamente todas las combinaciones posibles de los axiomas y teoremas previamente resueltos (dentro de la capacidad qu- bits de una computadora cuántica) para probar o refutar prácticamente cualquier conjetura comprobable o refutable . Aunque una prueba matemática es a menudo muy difícil llegar a , lo que confirma su validez suele ser sencillo , por lo que el enfoque cualitativo es muy adecuado .

La computación cuántica no es directamente aplicable, sin embargo, a los problemas tales como jugar un juego de mesa. Considerando que el "perfecto" movimiento de ajedrez para un tablero dado es un buen ejemplo de un problema de computación finita pero intratable, no hay manera fácil para poner a prueba la respuesta. Si una persona o proceso fueran a presentar una respuesta, no hay manera de probar su validez que no sea para construir el mismo árbol de movimiento - contramovimiento que generó la respuesta en el primer lugar. Incluso para los simples "buenos" se mueve, una computadora cuántica tendría ninguna ventaja evidente sobre un ordenador digital. ¿Qué hay de la creación de arte? Aquí una computadora cuántica tendría un valor considerable. La creación de una obra de arte consiste en la resolución de una serie, posiblemente, una amplia serie de problemas. Un ordenador cuántico podría considerar cada posible combinación de elementos - es decir, las notas, los accidentes cerebrovasculares - para cada decisión. Todavía necesitamos una manera de probar cada respuesta a la secuencia de problemas estéticos, pero el ordenador cuántico sería ideal para buscar al instante a través de un universo de posibilidades.

Cifrado destruido y resucitado

Como se mencionó anteriormente, el problema clásico que un ordenador cuántico es ideal para está agrietando códigos de cifrado, que se basa en un gran número de factoring. La fuerza de un código de encriptación se mide por el número de bits que tiene que tenerse en cuenta. Por ejemplo, es ilegal en los Estados Unidos para exportar la tecnología de cifrado se utiliza más de 40 bits (56 bits si se le da una clave para las autoridades policiales). Un método de cifrado de 40 bits no es muy seguro. En septiembre de 1997, Ian Goldberg, de la Universidad de California en Berkeley estudiante graduado, fue capaz de romper un código de 40 bits en tres horas y media, con una red de 250 pequeños ordenadores. [15] Un código de 56 bits es un poco mejor (16 bits mejor, en realidad). Diez meses más tarde, John Gilmore, activista de aislamiento de la computadora, y Paul Kocher, un experto cifrado, fueron capaces de romper el código de 56 bits en 56 horas utilizando un equipo especialmente diseñado que les costó 250.000 dólares para construir. Pero un ordenador cuántico puede factorizar fácilmente cualquier número de empresas (dentro de sus posibilidades). Tecnología de computación cuántica sería esencialmente destruir el cifrado digital.

Pero a medida que la tecnología quita, sino que también da. Un efecto cuántico relacionado puede proporcionar un nuevo método de cifrado que no se puede romper. Una vez más, tenga en cuenta que, en vista de la ley de retornos acelerados, "nunca" no es tan largo como lo que solía ser. Este efecto se denomina entrelazamiento cuántico. Einstein, que no era un fan de la mecánica cuántica, tenía un nombre diferente para él, que calificó de "acción fantasmal a distancia". El fenómeno fue demostrado recientemente por el Dr. Nicolas Gisin de la Universidad de Ginebra en un experimento reciente a través de la ciudad de Ginebra. [16] El Dr. Gisin enviaron fotones gemelos en direcciones opuestas a través de fibras ópticas. Una vez que los fotones eran unos siete kilómetros de distancia, cada uno de ellos encontraron una placa de vidrio de la que cualquiera podría rebotar o pasar. Por lo tanto, se ven obligados cada uno a tomar la decisión de escoger entre dos caminos igualmente probables. Ya que no había relación posible la comunicación entre los dos fotones, la física clásica se prevén que sus decisiones serían independientes. Pero ambos tomaron la misma decisión. Y así lo hicieron en el mismo instante en el tiempo, por lo que incluso si hubiera una vía de comunicación desconocidos entre ellos, no había suficiente tiempo para un mensaje a viajar de un fotón a otro a la velocidad de la luz. Las dos partículas eran cuánticos entrelazados y se comunican instantáneamente entre sí independientemente de su separación. El efecto se repitió fiable a través de muchos de tales pares de fotones.

La aparente comunicación entre los dos fotones se lleva a cabo a una velocidad mucho mayor que la velocidad de la luz. En teoría, la velocidad es infinito en que la decoherencia de las dos decisiones de viaje de fotones, de acuerdo con la teoría cuántica, se lleva a cabo exactamente en el mismo instante. Experimento del Dr. Gisin era lo suficientemente sensible para demostrar la comunicación era por lo menos diez mil veces más rápido que la velocidad de la luz.

Así que, ¿esto viola la Teoría Especial de la Relatividad de Einstein, que postula la velocidad de la luz como la velocidad más rápida en el que podemos transmitir información? La respuesta es no -

no hay información que se está comunicada por los fotones entrelazados . La decisión de los fotones es al azar - una profunda cuántica azar y la aleatoriedad no es precisamente la información. Tanto el emisor y el receptor del mensaje de acceso simultáneamente las decisiones aleatorias idénticas de los fotones entrelazados , que se utilizan para codificar y decodificar , respectivamente , el mensaje . Así que nos estamos comunicando aleatoriedad - no información a velocidades mucho mayores que la velocidad de la luz. La única forma de poder convertir las decisiones aleatorias de los fotones en la información es , si editamos la secuencia aleatoria de decisiones de fotones . Pero la edición de esta secuencia aleatoria requeriría la observación de las decisiones de fotones , que a su vez podrían causar la decoherencia cuántica , lo que destruiría el entrelazamiento cuántico. Así que la teoría de Einstein se conserva.

A pesar de que no podemos transmitir la información al instante con el entrelazamiento cuántico, la transmisión de aleatoriedad sigue siendo muy útil . Nos permite resucitar el proceso de encriptación que la computación cuántica destruiría . Si el remitente y el receptor de un mensaje están en los dos extremos de una fibra óptica , pueden utilizar las decisiones aleatorias corresponden perfectamente de una corriente de fotones cuánticos entrelazados para codificar y descodificar un mensaje , respectivamente . Dado que el cifrado es fundamentalmente aleatorio y no repetitivo , no se puede romper . Escuchas ilegales también sería imposible , ya que esto causaría decoherencia cuántica que podría ser detectada en ambos extremos . Así que la privacidad se mantiene.

Tenga en cuenta que en el cifrado cuántico, estamos transmitiendo el código al instante El mensaje real llegará mucho más lentamente - sólo en la velocidad de la luz.

Conciencia Cuántica Revisited

La perspectiva de los equipos que compiten con la gama completa de capacidades humanas genera fuertes sentimientos , muchas veces adversas , así como no hay escasez de argumentos que ese fantasma es teóricamente imposible. Uno de los más interesantes de estos argumentos procede de un matemático y físico de Oxford , Roger Penrose .

En 1989 su best- seller, La nueva mente del emperador , Penrose brotan dos conjeturas . [17] La primera tiene que ver con un teorema inquietante demostrado por un matemático Checa, Kurt Gödel . Famoso " teorema de incompletitud " de Gödel , que se ha llamado el teorema más importante en matemáticas, afirma que en un sistema matemático lo suficientemente potente como para generar los números naturales , inevitablemente existan proposiciones que no se puede ni probaron ni refutadas . Este fue otro de los puntos de vista del siglo XX que alteran el orden del pensamiento del siglo XIX.

Un corolario del teorema de Gödel es que hay proposiciones matemáticas que no pueden ser resueltos por un algoritmo.

En esencia , estos problemas imposibles Gödelian requieren un número infinito de pasos que hay que resolver . Así que primero la conjetura de Penrose es que las máquinas no pueden hacer lo que los humanos pueden hacer porque las máquinas sólo pueden seguir a un algoritmo. Un algoritmo no puede resolver un problema sin solución Gödelian . Pero los seres humanos pueden. Por lo tanto , los seres humanos son mejores .

Penrose continúa afirmando que los seres humanos pueden resolver los problemas sin solución , porque nuestros cerebros hacer computación cuántica.

Posteriormente, respondiendo a las críticas de que las neuronas son demasiado grandes para mostrar los efectos cuánticos , Penrose citó pequeña estructuras en las neuronas llamados microtúbulos que pueden ser capaces de computación cuántica .

Sin embargo, la primera conjetura de Penrose que los seres humanos son inherentemente superiores a las máquinas - no es convincente por lo menos por tres razones :

1 . Es cierto que las máquinas no pueden resolver problemas imposibles Gödelian . Pero los seres humanos no pueden resolver ellos tampoco. Los seres humanos sólo pueden estimarlas . Las computadoras pueden hacer estimaciones , así, y en los últimos años están haciendo un mejor trabajo de esto que los seres humanos.

2 . En cualquier caso , la computación cuántica no permite resolver los problemas imposibles Gödelian tampoco. la solución de un Gödelian problema imposible requiere un algoritmo con un número infinito de pasos . La computación cuántica se puede convertir en un problema difícil de resolver que no se pueda resolver en un ordenador convencional en miles de millones de años en un cálculo instantáneo. Sin embargo, aún está lejos de la computación infinita.

3 . Incluso si (1) y (2) anteriores se equivocaron , es decir, si los seres humanos podrían resolver problemas imposibles Gödelian y lo hacen debido a su capacidad de cálculo cuántico , que aún no restrinja la computación cuántica en las máquinas . Lo contrario es el caso. Si el cerebro humano presenta la computación cuántica , esto sólo confirma que la computación cuántica es posible , que la materia siguiendo las leyes naturales pueden realizar computación cuántica. Cualquier mecanismo en neuronas humanas capaces de computación cuántica , tales como los microtúbulos , sería replicable en una máquina . Máquinas utilizan efectos cuánticos billones - en - túnel de dispositivos (es decir, transistores) hoy en día . [18] No hay nada que sugiera que el cerebro humano tiene acceso exclusivo a la computación cuántica.

Segunda conjetura de Penrose es más difícil de resolver. Es que la entidad que presenta la computación cuántica es consciente. Él está diciendo que es la computación cuántica humanos que da cuenta de su conciencia. Así, la computación cuántica - la decoherencia cuántica - rendimientos conciencia.

Ahora sabemos que existe una relación entre la conciencia y la decoherencia cuántica. Es decir, la conciencia de la observación de una incertidumbre cuántica hace que la decoherencia cuántica . Penrose , sin embargo , se está imponiendo un enlace en la dirección opuesta . Esto no se sigue lógicamente . Por supuesto que la mecánica cuántica no es lógico en el sentido usual - se sigue la lógica cuántica (algunos observadores usan la palabra "extraño" para describir la lógica cuántica) . Pero incluso la aplicación de la lógica cuántica , segunda conjetura de Penrose no parece seguir. Por otro lado , no soy capaz de rechazarlo de plano porque hay un fuerte vínculo entre la conciencia y la decoherencia cuántica en que el primero hace que el último. He reflexionado sobre este tema durante tres años, y han sido incapaces de aceptarlo o rechazarlo. Tal vez antes de escribir mi próximo libro voy a tener una opinión sobre segunda conjetura de Penrose .

¿Es el cerebro BASTANTE GRANDE ?

Es nuestra concepción del funcionamiento neuronal humano y nuestras estimaciones del número de neuronas y conexiones en el cerebro humano en consonancia con lo que sabemos acerca de las capacidades del cerebro ? Tal vez las neuronas humanas son mucho más capaces de lo que son. Si es así , la construcción de una máquina con capacidades a nivel humano podría tardar más de lo esperado.

Encontramos que las estimaciones del número de conceptos - "trozos" de conocimiento, para que un experto humano en un campo particular ha dominado son notablemente consistentes : alrededor de 50.000 a 100.000. Este rango aproximado parece ser válida en una amplia gama de actividades humanas : el número de posiciones en el tablero dominado por un gran maestro de ajedrez , los conceptos dominado por un experto en un campo técnico , tal como un médico , el vocabulario de un escritor (Shakespeare usado 29.000 palabras, [19] este libro utiliza mucho menos) .

Este tipo de conocimiento profesional es , por supuesto, sólo una pequeña parte de los conocimientos que necesitamos para funcionar como seres humanos. Conocimientos básicos del mundo, especialmente la llamada sentido común, es más extensa . También tenemos la capacidad de reconocer patrones : el lenguaje hablado , el lenguaje escrito , los objetos , caras . Y tenemos nuestras habilidades : caminar, hablar , la captura de las bolas . Creo que una estimación razonablemente conservadora de la cultura general de un ser humano típico es mil veces mayor que el conocimiento de un experto en su campo profesional . Esto nos proporciona una estimación aproximada de 100 millones de trozos de bits de conocimiento , conceptos , modelos, habilidades específicas - por humanos. Como veremos más adelante, aunque esta estimación es baja (por un

factor de hasta un mil) , el cerebro es lo suficientemente grande.

El número de neuronas en el cerebro humano se estima en aproximadamente 100 mil millones , con un promedio de 1000 conexiones por neurona , para un total de 100 billones de conexiones . Con 100 billones de conexiones y 100 millones de pedazos de conocimiento (incluidos los patrones y habilidades) , se obtiene una estimación de alrededor de un millón de conexiones

Nuestras simulaciones por ordenador de las redes neuronales usan una variedad de diferentes tipos de modelos de neuronas , todas las cuales son relativamente simples . Los esfuerzos para proporcionar modelos electrónicos detallados de las neuronas de mamíferos reales parecen mostrar que mientras que las neuronas de animales son más complicados que los modelos típicos de los ordenadores , la diferencia en la complejidad es modesta . Incluso utilizando nuestras versiones informáticas más simples de las neuronas , nos encontramos con que podemos modelar un trozo de conocimiento una cara , una forma de carácter, un fonema , una palabra de sentido con tan sólo un millar de conexiones por trozo . Así, nuestra estimación aproximada de un millón de conexiones neuronales en el cerebro humano por trozo conocimiento humano parece razonable .

En efecto, parece amplia . Así podríamos hacer mis cálculos (el número de trozos de conocimiento) miles de veces mayor , y el cálculo todavía funciona . Es probable, sin embargo , que la codificación del cerebro de los conocimientos es menos eficaz que los métodos que utilizamos en nuestras máquinas. Esta aparente ineficiencia es consistente con nuestra comprensión de que el cerebro humano está diseñado de forma conservadora. El cerebro se basa en un alto grado de redundancia y una relativamente baja densidad de almacenamiento de información para obtener la fiabilidad y para seguir funcionando con eficacia a pesar de una alta tasa de pérdida de neuronas a medida que envejecemos .

Mi conclusión es que no parece que tenemos que contemplar un modelo de procesamiento de la información de las neuronas individuales que es mucho más compleja de lo que actualmente entendemos el fin de explicar la capacidad humana . El cerebro es lo suficientemente grande.

Ingeniería Inversa UN DISEÑO PROBADO : EL CEREBRO HUMANO

Para muchas personas, la mente es el último refugio de misterio contra la propagación usurpación de la ciencia , y no me gusta la idea de la ciencia que envuelve el último pedazo de tierra incógnita . -Hierba de Simon , citado por Daniel Dennett

¿No podemos dejar que la gente ser ellos mismos y disfrutar de la vida a su manera ? Usted está tratando de hacer que otra . Uno es suficiente. - Ralph Waldo Emerson

Para los sabios de la antigüedad. . . la solución ha sido el conocimiento y la auto -disciplina, . . . y en la práctica de esta técnica, están dispuestos a hacer cosas que hasta ahora considerados como repugnantes e impíos , como la excavación y mutilar a los muertos. -C. S. Lewis

La inteligencia es : (a) el fenómeno más complejo en el Universo ; o (b) un proceso profundamente simple .

La respuesta, por supuesto , es (c) las dos anteriores . Es otra de las grandes dualidades que hacen la vida interesante. Ya hemos hablado acerca de la simplicidad de la inteligencia : paradigmas simples y el proceso simple de cálculo. Vamos a hablar de la complejidad .

Volvemos al conocimiento, que comienza con las semillas simples pero a la larga se vuelve complicado ya que el proceso de recopilación de conocimiento interactúa con el mundo real caótico. De hecho , así es como se originó la inteligencia. Fue el resultado del proceso evolutivo que llamamos selección natural, en sí mismo un paradigma simple, que atrajo a su complejidad desde el caos de su entorno. Vemos el mismo fenómeno cuando aprovechamos evolución en el ordenador. Comenzamos con fórmulas sencillas , agregue el simple proceso de iteración evolutiva y combinar esto con la simplicidad de cálculo masivo. El resultado es a menudo algoritmos complejos , capaz e inteligente.

Pero no es necesario para simular toda la evolución del cerebro humano con el fin de aprovechar los

intrincados secretos que contiene. así como una empresa de tecnología se llevará a pedazos y " ingeniería inversa " (analizar para comprender los métodos) productos de un rival , podemos hacer lo mismo con el cerebro humano. Es, después de todo, el mejor ejemplo que podemos tener en nuestras manos en un proceso inteligente. Podemos aprovechar la arquitectura , organización y conocimiento innato del cerebro humano con el fin de acelerar enormemente nuestra comprensión de cómo diseñar la inteligencia en una máquina. Al sondear los circuitos del cerebro , se puede copiar e imitar un diseño probado , que tuvo su diseñador original de miles de millones de años para desarrollarse. (Y ni siquiera es con derechos de autor .)

A medida que nos acercamos a la capacidad computacional para simular el cerebro humano no existe -estamos hoy, pero vamos a empezar estar en alrededor de una década de tiempo tal esfuerzo se llevará a cabo con intensidad. De hecho , esta empresa ya ha comenzado.

Por ejemplo , chip de visión Synaptics ' es fundamentalmente una copia de la organización neuronal , implementado en silicio

Por supuesto , no sólo de la retina humana , pero las primeras etapas de procesamiento visual de mamíferos . Se ha captado la esencia del algoritmo de procesamiento visual temprano de mamíferos , un algoritmo llamado rodean el centro de filtrado . No es un chip especialmente complicado , sin embargo, siendo realistas captura la esencia de las etapas iniciales de la visión humana.

Hay una presunción popular entre los observadores, ya sean informados y desinformados , que un proyecto de ingeniería inversa como es inviable . Hofstadter preocupa que " nuestros cerebros pueden ser demasiado débiles para comprenderse a sí mismos . " [20] Pero eso no es lo que estamos descubriendo . A medida que exploramos los circuitos del cerebro , nos encontramos con que los algoritmos paralelos masivos están lejos de ser incomprensible. Tampoco hay nada como un número infinito de ellos . Hay cientos de regiones especializadas en el cerebro , y tiene una arquitectura bien adornado, la consecuencia de su larga historia. Todo el rompecabezas no está más allá de nuestra comprensión. Es seguro que no será más allá de la comprensión de las máquinas XXI siglo .

El conocimiento está ahí, delante de nosotros , o más bien dentro de nosotros . No es imposible de alcanzar. Comencemos con el caso más sencillo, que es esencialmente factible hoy en día (por lo menos para iniciar) .

Empezamos por la congelación de un cerebro , recientemente fallecido .

Ahora, antes de que consiga demasiadas reacciones de indignación , me deja me envuelvo en la capa de Leonardo da Vinci. Leonardo también recibió una reacción alterada de sus contemporáneos . Aquí estaba un hombre que robó los cadáveres de la morgue , se las llevaron de vuelta a su morada , y luego los llevó aparte . Esto fue antes de la disección de los cadáveres estaba en estilo. Lo hizo en nombre del conocimiento, no es un ejercicio de gran valor en el tiempo. Quería aprender cómo funciona el cuerpo humano, pero sus contemporáneos encontró sus actividades bizarro e irrespetuoso . Hoy tenemos una visión diferente , que la ampliación de nuestro conocimiento de esta máquina maravillosa es el homenaje más respetuosa que podamos pagar . Cortamos los muertos todo el tiempo para aprender más sobre cómo viven los órganos de trabajo, y para enseñar a los demás lo que ya hemos aprendido.

No hay diferencia en este caso en lo que estoy sugiriendo . Excepto por una cosa : estoy hablando del cerebro , no el cuerpo . Esto golpea cerca de casa. Nos identificamos más con el cerebro de nuestros cuerpos. La cirugía cerebral se considera más invasiva que la cirugía del pie. Sin embargo, el valor de los conocimientos que se derivan de sondear el cerebro es demasiado valioso como para ignorarlo. Así que vamos a llegar más de lo remilgos permanece.

Como decía , empezamos por congelación de una muerte cerebral. Esto no es un nuevo concepto - Dr . E. Fuller Torrey un ex supervisor en el Instituto Nacional de Salud Mental y ahora jefe de la rama de la salud mental de una investigación privada fundación, cuenta con 44 congeladores llenos de 226 cerebros congelados. [21] Torrey y sus asociados esperan obtener una perspectiva de la causas de la esquizofrenia , por lo que todos sus cerebros de pacientes esquizofrénicos fallecidos , que probablemente no es ideal para nuestros propósitos.

Examinamos un cerebro - una capa muy delgada rebanada - a la vez. Con el equipo de exploración de dos dimensiones adecuadamente sensible que deberíamos ser capaces de ver cada neurona y cada conexión representado en cada capa sinapsis -delgado . Cuando una capa se ha examinado y los datos requeridos almacenados , puede ser removida para revelar la siguiente rebanada . Esta información puede ser almacenada y montado en un modelo tridimensional gigante del cableado del cerebro y la topología neuronal .

Sería mejor si los cerebros congelados no estaban muertos mucho antes de la congelación. Una muerte cerebral revelará mucho sobre cerebros vivos , pero está claro que no es el laboratorio ideal. Algunos de falta de vida que está obligado a reflejarse en un deterioro de su estructura neural . Probablemente no queremos basar nuestros diseños para las máquinas inteligentes en los cerebros muertos. Es probable que sea capaz de tomar ventaja de las personas que , frente a la muerte inminente, permitan su cerebro para ser destructiva escanean sólo un poco antes y no poco después de que sus cerebros se han dejado de funcionar por su cuenta. Recientemente, un asesino condenado permitió que su cerebro y cuerpo para ser escaneados y se puede acceder a los 10 mil millones de bytes de él en el Internet en el Centro para el sitio web " Proyecto Humano Visible " de simulación humana . [22] Hay una resolución aún mayor de 25 mil millones de bytes compañera en el sitio también. Aunque el análisis de esta pareja no es una resolución suficiente para el escenario previsto aquí, es un ejemplo de donar el cerebro de uno para la ingeniería inversa . Por supuesto, es posible que no desee basar nuestras plantillas de la inteligencia artificial en el cerebro de un asesino convicto , de todos modos .

Es más fácil hablar son los medios no invasivos emergentes de escanear el cerebro. Empecé con el escenario más agresivo arriba , ya que es técnicamente mucho más fácil. Tenemos , de hecho, los medios para llevar a cabo un análisis destructivo hoy (aunque no todavía el ancho de banda para escanear todo el cerebro en un período razonable de tiempo). En cuanto a la exploración no invasiva , los escáneres de imágenes de alta velocidad y alta resolución de resonancia magnética (MRI) ya son capaces de ver cada somas (cuerpos celulares de las neuronas) sin alterar el tejido vivo que se está escaneando . MRIS más potentes se están desarrollando , que será capaz de escanear las fibras nerviosas individuales que son sólo diez micras (millonésimas de metro) de diámetro. Estarán disponibles durante la primera década del siglo XXI . Con el tiempo vamos a ser capaces de escanear las vesículas presinápticas que son el lugar de aprendizaje humano .

Podemos mirar dentro del cerebro de alguien hoy con escáneres de resonancia magnética , que están aumentando su resolución en cada nueva generación de esta tecnología. Hay un número de problemas técnicos en la realización de este , incluyendo el logro de resolución adecuado, ancho de banda (es decir , la velocidad de transmisión) , la falta de vibraciones , y la seguridad . Por una variedad de razones, es más fácil para escanear el cerebro de una persona recientemente fallecido de que alguien que todavía viven . (Es más fácil conseguir a alguien fallecido a quedarse quieto, por una cosa.) Pero no invasiva escanear un cerebro vivo en última instancia, llegar a ser factible ya que las tecnologías de exploración de resonancia magnética y otras continúan mejorando en la resolución y la velocidad.

Una nueva tecnología de exploración llamado imágenes ópticas , desarrollado por el profesor Amiram Grinvald en Weizmann Instituto de Israel , es capaz de mucho mayor resolución que la RMN. Al igual que la RM , que se basa en la interacción entre la actividad eléctrica en las neuronas y la circulación sanguínea en los capilares que alimentan las neuronas . Dispositivo de Grinvald es capaz de resolver características más pequeñas de cincuenta micras , y puede operar en tiempo real , lo que permite a los científicos a ver el disparo de las neuronas individuales . Grinvald y los investigadores en el Instituto Max Planck de Alemania quedaron impresionados por la extraordinaria regularidad de los patrones de actividad neuronal en el cerebro se dedica a procesar la información visual. [23] Uno de los investigadores , el Dr. Mark Hubener , comentó que " nuestros mapas del cerebro de trabajo son tan ordenado se parecen al mapa de las calles de Manhattan en lugar de , por ejemplo, de una ciudad europea medieval. " Grinvald , Hubener , y sus asociados eran capaces de utilizar su escáner cerebral para distinguir entre conjuntos de neuronas responsables de la percepción de profundidad, la forma y el color . A medida que estas neuronas

interactúan uno con el otro , el patrón resultante de disparos neuronales se asemeja a elaboradamente vinculado mosaicos . A partir de los análisis , fue posible para los investigadores ver cómo las neuronas se estaban alimentando de información entre sí. Por ejemplo , observaron que las neuronas de la percepción de profundidad se disponen en columnas paralelas , el suministro de información a las neuronas de forma detectar que se formaron más elaborados patrones molinete similares . Actualmente , la tecnología de exploración Grinvald sólo es capaz de imagen una rebanada delgada del cerebro cerca de su superficie , pero el Instituto Weizmann está trabajando en refinamientos que se extenderá su capacidad tridimensional . La tecnología de escaneo del Grinvald también se está utilizando para aumentar la resolución de la RM . Un reciente descubrimiento de que la luz infrarroja cercana puede pasar a través del cráneo también está alimentando la emoción sobre la capacidad de las imágenes ópticas como un método de alta resolución de escaneo cerebral. La fuerza impulsora detrás de la capacidad de rápida mejora de las tecnologías de escaneo no invasivas, como la resonancia magnética es nuevamente la Ley de Aceleración de Devoluciones , porque requiere la capacidad computacional masivo. Para construir la alta resolución, imágenes en tres dimensiones a partir de los patrones de resonancia magnética primas que un escáner de resonancia magnética produce. La aumentando de forma exponencial la capacidad de cómputo previsto en la Ley de Aceleración de Devoluciones (y por otros quince o veinte años , la Ley de Moore) nos permitirá seguir mejorando rápidamente la resolución y la velocidad de estas tecnologías de escaneo no invasivas .

Cartografía de la sinapsis del cerebro humano mediante sinapsis puede parecer un esfuerzo enorme , pero también lo hizo el Genoma Humano Proyecto , un esfuerzo para mapear todos los genes humanos, cuando se puso en marcha en 1991. Aunque la mayor parte de la genética humana código aún no ha sido descifrado , hay confianza en los nueve centros de secuenciación del genoma de América que la tarea se ha completado , si no para el año 2005 , por lo menos dentro de algunos años de esa fecha límite . Recientemente, una nueva empresa privada con fondos de Perkin -Elmer ha anunciado planes para secuenciar el genoma humano en el año 2001 . Como señalé anteriormente, el ritmo de la exploración del genoma humano era muy lento en sus primeros años , y se ha acelerado con la mejora de la tecnología , en particular programas informáticos que identifican la información genética útil . Los investigadores cuentan con nuevas mejoras en sus programas informáticos de genes de caza para cumplir con la fecha límite . El mismo se podrá decir del proyecto de mapeo cerebral humano, nuestros métodos de análisis y registro de los 100 billones de conexiones neuronales adquieren velocidad de la Ley de Aceleración de Devoluciones .

¿Qué hacemos con la información

Hay dos escenarios para el uso de los resultados de los análisis detallados del cerebro . La más inmediata de exploración del cerebro para entenderlo - es escanear porciones del cerebro para determinar la arquitectura e implícitos algoritmos de conexiones interneuronales en diferentes regiones . La posición exacta de todos y cada fibra nerviosa no es tan importante como el patrón general . Con esta información podemos diseñar redes neuronales simuladas que operan de manera similar. Este proceso será más bien como pelar una cebolla , ya que cada capa de la inteligencia humana se revela.

Esto es esencialmente lo Synaptics ha hecho en su chip que imita el procesamiento neural de la imagen mamífero.

También lo Grinvald , Hubener y sus socios planean hacer con sus exploraciones visuales y la corteza . Y hay docenas de otros proyectos de diseño contemporáneo para explorar partes del cerebro y aplicar los conocimientos resultantes del diseño de sistemas inteligentes.

Dentro de una región , los circuitos del cerebro es altamente repetitivo , por lo que sólo una pequeña porción de una región debe estar plenamente escaneado . La actividad computacional relevante de una neurona o grupo de neuronas es lo suficientemente sencillo que podemos entender y modelar estos métodos examinándolos . Una vez que se ha observado la estructura y topología de las neuronas , la organización del cableado interneuronal , y la secuencia de disparo neuronal en una región , registró y analizó , se hace factible la ingeniería inversa que los algoritmos paralelos de la

región . Después de que los algoritmos de una región se entienden , pueden ser desarrolladas y mejoradas antes de ser implementado en equivalentes neurales sintéticos . Los métodos que sin duda puede ser muy acelerado dado que la electrónica es ya más de un millón de veces más rápido que los circuitos neuronales .

Podemos combinar los algoritmos reveladas a los métodos para la construcción de máquinas inteligentes que ya nos entendemos. También podemos descartar aspectos de la computación humana que pueden no ser útiles en una máquina . Por supuesto , tendremos que tener cuidado de que no se tire al bebé junto con el agua del baño .

Descarga tu mente a un ordenador personal

Un escenario más difícil, pero también en última instancia, será factible para escanear el cerebro de una persona para asignar los lugares , las interconexiones y el contenido de los somas , axones , dendritas , las vesículas presinápticas y otros componentes neurales. Toda su organización podría entonces ser re- creado en un ordenador neuronal con capacidad suficiente , incluyendo el contenido de su memoria .

Esto es más difícil de una manera evidente que el análisis en el cerebro de entender -él- escenario . En el primer caso , sólo necesitamos muestrear cada región hasta que comprendamos los algoritmos más destacadas. A continuación, puede combinar esas ideas con el conocimiento que ya tenemos. En este , la exploración del cerebro para descargarlo - escenario , tenemos que capturar todos los detalles . Por otro lado , no necesitamos entender todo esto , sólo necesitamos copiar literalmente , conexión por conexión , sinapsis por sinapsis, neurotransmisor neurotransmisor . Esto nos obliga a entender los procesos cerebrales locales, pero no necesariamente organización global del cerebro , al menos no en su totalidad. Es probable que en el momento en que podemos hacer esto, vamos a comprender gran parte de ella , de todos modos .

Para hacer esto , necesitamos entender cuáles son los mecanismos de procesamiento de información más destacados son . Gran parte de un existe elaborada estructura de la neurona para apoyar su propia integridad estructural y los procesos de la vida y no directamente contribuir a su manejo de la información . Sabemos que el proceso de neurona de computación basado en cientos de diferentes neurotransmisores y que los diferentes mecanismos neuronales en diferentes regiones para permitir que diferentes tipos de computación . Las neuronas de la visión primeras por ejemplo , son buenos en acentuando los cambios bruscos de color para facilitar la búsqueda de los bordes de los objetos . Las neuronas del hipocampo es probable que tengan estructuras para mejorar la retención a largo plazo de los recuerdos. Sabemos también que las neuronas utilizan una combinación de la computación digital y analógica que necesita ser modelada con precisión . Tenemos que identificar estructuras capaces de computación cuántica , en su caso . Todas las características clave que afectan el procesamiento de información deben ser reconocidos si vamos a copiar con exactitud.

¿Qué tan bien es que esto funciona ? Por supuesto, como cualquier nueva tecnología , no va a ser perfecto en un primer momento , y las descargas iniciales será un poco impreciso. Pequeñas imperfecciones no serán necesariamente inmediatamente perceptible , porque la gente siempre están cambiando en cierta medida. A medida que nuestra comprensión de los mecanismos del cerebro y mejora nuestra capacidad de escanear con precisión y de forma no invasiva estas características mejora , reinstantiating (reinstalación) del cerebro de una persona debe alterar la mente de una persona, no más de lo que cambia día a día

¿Qué vamos a encontrar cuando hacemos esto ?

Tenemos que examinar esta cuestión , tanto a nivel objetivo y subjetivo . " Objetivas": todos, excepto yo, así que vamos a empezar con eso. Objetivamente, cuando escaneamos el cerebro de alguien y reinstantiate su expediente cuenta personal en un medio informático adecuado , la recién emergente " persona " se mostrará a otros observadores que tener mucho la misma personalidad , la historia y la memoria como la persona escaneada originalmente . La interacción con la persona recién instanciado se sentirá como interactuar con la persona original . La nueva persona va a

presumir de ser la misma persona de edad y tener un recuerdo de haber sido esa persona , después de haber crecido en Brooklyn , después de haber entrado en un escáner de aquí, y despertado en la máquina allí. Él va a decir , " Hey , esta tecnología funciona de verdad . "

No es el pequeño detalle del cuerpo de la "nueva de la persona " . ¿Qué clase de cuerpo un archivo mente personal reinstanciated tener: el cuerpo original humano, un cuerpo mejorado, un cuerpo sintético, un cuerpo nanoingeniería , un cuerpo virtual en un entorno virtual? Esta es una pregunta importante , del que hablaré en el próximo capítulo .

Subjetivamente , la cuestión es más sutil y profunda . ¿Es esta la misma conciencia que la persona que acaba de escanear ? Como vimos en el capítulo 3 , existen fuertes argumentos en ambos lados . La posición que en el fondo somos nuestro " patrón " (porque nuestras partículas siempre están cambiando) sostendría que esta nueva persona es la misma debido a que sus patrones son esencialmente idénticas. El contra-argumento , sin embargo , es la posible existencia de la persona que se escaneó originalmente . Si - Jack - es todavía alrededor , él convincentemente dicen representar la continuidad de su conciencia. No se puede satisfacer para que su clon mental de continuar en su lugar. Vamos a seguir chocando con este tema a medida que exploramos el siglo XXI .

Pero una vez más la brecha , la nueva persona que sin duda va a pensar que él era la persona original . No habrá ambivalencia en su mente acerca de si o no se suicidó cuando él accedió a ser transferido a un nuevo sustrato computing dejando maquinaria neural - computing su viejo lento a base de carbono atrás. En la medida en que se pregunta a todos si es o no es realmente la misma persona que él cree que es , estará contento de que su viejo yo dio el paso , porque de otra manera no existiría. ¿Está el recién instalado mente consciente? Desde luego, se pretende ser. Y ser mucho más capaz que su viejo yo neural, que va a ser persuasivo y eficaz en su posición. Lo vamos a creer. Él se enoja si no lo hacemos .

Una tendencia creciente

En la segunda mitad del siglo XXI , habrá una creciente tendencia hacia la fabricación de este salto . Inicialmente , no habrá parcial portar - sustitución de circuitos de memoria de envejecimiento , que se extiende circuitos de reconocimiento de patrones y el razonamiento a través de implantes neuronales . En última instancia , y mucho antes de que se complete el siglo XXI , la gente portar su archivo mente entera a la nueva tecnología de pensar.

Habrà nostalgia por nuestras raíces basadas en el carbono humildes , pero no hay nostalgia por los discos de vinilo también . En última instancia , se copió la mayor parte de esa música analógico al mundo más flexible y capaz de transferir la información digital . El salto portar nuestras mentes medio computing más capaz sucederá gradualmente inexorablemente obstante.

Al puerto de nosotros, también vamos a extendernos mucho . Recuerde que \$ 1,000 de la computación en 2060 tendrá la capacidad computacional de un billón de cerebros humanos . Así que puede ser que también multiplica la memoria de un pliegue billones de dólares, en gran medida extender el reconocimiento y la capacidad de razonamiento , y conectarnos a la red inalámbrica de comunicaciones dominante.

Mientras estamos en ello , podemos añadir todos los seres humanos el conocimiento como una base de datos interna de fácil acceso , así como el conocimiento ya procesado y aprendido con el tipo humano de entendimiento distribuido .

LA EDAD DE IMPLANTE NEURAL YA HA LLEGADO

Los pacientes son ruedas en el camillas. Sufriendo de un estado avanzado de la enfermedad de Parkinson , son como estatuas , sus músculos congelados , sus cuerpos y rostros totalmente inmóvil. Luego, en una espectacular demostración en una clínica francesa , el médico a cargo lanza un interruptor eléctrico . Los pacientes de repente cobran vida , levantarse , caminar , y con calma y expresiva describen cómo superaron sus síntomas debilitantes. Este es el dramático resultado de una nueva terapia de implante neural que está aprobado en Europa , y aún está pendiente de aprobación

por la FDA en los Estados Unidos.

La disminución de los niveles del neurotransmisor dopamina en los pacientes de Parkinson hace que la sobreactivación de las dos regiones pequeñas en el cerebro : el núcleo ventral posterior y el núcleo subtalámico . Este sobreactivación a su vez provoca la lentitud , rigidez , y la marcha dificultades de la enfermedad , y en última instancia resulta en la parálisis total y la muerte . Dr. AL Benabid , un médico francés en la Universidad de Fourier en Grenoble, descubrió que la estimulación de estas regiones con un electrodo implantado permanentemente inhibe paradójicamente estas regiones hiperactiva y revierte los síntomas. Los electrodos están conectados a una pequeña unidad de control electrónico que se coloca en el pecho del paciente . A través de señales de radio , la unidad se puede programar , incluso encender y apagar . Cuando se apaga , los síntomas regresan inmediatamente . El tratamiento tiene la promesa de controlar los síntomas más devastadores de la enfermedad . [24]

Enfoques similares han sido utilizados con otras regiones del cerebro . Por ejemplo , mediante la implantación de un electrodo en el tálamo ventral lateral , como los temblores asociados con la parálisis cerebral , la esclerosis múltiple , y otras condiciones que causan temblor puede ser suprimido .

"Estábamos acostumbrados a tratar el cerebro como la sopa , añadiendo sustancias químicas que mejoran o suprimen ciertos neurotransmisores " , dice Rick Trosch , uno de los médicos americanos que ayudan a perfeccionar " la estimulación cerebral profunda "terapias . " Ahora lo estamos tratando como un circuito " . [25]

Cada vez más, estamos empezando a combatir afecciones cognitivas y sensoriales mediante el tratamiento del sistema nervioso y al cerebro como el sistema de cálculo complejo que es . Los implantes cocleares junto con procesadores de voz electrónicas realizan análisis de frecuencia de las ondas sonoras , similar a la realizada por el oído interno . Alrededor del 10 por ciento de las personas sordas que anteriormente han recibido este dispositivo de reemplazo neuronal son ahora capaces de escuchar y entender las voces muy bien que son capaces de mantener conversaciones con un teléfono normal .

Neurólogo y oftalmólogo en Harvard Medical School Dr. Joseph Rizzo y sus colegas han desarrollado un implante de retina experimental. Implante neural de Rizzo es un pequeño ordenador con energía solar que se comunica con el nervio óptico. El usuario lleva gafas especiales con cámaras de televisión pequeñas que comunican al ordenador implantado por la señal láser. [26]

Los investigadores en el Instituto Max Planck de Alemania para la Bioquímica han desarrollado dispositivos de silicio especiales que pueden comunicarse con las neuronas en ambas direcciones. Neuronas directamente estimulantes con una corriente eléctrica no es el método ideal , ya que puede provocar la corrosión de los electrodos y crear subproductos químicos que dañan las células. En contraste , los dispositivos de Max Planck Institute son capaces de desencadenar una neurona adyacente a disparar sin una conexión eléctrica directa . Los científicos del Instituto demostraron su invención mediante el control de los movimientos de una sanguijuela vivir de su ordenador . El ir en la dirección opuesta - de las neuronas a la electrónica es un dispositivo llamado un " transistor neurona" , [27]

que puede detectar el disparo de una neurona. Los científicos esperan aplicar ambas tecnologías para el control de las extremidades humanas artificiales mediante la conexión de los nervios espinales para prótesis computarizadas. Del Instituto Peter Fromherz dice: " Estos dos dispositivos se unen a los dos mundos de procesamiento de la información : . El mundo del silicio de la computadora y el mundo del agua en el cerebro "

Neurobiólogo Ted Berger y sus colegas en Hedco Neurociencias e Ingeniería han construido circuitos integrados que responden con precisión las propiedades y procesamiento de la información de los grupos de neuronas de animales. Los chips imitan exactamente las características digitales y analógicas de las neuronas que han analizado. Actualmente se están ampliando su tecnología para sistemas con cientos de neuronas. [28] El profesor Carver Mead y sus colegas en el Instituto de Tecnología de California también han construido circuitos integrados digitales - analógicos que responden al tratamiento de los circuitos neuronales de mamífero que comprende cientos de

neuronas. [29]

La edad de los implantes neuronales está en marcha , aunque en una etapa temprana . Mejorar directamente la información procesamiento de nuestro cerebro con circuitos sintéticos se centra en un principio en la corrección de los defectos evidentes causadas por enfermedades y discapacidades neurológicas y sensoriales . Al final todos vamos a buscar los beneficios de la ampliación de nuestra habilidades a través de los implantes neurales difíciles de resistir .

El New mortalidad

En realidad no habrá la mortalidad a finales del siglo XXI . No en el sentido en que la hemos conocido . No, si usted toma ventaja de la tecnología de cerebros portar el vigésimo primer siglo . Hasta ahora , nuestra mortalidad estaba ligado a la longevidad de nuestro hardware . Cuando el equipo se estrelló, eso fue todo. Para muchos de nuestros antepasados , el hardware se deterioró gradualmente antes de que se desintegrara . Yeats lamentó nuestra dependencia de un ser físico que era " , pero una cosa insignificante , un abrigo andrajoso sobre un bastón. " [30] Al cruzar la brecha para crear instancias de nosotros mismos en nuestra tecnología computacional , nuestra identidad se basa en nuestro archivo de la mente en evolución. Estaremos software, no hardware.

Y lo hará evolucionar . Hoy en día, el software no puede crecer. Está atrapado en un cerebro de apenas 100 billones de conexiones y sinapsis . Pero cuando el hardware es billones de veces más capaces , no hay razón para que nuestra mente para mantenerse tan pequeño .

Ellos pueden y van a crecer.

Como software , nuestra mortalidad ya no será dependiente de la supervivencia de los circuitos de computación . Todavía habrá hardware y cuerpos, pero la esencia de nuestra identidad se cambiará a la permanencia de nuestro software. Al igual que , hoy en día , nosotros no tiramos nuestros archivos de distancia cuando cambiamos equipos informáticos, transferimos ellos, al menos los que nos quieren mantener . Así, también , no vamos a lanzar nuestro archivo mente lejos cuando nosotros mismos periódicamente puerto a más tardar, cada vez más capaces , computadora "personal" . Por supuesto , las computadoras no serán los objetos discretos que son hoy. Serán profundamente arraigados en nuestros cuerpos , cerebros y el medio ambiente . Nuestra identidad y la supervivencia en última instancia, ser independiente del hardware y su supervivencia.

Nuestra inmortalidad será una cuestión de ser lo suficientemente cuidadoso para hacer copias de seguridad frecuentes . si somos descuidados en esto, vamos a tener que cargar una copia de seguridad antigua y estar condenados a repetir nuestro pasado reciente.

VAMOS A SALTAR A LA OTRA CARA DE ESTE SIGLO QUE VIENE . USTED DIJO QUE AL 2099 A PENNY DE INFORMÁTICA SERÁ IGUAL A mil millones de veces la potencia de cálculo DE TODOS LOS CEREBROS HUMANOS COMBINADOS . SUENA COMO PENSAMIENTO HUMANO va a ser bastante trivial.

Sin ayuda , eso es cierto.

Entonces, ¿cómo los seres humanos irá en medio de tanta competencia?

En primer lugar, tenemos que reconocer que la tecnología - el más potente tecnológicamente más sofisticada civilización siempre gana. Eso parece ser lo que ocurrió cuando los Homo sapiens sapiens subespecie se reunieron con el Homo sapiens neanderthalensis y otras subespecies no sobrevivientes de Homo sapiens. Eso es lo que sucedió cuando los europeos más avanzados tecnológicamente encontraron con los pueblos indígenas de las Américas . Esto está ocurriendo hoy en día como la tecnología más avanzada es el factor determinante del poder económico y militar.

LO VAMOS A SER ESCLAVOS A ESTAS MÁQUINAS INTELIGENTES ?

La esclavitud no es un sistema económico fructífera para ambos lados en una era de entendimiento. No tendríamos ningún valor como esclavos de las máquinas . Por el contrario, la relación está empezando a cabo a la inversa .

ES VERDAD QUE MI COMPUTADORA PERSONAL HACE LO PIDO QUE HACER - A VECES ! Tal vez debería empezar a ser más amable con IT .

No, no le importa cómo usted lo trata , todavía no. Pero en última instancia, nuestra capacidad de pensamiento nativo no será rival para la tecnología que todo lo abarca que estamos creando . Tal vez deberíamos dejar de crearlo.

No podemos parar. La Ley de Aceleración de Devoluciones lo prohíbe ! Es la única manera de mantener la evolución que va a un ritmo acelerado .

HEY , cálmate . Está bien conmigo si EVOLUCIÓN ralentiza un poco . DESDE CUANDO HEMOS ADOPTADO LA LEY DE ACELERACIÓN COMO LA LEY DE LA TIERRA ?

Nosotros no tenemos que hacerlo. Detención de la tecnología informática, o cualquier tecnología fructífera , significaría realidades básicas que se derogan la competencia económica , por no hablar de nuestra búsqueda del conocimiento . No va a suceder. Por otra parte , el camino que vamos por un camino pavimentado con oro. Está lleno de beneficios que nunca vamos a resistir el crecimiento -continuación de la prosperidad económica , una mejor salud , una comunicación más intensa , la educación más eficaz , el entretenimiento más atractiva , un mejor sexo .

HASTA LAS COMPUTADORAS tomar el relevo.

Mira, esto no es una invasión extraterrestre. Aunque suena inquietante , la llegada de las máquinas con gran inteligencia no es necesariamente una mala cosa.

Creo que si no puedes con ellos , vamos a tener que unirse a ellos.

Eso es exactamente lo que vamos a hacer. Computers comenzó como una extensión de nuestras mentes, y van a terminar extendiendo nuestras mentes. Máquinas que ya son una parte integral de nuestra civilización , y las máquinas sensuales y espirituales del siglo XXI será una parte más íntima de nuestra civilización.

Vale, EN TÉRMINOS DE AMPLIACIÓN MY MIND , volvamos a los implantes para mi clase de LIT FRANCÉS . SE ESTE VA A SER COMO HE LEÍDO ESTAS COSAS ? ¿O es que sólo va a ser como una computadora personal para SMART QUE PUEDO COMUNICAR CON rápidamente porque pasa a estar ubicado en la cabeza ?

Esa es una pregunta clave , y creo que va a ser objeto de controversia . Se vuelve de nuevo a la cuestión de la conciencia. Algunas personas sienten que lo que sucede en sus implantes neurales es realmente subsumido por su conciencia. Otros sentirán que queda fuera de su sentido de sí mismo . En última instancia , creo que vamos a considerar la actividad mental de los implantes como parte de nuestro propio pensamiento. Considera que, incluso sin implantes, ideas y pensamientos están constantemente apareciendo en la cabeza , y tienen poca idea de dónde vienen ni cómo llegaron allí. Consideramos , sin embargo, todos los fenómenos mentales que nos damos cuenta de que nuestros propios pensamientos.

Así que voy a ser capaz de descargar recuerdos de experiencias nunca he tenido ? Sí, pero probablemente alguien ha tenido la experiencia . ¿Por qué no tener la capacidad de compartir? Supongo que por ALGUNAS EXPERIENCIAS , podría ser más seguro sólo tiene que descargar los recuerdos de IT .

Menos tiempo también .

¿De verdad crees que la exploración UN CEREBRO congelado es factible hoy en día ? Claro, sólo meter la cabeza en mi congelador aquí . GEE , ¿estás seguro esto es seguro ? absolutamente Bueno, creo que voy a esperar a la aprobación del FDA . Bueno, entonces usted tendrá que esperar mucho tiempo.

Pensando en el futuro , todavía tengo este sentido que estamos condenados . Quiero decir, puedo entender cómo UNA MENTE recién instanciada , como usted dice , estará encantado que estaba creado y que pensar que ella me había estado antes de mi Habiendo sido escaneados y todavía me EN UN NUEVO CEREBRO BRILLANTE . ELLA no me arrepiento y estará en el otro lado. " Pero yo no veo cómo puedo conseguir a través del DIVIDE hombre-máquina. Como usted ha señalado , SI ESTOY escaneada, QUE NO ES NUEVO ME ME porque todavía estoy aquí en mi CEREBRO ANTIGUO .

Sí , hay un pequeño problema en este sentido. Pero estoy seguro de que encontraremos la manera de resolver este espinoso problema con un poco más de consideración .

Hay un cerebro flotando en un baño de químicos, y conectado por numerosos cables a la maquinaria , que es al parecer el sistema de soporte de vida . No es un técnico en segundo plano , sentado de espaldas a nosotros. Hay una burbuja de pensamiento que viene del cerebro, que dice lo siguiente: "Es una vida plena. ¿Verdad, Charlie ? "

CAPITULO SIETE

... Y ÓRGANOS LA IMPORTANCIA DE TENER UN CUERPO

Vamos a empezar por echar un vistazo rápido a el diario de mi lector. Ahora espera un minuto.

¿Hay algún problema ?

En primer lugar, yo tengo un nombre .

Sí , sería una buena idea introducir por su nombre en este punto. Soy MOLLY .

Gracias , ¿hay algo más?

SÍ. Yo no estoy seguro de estar preparado para compartir mi diario con sus otros lectores.

La mayoría de los escritores no dejan que sus lectores participen en absoluto. De todos modos , eres mi creación, por lo que debe ser capaz de compartir sus reflexiones personales si sirve a un propósito aquí .

PUEDO SER SU CREACIÓN, pero recuerda lo que ha dicho en el capítulo 2 sobre la propia CREACIONES EN EVOLUCIÓN PARA SUPERAR SUS CREADORES .

Lo cierto es que , por lo que tal vez debería ser más sensibles a sus necesidades.

BUENA IDEA- Empecemos por permitirme VET esas entradas que está seleccionando . Muy bien. Estos son algunos extractos del diario de Molly , convenientemente editada :

He cambiado a magdalenas sin grasa . Esto tiene dos ventajas distintas . Primero de todo, tienen la mitad el número de calorías . En segundo lugar, tienen un sabor horrible. De esta manera no estoy tan tentado a comer. Pero me gustaría que la gente dejara empujar la comida en mi cara. . . . Voy a tener problemas en esta fiesta dormitorio potluck mañana. Me siento como si hay que probarlo todo, y que tipo de perder la pista de lo que estoy comiendo .

Tengo que dejar al menos medio tamaño del vestido. A tamaño completo sería mejor. Entonces podría respirar más fácilmente en este nuevo vestido. Eso me recuerda que debo dejar en el gimnasio de camino a casa . Tal vez ese nuevo entrenador me dé cuenta. En realidad lo hice atrapar mirándome , pero yo estaba siendo clase de espástica con esas nuevas máquinas , y él miraba para otro lado No estoy loca por el barrio este lugar es , yo no me siento seguro al caminar de vuelta a mi coche cuando ya es tarde . Bien, esto es una idea -Voy a pedir que el entrenador , tiene que obtener su nombre a acompañarme hasta mi coche . Siempre es una buena idea para estar seguro, ¿no?

. . . Estoy un poco nervioso acerca de este golpe en el dedo del pie . Pero el médico dijo que los golpes del dedo del pie son casi siempre benignos . Pero él todavía quiere quitarlo y enviarla a un laboratorio. Dijo que no voy a sentir nada . Excepto,

Por supuesto, para la novocaína - Odio las agujas !

. . . Fue un poco extraño ver a mi antiguo novio , pero me alegro de que seguimos siendo amigos. Se sentía bien cuando me dio un abrazo. . .

Gracias, Molly . Consideremos ahora : ¿Cuántas de las entradas de Molly tendría sentido si no se tiene un cuerpo? La mayor parte de las actividades mentales de Molly se dirigen hacia su cuerpo y su supervivencia , seguridad , nutrición , imagen, por no hablar de las cuestiones relacionadas de afecto , la sexualidad y la reproducción. Pero Molly no es única en este sentido. Invito a mis otros lectores a mirar sus propios diarios . Y si usted no tiene uno , considere lo que se escribe en él si lo hizo . ¿Cuántos de sus entradas tendría sentido si no tienes un cuerpo ?

Nuestros cuerpos son importantes en muchos aspectos . La mayor parte de esos objetivos me hablaron de en el comienzo de la anterior capítulo - los tratamos de resolver utilizando nuestra inteligencia tiene que ver con nuestro cuerpo : los protege , proporcionando con combustible, que las hace atractivas , hacer que se sientan bien, mantener a sus múltiples necesidades , por no hablar de los deseos.

Algunos filósofos , profesionales de inteligencia artificial crítico Hubert Dreyfus, para un mantenimiento que el logro inteligencia de nivel humano es imposible sin un cuerpo. [1] Desde luego, si nos vamos a portar la mente de un ser humano a un nuevo medio computacional , es mejor que proporcionan un cuerpo. Una mente sin cuerpo conseguirá rápidamente deprimido.

ÓRGANOS siglo XXI

¿Qué hace que un alma? Y si alguna vez máquinas tienen alma lo que será el equivalente de los psicofármacos ? De dolor? De lo físico / emocional alta que recibo de tener una oficina limpia ?

- Esther Dyson

¡Qué hombre tan extraña máquina es . Lo llenan de pan, vino , pescado y rábanos , y suspira cabo venideros, risas y sueños. - Nikos Kazantzakis

Entonces, ¿qué tipo de organismos vamos a proveer para nuestras máquinas vigésimo primer siglo ? Más tarde , la pregunta será : ¿Qué clase de cuerpos tendrán que valerse por sí mismos ?

Vamos a empezar con el cuerpo humano es el órgano al que estamos acostumbrados . Se desarrolló junto con su cerebro , por lo que el cerebro humano es muy adecuado para proporcionar para sus necesidades . El cerebro y el cuerpo de la humanidad van de la mano .

El escenario más probable es que el cuerpo y el cerebro se desarrollarán en conjunto , se convertirá mejorado en conjunto, migrar juntos hacia nuevas formas y materiales. Como he dicho en el capítulo anterior , portar nuestro cerebro para nuevos mecanismos computacionales no va a pasar de una vez. Vamos a mejorar nuestro cerebro gradualmente a través de la conexión directa con la inteligencia de la máquina hasta el momento en que la esencia de nuestro pensamiento ha migrado completamente a la nueva maquinaria mucho más capaz y confiable. Una vez más, si nos encontramos con esta noción problemática , gran parte de este malestar tiene que ver con nuestro concepto de la palabra equipo. Tenga en cuenta que nuestro concepto de esta palabra va a evolucionar junto con nuestras mentes.

En cuanto a la transformación de nuestros cuerpos , ya estamos más avanzados en este proceso que estamos en la mejora de nuestros mentes. Tenemos dispositivos de titanio para reemplazar nuestras mandíbulas , cráneos, y las caderas. Tenemos la piel artificial de diversos tipos . Contamos con válvulas cardíacas artificiales . Tenemos vasos sintéticos para reemplazar las arterias y las venas , junto con stents expandibles a proporcionar un soporte estructural para débiles vasos naturales. Tenemos brazos artificiales , las piernas , los pies, y los implantes espinales. Tenemos todo tipo de uniones : las mandíbulas , las caderas , las rodillas , los hombros , los codos , las muñecas , los dedos de manos y pies . Tenemos implantes para controlar nuestras vejigas . Estamos desarrollando máquinas - algunas hechas de materiales artificiales , otros combinan nuevos materiales con células cultivadas - que en última instancia ser capaz de reemplazar órganos tales como el hígado y el

páncreas . Tenemos prótesis de pene con pequeñas bombas para simular la erección. Y hemos tenido durante mucho tiempo los implantes de dientes y los pechos .

Por supuesto , la noción de reconstruyendo completamente nuestros cuerpos con materiales sintéticos , aunque superior en ciertas formas , no es inmediatamente convincente . Nos gusta la suavidad de nuestros cuerpos. Nos gustan los cuerpos para ser flexible y tierno y cálido. Y no un calor superficial, pero el calor profundo e íntimo a partir de sus miles de millones de células vivas. Así que vamos a considerar la mejora de nuestra celda órganos por células . Hemos empezado por ese camino también. Hemos escrito una parte de la totalidad del código genético que describe nuestras células , y hemos iniciado el proceso de entenderlo . En el futuro cercano , esperamos diseñar terapias genéticas para mejorar nuestras células, para corregir defectos tales como la resistencia a la insulina asociada a la diabetes de tipo II , y la pérdida de control sobre la auto-replicación asociados con el cáncer . Un método inicial de entrega de terapias génicas era infectar a un paciente con virus especiales que contienen el ADN correctivo. Un método más efectivo desarrollado por el Dr. Clifford Steer en la Universidad de Minnesota moléculas de ARN utiliza para entregar el ADN deseado directamente . [2] En lo alto de la lista de los investigadores para futuras mejoras celular a través de la ingeniería genética es para contrarrestar los genes de suicidio celular. Estas sartas de cuentas genéticos , llamados telómeros , se acortan cada vez que una célula se divide . Cuando las perlas de telómero cuenta atrás hasta cero , una célula ya no es capaz de dividirse , y destruye a sí misma . Hay una larga lista de enfermedades , condiciones de envejecimiento y las limitaciones que tenemos la intención de tratar de alterar el código genético que controla nuestras células.

Pero no es sólo en la medida que podamos ir con este enfoque. Nuestras células basadas en el ADN dependen de la síntesis de proteínas , y mientras que la proteína es una sustancia maravillosamente diversa , adolece de graves limitaciones . Hans Moravec , una de la primera pensadores serios para realizar el potencial de las máquinas XXI siglo , señala que " la proteína no es un material ideal. Es estable sólo en un estrecho de temperatura y rango de presión , es muy sensible a la radiación, y excluye muchas de las técnicas de construcción y componentes a sobrehumana ingeniería genética podrían ser sólo una especie de segunda clase de robot, diseñado bajo la desventaja de que su construcción sólo puede ser la síntesis de proteínas DNA - dirigida. sólo en los ojos de los chovinistas humanos sería tener una ventaja . " [3]

Una de las ideas de la evolución que vale la pena tener , sin embargo , es la construcción de nuestro cuerpo de las células. Este enfoque sería retener muchos de cualidades beneficiosas de nuestro cuerpo : la redundancia , que proporciona un alto grado de fiabilidad ; la capacidad de regenerarse y repararse a sí mismo , y la suavidad y el calor . Pero al igual que nosotros finalmente renunciar a la velocidad extremadamente lenta de nuestras neuronas , que en última instancia obligados a abandonar las otras restricciones de nuestra química a base de proteínas . Para reinventar nuestras células , esperamos que una de las tecnologías principales del vigésimo primer siglo : la nanotecnología.

NANOTECNOLOGÍA : reconstruir el mundo , átomo por átomo

Los problemas de la química y la biología pueden ser grandemente ayudados si . . . hacer las cosas a un nivel atómico se desarrolló en última instancia - un desarrollo que creo que no se puede evitar .
- Richard Feynman , 1959

Supongamos que alguien decía tener una réplica exacta al microscopio (en mármol , aun) de David de Miguel Ángel en su casa . Cuando usted va a ver esta maravilla , se encuentra una de seis metros de altura, trozo, más o menos rectilínea de color blanco puro de mármol de pie en su sala de estar. "No he tenido tiempo de desembalar todavía, " dice, " pero sé que está ahí . " -Douglas Hofstadter

¿Qué ventajas se nanotoasters tener sobre la tecnología convencional tostadora macroscópica ? En primer lugar, el ahorro de espacio en el mostrador serán sustanciales . Un punto filosófico que no debe pasarse por alto es que la creación de la tostadora más pequeña del mundo implica la

existencia de la rebanada más pequeña del mundo del pan . En el límite del cuanto hay que encontrarse necesariamente partículas tostadas fundamentales, que designamos aquí como migas de pan .

- Jim Cser , Annals of Improbable Research , editado por Marc Abrahams

Primeras herramientas de la humanidad se encontraron objetos : palos utilizados para desenterrar raíces y piedras utilizadas para romper las nueces . Tomó nuestros antepasados decenas de miles de años para inventar una hoja afilada . Hoy construimos máquinas con mecanismos intrincados finamente diseñados , pero vistos a escala atómica , nuestra tecnología está todavía crudo. "Casting , rectificado , fresado , e incluso litografía átomos se mueven en grandes manadas estadísticas ", dice Ralph Merkle , teórico líder en nanotecnología en el Centro de Investigación de Palo Alto de Xerox. Y añade que los métodos actuales de fabricación son " como tratar de hacer las cosas con piezas de Lego con guantes de boxeo en En el futuro , la nanotecnología nos permitirá despegar los guantes de boxeo. " [4] La nanotecnología es la tecnología basada en el nivel atómico : máquinas de construcción de un átomo a la vez. " Nano " se refiere a una mil millonésima parte de un metro , que es el ancho de cinco átomos de carbono . Tenemos una prueba de la existencia de la viabilidad de la nanotecnología : la vida en la Tierra. Pequeñas máquinas en nuestras células llamadas ribosomas construir organismos tales como los seres humanos una molécula , que es un aminoácido , a la vez , siguiendo plantillas digitales codificados en otra molécula llamada ADN . La vida en Tierra ha dominado el objetivo final de la nanotecnología , que es la auto- replicación. Sin embargo, como se mencionó anteriormente , la vida terrenal se ve limitada por el bloque de construcción molecular particular que ha seleccionado . Al igual que nuestra tecnología computacional creados por el hombre en última instancia, superar la capacidad de cálculo naturales (electrónica circuitos ya son millones de veces más rápido que los circuitos neuronales humanos) , nuestra tecnología física XXI - siglo también supera en gran medida las capacidades de la nanotecnología del mundo natural a base de ácido amino .

El concepto de la construcción de máquinas de átomo a átomo fue descrita por primera vez en una conferencia 1959 en Cal Tech titulada " Hay mucho sitio al fondo ", por el físico Richard Feynman , el mismo que sugirió por primera vez la posibilidad de la computación cuántica . [5] La idea fue desarrollada en detalle por Eric Drexler veinte años más tarde en su libro Engines of Creation . [6] El libro inspiró en realidad el movimiento de la criónica de la década de 1980 , en la que la gente tenía la cabeza (con o sin cuerpos) congelados en la esperanza de que el futuro sería contar con la tecnología a escala molécula para superar sus enfermedades mortales , así como deshacer los efectos de la congelación y descongelación . Si una futura generación estaría motivado para revivir todos estos cerebros congelados era otra cosa.

Después de la publicación de los motores de la creación, la respuesta a las ideas de Drexler se mostró escéptico y tenía dificultades para llenar su Ph.D. MIT comité a pesar del acuerdo de Marvin Minsky para supervisarlos . La disertación de Drexler , publicado en 1992 en un libro titulado nanosistemas : Maquinaria Molecular, Fabricación, y Computación , siempre una prueba completa del concepto , incluyendo análisis detallados y diseños específicos . [7] Un año más tarde, la primera conferencia de nanotecnología atrajo sólo unas docenas de investigadores. La quinta conferencia anual , celebrada en diciembre de 1997 , contaba con 350 científicos que eran mucho más seguros de la viabilidad de sus proyectos pequeños . Nanothinc , una industria de reflexión , estimó en 1997 que el campo ya produce \$ 5 billones en ingresos anuales para las tecnologías relacionados con la nanotecnología , como micromáquinas , técnicas de microfabricación , nanolitografía , microscopios nanoescala , y otros. Esta cifra ha sido más del doble cada año . [8]

La edad de los nanotubos

Un material de construcción clave para máquinas pequeñas es , de nuevo , los nanotubos . Aunque fue construido en una escala atómica , los patrones hexagonales de átomos de carbono son extremadamente fuerte y duradero . " Puedes hacer lo que te dé la quiere con estos tubos y sólo seguirás truckin ' ", dice Richard Smalley, uno de los químicos que recibieron el Premio Nobel por el descubrimiento de la molécula de fullereno . [9] Un coche hecho de nanotubos sería más fuerte

y más estable que un coche hecho con acero, pero pesaría sólo cincuenta libras. Una nave espacial hecha de nanotubos podría ser del tamaño y la fuerza del transbordador espacial de los EE.UU. , pero no debe pesar más que un coche convencional. Nanotubos de manejar el calor muy bien , mucho mejor que los aminoácidos frágiles que las personas se construyen fuera de. Se pueden montar en todo tipo de formas : hilos a alambres , vigas robustas , engranajes, etcétera . Los nanotubos se forman de átomos de carbono , que están en suministro abundante en el mundo natural .

Como mencioné anteriormente , los mismos nanotubos se pueden utilizar para el cálculo extremadamente eficiente , por lo tanto lo estructural y la tecnología computacional del siglo XXI es probable que se construye a partir de la misma materia . De hecho , los nanotubos de las mismas utilizadas para formar estructuras físicas también pueden ser utilizados para el cálculo , por lo que el futuro nanomáquinas puede tener sus cerebros distribuidos a lo largo de sus cuerpos . Los ejemplos más conocidos de la nanotecnología hasta la fecha , aunque no del todo prácticos, están comenzando a demostrar la viabilidad de la ingeniería a nivel atómico . IBM creó su logo corporativo con átomos individuales como píxeles . [10] En 1996 , Texas Instruments construyeron un dispositivo de chip de tamaño medio con un millón de espejos movibles para ser utilizado en un pequeño alto proyector de resolución ". [11] TI vendió 100 millones de dólares de sus nanomirrors en 1997. Chih - Ming Ho , de la UCLA es el diseño de máquinas voladoras utilizando superficies cubiertas con microflaps que controlan el flujo de aire de una manera similar a las aletas convencionales en un avión normal. [12] Andrew Berlín en el Centro de Investigación de Palo Alto de Xerox es el diseño de una impresora por medio de válvulas de aire microscópicas para mover documentos en papel con precisión. [13]

Estudiante graduado de Cornell y el músico de rock Dustin Carr construyeron una guitarra de aspecto realista , pero microscópica con cuerdas sólo cincuenta micrómetros de diámetro. La creación de Carr es un instrumento musical en pleno funcionamiento , pero sus dedos son demasiado grande para jugar. Además , las cuerdas vibran en 10 millones de vibraciones por segundo , mucho más allá de los veinte mil ciclos por segundo límite de la audición humana . [14] El Santo Grial de la auto- replicación : Little Fingers y un poco de inteligencia

Dedos diminutos representan una especie de santo grial para nanotecnología . Con los deditos y computación , nanomáquinas tendría en su mundo liliputiense lo que la gente tiene en el gran mundo : la inteligencia y la capacidad de manipular su entorno. A continuación, estas pequeñas máquinas podían construir réplicas de sí mismos, la consecución del objetivo fundamental de la materia.

La razón por la que la auto - replicación es importante es que es demasiado caro para construir estas diminutas máquinas de una en una .

Para ser eficaces , las máquinas de tamaño nanométrico que venir en los billones . La única manera de lograr esto es económicamente a través de explosión combinatoria : que las máquinas construyen ellos mismos.

Drexler , Merkle (un co-inventor de cifrado de clave pública , el principal método de cifrado de mensajes) , y otros han descrito convincentemente cómo un auto-replicante nanorobot - nanobot - podría ser construido . Tales El truco está en proporcionar el nano robot con brazos manipuladores - suficientemente flexible y manos , de modo que es capaz de construir una copia de sí mismo . Se necesita algún medio para la movilidad para que pueda encontrar las materias primas necesarias . Se requiere un poco de inteligencia para que pueda resolver los pequeños problemas que surgirán cuando cada nanobot se trata de construir una pequeña máquina complicada como la propia . Por último , un requisito muy importante es que se tiene que saber cuándo dejar de replicar.

Morphing en el mundo real

Máquinas autorreplicantes construidas a nivel atómico podrían verdaderamente transformar el mundo en que vivimos Podrían construir células solares de muy bajo costo , lo que permite la sustitución de combustibles fósiles sucios. Dado que las células solares requieren una gran área de

superficie suficiente para recoger la luz del sol , que podrían ser colocados en órbita , con la energía de vigas a la Tierra .

Nanobots lanzados en nuestro torrente sanguíneo podrían complementar nuestro sistema inmunológico natural y buscar y destruir los agentes patógenos , células cancerosas, placa arterial , y otros agentes de enfermedades . En la visión que inspiró la criónica entusiastas , los órganos enfermos se pueden reconstruir . Podremos reconstruir cualquiera o todos nuestros órganos y sistemas corporales , y lo hacen en el nivel celular . He hablado en el capítulo anterior sobre la ingeniería inversa y emulando la funcionalidad computacional sobresaliente de las neuronas humanas . De la misma manera , será posible aplicar ingeniería inversa y replicar la funcionalidad física y química de cualquier célula humana . En el proceso , estaremos en condiciones de ampliar en gran medida la durabilidad, resistencia , resistencia de temperatura , y otras cualidades y capacidades de nuestros bloques de construcción celular .

Entonces seremos capaces de crecer órganos más fuertes y capaces de rediseñar las células que los constituyen y construirlos con materiales mucho más versátil y durable. A medida que avanzamos por este camino , encontraremos que algunos rediseño del cuerpo tiene sentido en varios niveles . Por ejemplo, si las células ya no son vulnerables a los patógenos convencionales , es posible que no necesitamos el mismo tipo de sistema inmunológico. Pero vamos a necesitar nuevas protecciones nanoingeniería para un nuevo surtido de nanopathogens .

Comida , ropa, anillos de diamantes , todos los edificios podrían ensamblarse molécula a molécula . Cualquier tipo de producto podría ser instantáneamente creado cuando y donde lo necesitamos. En efecto , el mundo continua podría volver a montar en sí para satisfacer nuestras necesidades cambiantes , deseos y fantasías. A finales del siglo XXI , la nanotecnología permitirá que objetos como muebles , edificios, ropa, incluso las personas , para cambiar su apariencia y otras características - esencialmente cambiar a otra cosa - en una fracción de segundo.

Estas tecnologías surgirán gradualmente (voy a tratar de delimitar los diversos grados de la nanotecnología cuando hablo acerca de cada una de las décadas del siglo XXI en la Parte III de este libro) . Hay un claro incentivo para ir por este camino. Dada la opción , la gente prefiere mantener sus huesos se desintegrara , su piel tersa , sus sistemas de vida fuerte y vital. Mejorando nuestras vidas a través de los implantes neuronales en el nivel mental y cuerpos mejorados con nanotecnología en el plano físico, será popular y convincente. Es otra de esas resbaladizas pendientes - no hay ningún lugar obvio para detener esta progresión hasta que la raza humana ha sustituido en gran medida el cerebro y los órganos que la evolución presentó primero .

Un peligro claro y Futuro

Sin autorreplicación , la nanotecnología no es ni práctico ni económicamente viable. Y ahí está el problema . ¿Qué sucede si un poco de problema de software (involuntaria o no) no puede detener el auto- replicación ? Podemos tener más nanobots que nosotros queremos. Ellos podían comer todo a la vista .

La película The Blob (de los cuales hay dos versiones) era una visión de la nano - tecnología fuera de control . De la película villano era el inteligente cosas glotón auto-replicantes que se alimentan de materia orgánica. Recordemos que la nanotecnología es probable que se construirá a partir de nanotubos de carbono a base de , por lo que , al igual que la gota , se va a construir solo de la materia orgánica , que es rico en carbono. A diferencia de los cánceres simples de origen animal , la población nanomachine exponencialmente explosión se alimentan de cualquier asunto basada en el carbono . La localización de todos estos malos nanointelligences sería como tratar de encontrar miles de millones de las agujas de un movimiento rápido microscópicos en que - al menos como muchos pajaros . Ha habido propuestas de tecnologías de la inmunidad a nanoescala : Bien pequeñas máquinas de anticuerpos que irían tras los malos pequeñas máquinas . Los nanoantibodies sería, por supuesto , tienen que escalar al menos tan rápido como la epidemia de nanomiscreants merodeadores . No puede haber una gran cantidad de daños colaterales que estos miles de millones de máquinas se enfrentarán .

Ahora que he planteado este espectro , voy a tratar , tal vez poco convincente , para poner el riesgo

en perspectiva. Creo que será posible diseñar nano robots auto-replicantes de tal manera que una explosión de la población inadvertida , no deseado sería poco probable . Me doy cuenta de que esto puede no ser totalmente tranquilizadora , viniendo de un desarrollador de software cuyos productos (como los de mis competidores) accidente de vez en cuando (pero rara vez - y cuando lo hacen , es culpa del sistema operativo !) . Hay un concepto en desarrollo de software de aplicaciones de " misión crítica " . Estos son programas de software que controlan un proceso en el que las personas dependen en gran medida . Ejemplos de software de misión crítica incluyen sistemas de soporte de vida en los hospitales , equipos quirúrgicos , sistemas de aterrizaje automático de vuelo y piloto automático , y otros sistemas basados en software que afectan el bienestar de una persona u organización. Es factible crear niveles extremadamente altos de fiabilidad en estos programas. Hay ejemplos de la compleja tecnología que se utilizan hoy en día en el que un accidente sería gravemente en peligro la seguridad pública. Una explosión convencional en una planta de energía atómica podría rociar plutonio mortal en zonas densamente pobladas . A pesar de la crisis cerca de Chernobyl , aparentemente esto sólo ha ocurrido dos veces en las décadas que hemos tenido cientos de tales plantas de operación , ambos incidentes con reconocieron recientemente calamidades los reactores en la región de Chelyabinsk Rusia. [15] Hay decenas de miles de armas nucleares , y nadie jamás ha disparado por error.

Tengo que reconocer que el párrafo anterior no es del todo convincente . Pero el peligro más grande es el uso hostil intencional de la nanotecnología. Una vez que la tecnología básica está disponible, no sería difícil adaptarse como un instrumento de guerra o terrorismo. No es el caso de que alguien tendría que ser suicida de utilizar tales armas. Los nanoarmas podrían ser fácilmente programada para replicar sólo contra un enemigo , por ejemplo , sólo en un área geográfica determinada . Las armas nucleares , a pesar de su potencial destructivo , por lo menos relativamente local en sus efectos . La naturaleza de auto -replicantes de la nanotecnología hace que sea un peligro mucho mayor .

cuerpos virtuales

No siempre necesitamos cuerpos reales . Si nos toca estar en un entorno virtual, a continuación, un cuerpo virtual no tendrán ningún problema . La realidad virtual se inició con el concepto de juegos de ordenador , en particular los que proporcionan un entorno simulado . La primera fue Space War , escrito por los primeros investigadores de inteligencia artificial para pasar el tiempo a la espera de los programas para compilar en sus computadoras lentas 1960 . [16] El entorno espacial sintéticos eran fáciles de hacer en monitores de baja resolución : Estrellas y otros objetos espaciales estaban iluminados píxeles.

Los juegos de computadora y video juegos computarizados se han vuelto más realistas con el tiempo, pero no se puede sumergirse completamente en estos mundos imaginarios , no sin un poco de imaginación . Por un lado , se puede ver los bordes de la pantalla , y el mundo muy real de que usted nunca ha dejado todavía es visible más allá de estas fronteras.

Si vamos a entrar en un mundo nuevo , es mejor deshacerse de los restos de la antigua . En la década de 1990 la primera generación de la realidad virtual se ha introducido en el que te pones un casco visual especial que se hace cargo de todo el campo visual. La clave de la realidad visual es que cuando se mueve la cabeza , la escena al instante cambia de posición para que usted esté ahora mirando a una región diferente de una escena en tres dimensiones . La intención es la de simular lo que sucede cuando se gira la cabeza real en el mundo real : Las imágenes capturadas por sus retinas cambian rápidamente . El cerebro entiende , sin embargo, que el mundo se ha mantenido estacionario y que la imagen se desliza a través de sus retinas sólo porque su cabeza está girando. Al igual que la mayoría de las tecnologías de primera generación , la realidad virtual no ha sido totalmente convincente . Debido a la prestación de un nuevo escena requiere una gran cantidad de cálculo , hay un retraso en la producción de la nueva perspectiva . Cualquier retraso notable puntas de su cerebro que el mundo que estamos viendo no es del todo real. La resolución de las pantallas de realidad virtual también ha sido insuficiente para crear una ilusión totalmente satisfactoria . Por último , cascos de realidad virtual contemporáneos son voluminosos e incómodos.

Lo que se necesita para eliminar el retardo de procesamiento y aumentar la resolución de pantalla es todavía un equipo más rápido , lo que nos sabemos que son siempre en el camino. Para el año 2007 , la realidad virtual de alta calidad con ambientes convincentes artificiales, representación prácticamente instantáneo y pantallas de alta definición será cómodo de llevar y disponible a un precio de juegos de ordenador .

Que se encarga de dos de nuestros sentidos visual y auditivo. Otro órgano sensorial de alta resolución es nuestra piel, y las interfaces hápticas " " para proporcionar una interfaz táctil virtual también están evolucionando . Una disponibles en la actualidad es la fuerza de retroalimentación Joystick Microsoft , que se deriven de 1980 la investigación en el MIT Media Lab . Un joystick con fuerza de retroalimentación táctil añade algo de realismo a los juegos de ordenador , por lo que se siente el ruido de la carretera en un juego de coches de conducción o la fuerza de la línea en una simulación de pesca. Emergentes a finales de 1998 es el "Ratón táctil " , que funciona como un ratón convencional, pero permite al usuario sentir la textura de las superficies , los objetos, incluso personas. Una empresa que estoy involucrado en , Aprendizaje Medical Company, está desarrollando un paciente simulado para ayudar a los médicos de tren , así como permitir que personal no médico para jugar doctor. Se incluirá una interfaz háptica para que pueda sentir una articulación de la rodilla por una fractura o un pecho en busca de bultos . [17]

Una palanca de mando de retroalimentación de fuerza en el dominio táctil es comparable a los monitores convencionales en el dominio visual . El joystick con fuerza de retroalimentación proporciona una interfaz táctil, pero no está totalmente de usted envuelve . El resto del mundo táctil sigue recordándole su presencia . Con el fin de dejar el mundo real, por lo menos temporalmente , necesitamos un entorno táctil que se hace cargo de su sentido del tacto .

Así que vamos a inventar un entorno táctil virtual. Hemos visto los aspectos de la misma en las películas de ciencia ficción (siempre es una buena fuente para inventar el futuro). Podemos construir un traje que detectará sus propios movimientos , así como proporcionar estimulación táctil de alta resolución. La demanda también tendrá que proporcionar suficiente retroalimentación de fuerza para evitar que en realidad sus movimientos , si usted está presionando contra un obstáculo virtual en el entorno virtual. Si usted está dando un compañero virtual de un abrazo, por ejemplo, usted no quiere ir a la derecha a través de su cuerpo. Esto requerirá una estructura de retroalimentación de fuerza fuera del juego, aunque la resistencia obstáculo podría ser proporcionada por el mismo. Y puesto que su cuerpo dentro del traje se encuentra todavía en el mundo real , tendría sentido poner todo el artilugio en una cabina para que sus movimientos en el mundo virtual no se derriban las lámparas y la gente en su vecindad "real". Tal demanda también podría proporcionar una respuesta térmica y de ese modo permitir que la simulación de la sensación de una superficie húmeda o incluso la inmersión de la mano o todo su cuerpo en agua - el cual está indicado por un cambio en la temperatura y una disminución de la tensión superficial . Por último , podemos ofrecer una plataforma que consiste en un dispositivo de cinta giratoria para estar de pie (o sentado o acostado) en adelante, lo que le permitirá llegar a pie o moverse (en cualquier dirección) en el entorno virtual.

Así que con la demanda, la estructura exterior , la cabina , la plataforma , las gafas y los auriculares , que casi tienen los medios para envolver totalmente sus sentidos. Por supuesto , vamos a necesitar un buen software de realidad virtual, pero no es seguro que será competencia directa para ofrecer toda una gama de nuevos entornos realistas y fantásticos, como el hardware necesario esté disponible.

Oh, sí , no es el sentido del olfato. Una interfaz completamente flexible y general para nuestra cuarta sentido requerirá una nanotecnología razonablemente avanzada para sintetizar la amplia variedad de moléculas que podemos detectar con nuestra sentido olfativo . Mientras tanto , podemos proporcionar la capacidad de difundir una gran variedad de aromas en el stand de la realidad virtual. Una vez que estamos en un entorno de realidad virtual, nuestros propios cuerpos , al menos las versiones virtuales pueden cambiar también. Podemos llegar a ser una versión más atractiva de nosotros mismos , una bestia espantosa , o cualquier criatura real o imaginado como nos relacionamos con los demás habitantes de cada mundo virtual entramos .

La realidad virtual no es un lugar (virtual) que necesita ir a solas. Puede interactuar con sus amigos allí (que sería en otra realidad cabinas virtuales , que pueden estar geográficamente remota) . Usted tendrá un montón de compañeros simulados para elegir también.

Directamente enchufar

Más tarde en el siglo XXI , como las tecnologías de implantes neuronales vuelven omnipresentes , seremos capaces de crear e interactuar con los entornos virtuales sin tener que introducir una realidad stand virtual. Sus implantes neurales proporcionarán las entradas sensoriales simulados del entorno virtual - y el cuerpo virtual - directamente en su cerebro. Por el contrario , sus movimientos no mover el cuerpo "real " , sino más bien su cuerpo virtual percibida. Estos entornos virtuales también incluirían una selección adecuada de los cuerpos por sí mismo. En última instancia , su experiencia sería muy realista, al igual que estar en el mundo real. Más de una persona puede entrar en un entorno virtual e interactuar con los demás. En el mundo virtual, se encontrará con otras personas reales y simulados personas finalmente , no habrá mucha diferencia.

Esta será la esencia de la Web en la segunda mitad del siglo XXI . Un típico " sitio web" será un entorno virtual percibida, sin necesidad de hardware externo necesario . You " ir allí " mentalmente por la selección del sitio y luego entrar en ese mundo. Debate Benjamin Franklin sobre los poderes de guerra de la presidencia en el lugar de la sociedad de la historia. Esquí de los Alpes en la Cámara de Comercio Suizo sitio (mientras se siente el rocío frío de la nieve en su cara) . Abraza a su estrella de cine favorita en el sitio de Columbia Pictures. Obtener un poco más íntima en el ático o en el sitio Playgirl . Por supuesto , puede haber una pequeña carga .

Realidad Virtual Bienes

A finales del siglo XXI , el mundo "real " se enfrentará a muchas de las características del mundo virtual a través de los medios de la nanotecnología " enjambres " . Consideremos, por ejemplo , el concepto de la Universidad de Rutgers informático J. Storrs de Hall " Niebla de utilidades. " Concepción [18] de Hall comienza con un pequeño robot llamado un Foglet , que consiste en un dispositivo de células de tamaño humano con doce brazos que apuntan en todas las direcciones . En el extremo de los brazos son pinzas para que los Foglets pueden captar entre sí para formar estructuras más grandes . Estos nanobots son inteligentes y pueden combinar sus capacidades computacionales entre sí para crear una inteligencia distribuida . Un espacio lleno de Foglets se llama niebla Utilidad y tiene algunas propiedades interesantes .

En primer lugar, la niebla utilidad va a un montón de problemas para simular su no estar allí . Pasillo describe un escenario detallado que permite un verdadero paseo humana a través de una habitación llena de miles de millones de Foglets y no notar nada. Cuando deseada (y no está del todo claro que está haciendo el deseante) , los Foglets pueden simular rápidamente cualquier entorno mediante la creación de todo tipo de estructuras. Como Ayuntamiento pone, " ciudad de la niebla puede verse como un parque o un bosque , o la antigua Roma un día y Emerald City la próxima . "

Los Foglets pueden crear frentes de onda arbitrarias de luz y sonido en cualquier dirección para crear cualquier visual imaginario y entorno auditivo . Ellos pueden ejercer cualquier patrón de la presión para crear cualquier entorno táctil. De esta manera , la utilidad

Niebla tiene toda la flexibilidad de un entorno virtual , si no existe en el mundo físico real. La inteligencia distribuida de la niebla de utilidad puede simular la mente de escaneado (Hall los llama " cargar ") las personas que se vuelven a crear en la niebla de utilidad como "gente de Niebla " . En el escenario de Hall, " un ser humano biológico puede atravesar las paredes de niebla y un (cargado) humana niebla puede atravesar paredes tonto -materia . Por supuesto la gente de niebla puede atravesar las paredes de niebla , también. " La tecnología física de la niebla de utilidad es en realidad más bien conservador . Los Foglets son máquinas mucho más grandes que la mayoría de los conceptos de nanotecnología. El software es más difícil , pero al final viable. Salón necesita un poco de trabajo en su ángulo de comercialización : Niebla Utility es un nombre bastante aburrido para tales cosas versátil.

Hay una variedad de propuestas para enjambres nanotecnología , en el que el entorno real se construye a partir interactuando multitudes de nanomáquinas . En todas las concepciones enjambre , la realidad física se parece mucho a la realidad virtual. Usted puede estar durmiendo en tu cama un momento, y tiene el espacio se transforman en su cocina mientras estás despierto . En realidad , cambiar eso a un comedor ya que no hay necesidad de una cocina. Nanotecnología relacionada al instante crear cualquier comida que usted desea. Al terminar de comer, la sala se puede transformar en un estudio o una sala de juegos , o una piscina, o un bosque de secuoyas , o el Taj Mahal. Usted consigue la idea.

Marcos Yim ha construido un modelo a gran escala de un pequeño enjambre mostrando la viabilidad de la interacción enjambre. [19] Joseph Michael ha recibido en realidad una patente del Reino Unido en su concepción de un enjambre nanotecnología , pero es poco probable que su diseño será comercialmente realizable en la vida de veinte años de su patente . [20]

Puede parecer que vamos a tener muchas opciones . Hoy en día , sólo tenemos que elegir la ropa , el maquillaje, y el destino cuando salimos . A finales del siglo XXI , tendremos que seleccionar nuestro cuerpo, nuestra personalidad , nuestro medio ambiente, por lo que muchas decisiones difíciles de hacer ! Pero no te preocupes -

Tendremos que enjambres de máquinas inteligentes que nos guíen .

LA MÁQUINA SENSUAL

Hecho doble por su lujuria suenan gemidos de una mujer.

Un producto de su carne. - Del poema de Barry Spacks " El solitario en Seventeen"

Puedo predecir el futuro asumiendo que el dinero y hormonas masculinas son las fuerzas impulsoras de la nueva tecnología . Por lo tanto , cuando la realidad virtual obtiene más barato que citas , la sociedad está condenada. - Dogbert

El primer libro impreso a partir de un tipo de prensa móvil puede haber sido la Biblia, pero el siglo que siguió a la invención de Gutenberg época vio un mercado lucrativo para los libros con más temas lascivos . [21] Nuevas tecnologías de la comunicación , el teléfono , el cine , la televisión, video - siempre han sido rápidos en adoptar temas sexuales . El Internet no es una excepción , con 1998 estimaciones del mercado de entretenimiento en línea para adultos que van desde \$ 185 millones por Forrester Research \$ 1 mil millones para el Inter @ Semana activo. Estas cifras son para los clientes , en su mayoría hombres , pagando para ver e interactuar con los artistas - en vivo , grabado y simulado. Una estimación 1998 citó 28.000 sitios web que ofrecen entretenimiento sexual . [22] Estas cifras no incluyen a las parejas que han ampliado su sexo telefónico para incluir imágenes en movimiento a través de videoconferencia en línea.

CD- ROM y discos DVD constituyen otra tecnología que ha sido explotada para el entretenimiento erótico. Aunque la mayor parte de los discos orientados a adultos se utilizan como un medio para la entrega de videos con un poco de interactividad arrojado in, un nuevo género de CD- ROM y DVD proporciona compañeros sexuales virtuales que responden a algún ratón administrado caricias .

[23] Como la mayoría de las tecnologías de primera generación , el efecto es menos que convincente , pero las generaciones futuras eliminará algunos de los problemas , aunque no es la perversión . Los desarrolladores también están trabajando para explotar el ratón alimentar a la fuerza para que pueda hacerse una idea de lo que su compañero virtual siente.

A finales de la primera década del siglo XXI , la realidad virtual le permitirá estar con su amante romántico pareja, trabajadora del sexo , o simulada compañera - con total realismo visual y auditivo. Usted será capaz de hacer lo que quiera con su compañero , excepto el tacto, sin duda una limitación importante.

Táctil virtual ya ha sido introducido , pero el todo envolvente, muy realista , visual - auditivo- táctil virtual medio ambiente no se perfecciona hasta la segunda década del siglo XXI . En este punto , el sexo virtual se convierte en un competidor viable para la cosa real. Parejas podrán participar en el sexo virtual , independientemente de su proximidad física . Incluso cuando próxima, sexo virtual va

a ser mejor en algunos aspectos y ciertamente más seguro. Sexo virtual proporcionará sensaciones que son más intenso y placentero que el sexo convencional, así como las experiencias físicas que actualmente no existen. Sexo virtual también es el último en el sexo seguro , ya que no hay riesgo de embarazo o de transmisión de la enfermedad .

Hoy en día, los amantes pueden fantasear a sus parejas a ser otra persona, pero los usuarios de la comunicación sexo virtual no necesita tanta imaginación. Usted será capaz de cambiar la apariencia física y otras características de ambos usted y su pareja . Usted puede hacer su amante verse y sentirse como su estrella favorita sin el permiso o el conocimiento de su pareja. Por supuesto , tenga en cuenta que su pareja puede estar haciendo lo mismo con usted .

Sexo en grupo tomará un nuevo significado en el que más de una persona puede compartir simultáneamente la experiencia de uno de los socios . Dado que varias personas reales no pueden controlar todos los movimientos de un compañero virtual, es necesario que haya una forma de compartir la toma de decisiones de lo que el cuerpo virtual está haciendo decisión. Cada participante comparte un cuerpo virtual tendría la misma visual, auditiva, y la experiencia táctil, con control compartido , de su cuerpo virtual compartido (tal vez el cuerpo virtual reflejará el consenso de los intentos de los movimientos de los múltiples participantes) . Toda una audiencia de personas que pueden estar dispersos geográficamente - podría compartir un cuerpo virtual en el ejercicio de una experiencia sexual con un intérprete.

La prostitución estará libre de riesgos para la salud , al igual que el sexo virtual en general. El uso de tecnologías de comunicación inalámbrica, de muy alto ancho de banda , ni las trabajadoras sexuales ni sus patrones necesitan salir de sus casas . La prostitución Virtual es probable que sea legalmente tolerado , por lo menos a un grado mucho mayor que la prostitución real es hoy en día, como la variedad virtual será imposible controlar o control. Con los riesgos de la enfermedad y la violencia se han eliminado , habrá menos razones para proscribir ella.

Las trabajadoras del sexo tendrán la competencia de socios- generados simulada -computadora . En las primeras etapas , " verdaderos " socios virtuales humanos tienden a ser más realista que los socios virtuales simulados , pero eso va a cambiar con el tiempo . Por supuesto , una vez que el compañero virtual simulada es tan capaz , sensual y sensible como un compañero virtual humano verdadero , ¿quién puede decir que el compañero virtual simulada no es real, aunque virtual, persona ?

Es posible violación virtual? En el sentido puramente físico , probablemente no. La realidad virtual tendrá un medio para que los usuarios terminar inmediatamente su experiencia. Medios emocionales y de otra índole de la persuasión y la presión son otra cosa.

¿Cómo va a una amplia gama de opciones sexuales y oportunidades tales afectar a la institución del matrimonio y de la concepto de compromiso en una relación? La tecnología del sexo virtual introducirá una serie de pendientes resbaladizas , y la definición de una relación monógama será mucho menos clara. Algunas personas sienten que el acceso a las experiencias sexuales intensas en el tecleo de un botón mental destruir el concepto de una relación sexual cometido . Otros argumentarán , como partidarios de entretenimiento y servicios sexuales hacen hoy en día , que tales desviaciones son salidas saludables y sirven para mantener relaciones saludables .

Claramente , las parejas tendrán que llegar a su propio entendimiento , pero el trazado de líneas claras será difícil con el nivel de privacidad que esta nueva tecnología ofrece. Es probable que la sociedad acepta las prácticas y las actividades en el espacio virtual que frunce el ceño en el mundo físico , ya que las consecuencias de las actividades virtuales son a menudo (a pesar de no siempre) más fácil de deshacer.

Además de dirigir el contacto sensual y sexual, la realidad virtual será un gran lugar para el romance en general. Dé un paseo con su amante por un virtual Champs -Elysees , dar un paseo por una playa virtual de Cancún , se mezclan con los animales en una reserva simulada Mozambique juego. Toda tu relación puede estar en Cyberland .

La realidad virtual con una interfaz visual - auditivo- táctil externa no es la única tecnología que transformará la naturaleza de la sexualidad en el siglo XXI . Sexuales robots - sexbots - se hecho popular a principios de la tercera década del nuevo siglo . Hoy en día, la idea de las relaciones

íntimas con un robot o muñeca no es generalmente atractivo porque los robots y muñecos son tan , bueno, inanimado . Pero eso va a cambiar a medida que los robots ganan la suavidad , la inteligencia, la flexibilidad , y la pasión de sus creadores humanos. (A finales del siglo XXI , no habrá una clara diferencia entre los humanos y los robots . ¿Cuál es, después de todo, es la diferencia entre un ser humano que ha mejorado su cuerpo y el cerebro con nueva nanotecnología y las tecnologías de computación y un robot que ha ganado una inteligencia y sensualidad superando sus creadores humanos ?)

Por la cuarta década , nos trasladaremos a una era de experiencias virtuales a través de implantes neuronales internos. Con esta tecnología, usted será capaz de tener casi cualquier tipo de experiencia con todo el mundo , real o imaginaria, en cualquier momento. Es igual que las salas de chat en línea de hoy , excepto que usted no necesita ningún equipo que no está ya en su cabeza, y se puede hacer mucho más que charlar. Usted no va a estar restringido por las limitaciones de su cuerpo natural como usted y sus socios pueden asumir cualquier forma física virtual. Muchos de los nuevos tipos de experiencias serán posibles : Un hombre puede sentir lo que es ser una mujer, y viceversa. De hecho , no hay ninguna razón por qué no puede ser ambas cosas a la vez , haciendo reales , o al menos casi reales , nuestras fantasías solitarias .

Y luego , por supuesto , en la última mitad del siglo , habrá el nanobot enjambres - viejo sexy Niebla utilidad , por ejemplo. Los enjambres de nanobots pueden tomar al instante en cualquier forma y emular cualquier tipo de apariencia , inteligencia y personalidad que usted o deseos - la forma humana , por ejemplo, si eso es lo que te excita .

LA MÁQUINA ESPIRITUAL

No somos seres humanos tratando de ser espiritual. Somos seres espirituales que tratan de ser humano. - Jacquelyn Small

Cuerpo y alma son gemelos. Sólo Dios sabe cuál es cuál. -Charles Swinburne A.

Todos nos estamos mintiendo en la cuneta, pero algunos de nosotros estamos mirando a las estrellas -Oscar Wilde

La sexualidad y la espiritualidad son dos formas que trascienden nuestra realidad física todos los días . De hecho , existen vínculos entre nuestro sexual y nuestras pasiones espirituales , como los movimientos rítmicos de éxtasis asociados con algunas variedades de la experiencia espiritual sugieren .

Mente Activa

Estamos descubriendo que el cerebro puede ser estimulado directamente a experimentar una gran variedad de sentimientos que originalmente pensábamos sólo podría obtenerse de la experiencia física o mental real . Tome humor, por ejemplo. En la revista Nature, Dr. Itzhak Fried y sus colegas de la UCLA cuentan cómo encontraron una activación neurológica para el humor . Estaban buscando a las posibles causas de las crisis epilépticas de una niña adolescente y descubrieron que la aplicación de una sonda eléctrica a un punto específico en el , área motora suplementaria de su cerebro la hizo reír. Inicialmente, los investigadores pensaron que la risa debe ser sólo una respuesta motora involuntaria , pero pronto se dieron cuenta que estaban provocando la verdadera percepción del humor, la risa no sólo obligada . Cuando se estimula en el lugar correcto de su cerebro , se encontró con todo divertido " Ustedes son tan divertido - que estaban allí " , fue un comentario típico. [24]

Activación de una percepción de humor y sin circunstancias que normalmente consideramos gracioso es quizá desconcertante (aunque personalmente , me resulta gracioso) . Humor implica un cierto elemento de sorpresa. Elefantes azules . Las dos últimas palabras estaban destinadas a ser sorprendente , pero es probable que no te hacen reír (o tal vez lo hicieron) . Además de la sorpresa, el acontecimiento inesperado tiene que tener sentido desde una perspectiva inesperada pero

significativa. Y hay algunos otros atributos que el humor requiere que no entendemos todavía. El cerebro aparentemente tiene una red neuronal que detecta humor de nuestras otras percepciones. Si estimulamos directamente detector humor del cerebro , entonces una situación de otra manera ordinaria se parece bastante divertido.

Lo mismo parece ser verdad de los sentimientos sexuales . En experimentos con animales, la estimulación de una zona específica pequeña del hipotálamo con una pequeña inyección de testosterona hace que los animales a participar en el comportamiento sexual de la mujer , independientemente de su sexo . Estimular un área diferente del hipotálamo produce el comportamiento sexual masculino .

Estos resultados sugieren que los implantes una vez neuronales son comunes , vamos a tener la capacidad de producir no sólo experiencias sensoriales virtuales , sino también los sentimientos asociados con estas experiencias. También podemos crear algunos sentimientos no asociados normalmente con la experiencia. Así que usted será capaz de añadir un poco de humor a sus experiencias sexuales , si se desea (por supuesto , para algunos de nosotros el humor puede ser ya parte de la imagen) .

La capacidad de controlar y reprogramar nuestros sentimientos será aún más profunda a finales del siglo XXI , cuando la tecnología va más allá de meras implantes neuronales y instalar plenamente nuestros procesos de pensamiento a un nuevo cálculo medio -es decir, cuando nos convertimos en software.

Trabajamos duro para lograr sentimientos de humor , placer y bienestar. La posibilidad de acceder a ellas a voluntad puede parecer para robarles su significado. Por supuesto, muchas personas usan drogas hoy para crear y mejorar ciertos sentimientos deseables , pero el enfoque químico viene con muchos efectos indeseables. Con la tecnología de implante neural, usted será capaz de mejorar sus sensaciones de placer y bienestar sin la resaca. Por supuesto , el potencial de abuso es aún mayor que con las drogas . Cuando el psicólogo James Olds siempre ratas con la capacidad de pulsar un botón y estimulan directamente el centro del placer en el sistema límbico de su cerebro , las ratas presionaron el botón sin fin , tan a menudo como cinco mil veces en una hora , con exclusión de todo lo demás, incluyendo comer . Sólo para conciliar el sueño los llevó a dejar de forma temporal. [25]

No obstante , los beneficios de la tecnología de implante neural serán convincente . A modo de ejemplo , millones de personas sufren de una incapacidad para experimentar suficientemente intensos sentimientos de placer sexual, que es un aspecto importante de la impotencia. Las personas con esta discapacidad no dejar pasar la oportunidad de superar su problema a través de los implantes neurales, que ya pueden tener en su lugar para otros fines. Una vez que una tecnología se desarrolló para superar una discapacidad , no hay manera de restringir su uso a partir de la mejora de las habilidades normales , ni sería tales restricciones es necesariamente deseable . La capacidad de controlar nuestros sentimientos será sólo otro de esos pendientes resbaladizas vigésimo primer siglo .

Entonces, ¿qué acerca de las experiencias espirituales?

La experiencia espiritual , un sentimiento de trascender límites físicos y mortales diarias de uno a sentir una profunda realidad juega un papel fundamental en las religiones y filosofías de otra manera dispar . Las experiencias espirituales no son todos de la misma especie , pero parecen abarcar una amplia gama de fenómenos mentales . El baile extático de un renacimiento Bautista parece ser un fenómeno diferente a la trascendencia tranquilidad de un monje budista. Sin embargo , la noción de lo espiritual , la experiencia ha sido informado de manera consistente a lo largo de la historia, y en casi todas las culturas y religiones , que representa una flor particularmente brillante en el jardín fenomenológico.

Independientemente de la naturaleza y la derivación de una experiencia mental , espiritual o de otra manera , una vez que tengamos acceso a los procesos computacionales que dan lugar a ella , tenemos la oportunidad de entender sus correlatos neurológicos. Con la comprensión de nuestros procesos mentales vendrá la oportunidad de capturar nuestras experiencias intelectuales ,

emocionales y espirituales , para acceder a ellas a voluntad, y para mejorarlas .

La experiencia espiritual a través del cerebro Music Generated

Ya existe una tecnología que aparece para generar al menos un aspecto de una experiencia espiritual . Esta tecnología experimental se llama Cerebro música generada (BGM) , promovido por Neurosonics , una pequeña empresa en Baltimore , Maryland, de la que soy director. BGM es un sistema de biorretroalimentación de la onda cerebral capaz de evocar una experiencia llamada la respuesta de relajación , que se asocia con relajaciones profundas El usuario BGM concede tres conductores desechables para la cabeza . Una computadora personal luego monitorea las ondas cerebrales del usuario para determinar su única longitud de onda alfa . Las ondas alfa , que están en el rango de ocho hasta trece ciclos por segundo (cps) , se asocian con un estado de meditación profunda , en comparación con las ondas beta (en el rango de trece hasta veintiocho cps) , que están asociados con la rutina pensamiento consciente. Música continuación se genera por el ordenador , de acuerdo con un algoritmo que transforma propia señal de onda cerebro del usuario .

El algoritmo BGM está diseñado para fomentar la generación de ondas alfa mediante la producción armónica placentera combinaciones después de la detección de las ondas alfa , y los sonidos menos agradables y combinaciones de sonido cuando la detección de alfa es baja. Además , el hecho de que los sonidos se sincronizan con propia longitud de onda alfa del usuario para crear una resonancia con el propio ritmo alfa del usuario también estimula la producción de alfa .

Dr. Herbert Benson , ex director de la Sección de Hipertensión del Hospital Beth Israel de Boston y ahora en New England Deaconess Hospital de Boston, y otros investigadores de la Harvard Medical School y Beth Israel , descubrió el mecanismo neurológico - fisiológico de la respuesta de la relajación , que se describe como lo contrario de la "lucha o huida " , o la respuesta al estrés . [27]

La respuesta de relajación se asocia con una reducción de los niveles de epinefrina (adrenalina) y norepinefrina (noradrenalina) , presión arterial, azúcar en la sangre , la respiración y frecuencia cardíaca . Obtención regular de esta respuesta se informa, capaz de producir niveles de presión sanguínea bajos de forma permanente (en la medida en que la hipertensión es causada por factores de estrés) y otros beneficios de salud. Benson y sus colegas han catalogado una serie de técnicas que pueden provocar la respuesta de relajación, como el yoga y varias formas de meditación .

He tenido experiencia con la meditación, y en mi propia experiencia con la música de fondo , y en la observación de otros, música de fondo que sí parece evocar la respuesta de relajación , la música en sí se siente como si se está generando desde el interior de su mente .

Curiosamente, si escucha una grabación de su propia música cerebral generada cuando no esté conectado al ordenador, no experimenta la misma sensación de trascendencia. Aunque la música de fondo grabada se basa en la longitud de onda alfa personal, la música grabada se sincroniza con las ondas cerebrales que fueron producidos por el cerebro cuando se generó la música en primer lugar, no a las ondas cerebrales que se producen mientras se escucha la grabación. Usted necesita escuchar "en vivo " Música de fondo para lograr el efecto de resonancia .

Música convencional es generalmente una experiencia pasiva . Aunque un artista puede ser influenciado de manera sutil por su público , la música que escuchamos en general no refleja nuestra respuesta. Cerebro música generada representa una nueva modalidad de música que permite la música de evolucionar continuamente sobre la base de la interacción entre éste y nuestras propias respuestas mentales a la misma.

Es BGM produciendo una experiencia espiritual ? Es difícil de decir. Las sensaciones producidas mientras se escucha "en vivo " BGM son similar a los sentimientos trascendentales profundas a veces puedo lograr con la meditación, pero parecen ser más fiable producido por BGM .

El punto Dios

Los neurocientíficos de la Universidad de California en San Diego han descubierto lo que ellos llaman el módulo de Dios, un pequeño lugar de las células nerviosas en el lóbulo frontal que parece activarse durante las experiencias religiosas. Descubrieron esta maquinaria neural , mientras que el estudio de pacientes epilépticos que tienen intensas experiencias místicas durante las convulsiones .

Al parecer, las tormentas intensas neuronales durante una convulsión estimulan el módulo de Dios. El seguimiento de la actividad eléctrica de la superficie en el cerebro con los monitores de la piel muy sensible, los científicos encontraron una respuesta similar cuando las personas no epilépticas muy religiosas se muestran palabras y símbolos que evocan sus creencias espirituales. A base neurológica de carácter espiritual experiencia ha sido postulada por los biólogos evolutivos, debido a la utilidad social de las creencias religiosas. En respuesta a los informes de la investigación de San Diego, Richard Harries, obispo de Oxford, dijo a través de un portavoz que "no sería extraño que Dios nos ha creado con una capacidad física para la creencia." [28]

Cuando somos capaces de determinar los correlatos neurológicos de la variedad de experiencias espirituales que nuestra especie es capaz de hacer, es probable que sea capaz de mejorar las experiencias de la misma manera que vamos a potenciar otras humanas experiencias. Con la próxima etapa de la evolución creando una nueva generación de seres humanos que serán miles de millones de veces más capaces y compleja de lo que los seres humanos hoy en día, nuestra capacidad para la experiencia espiritual y la visión también es probable que ganar en fuerza y profundidad.

Sólo estar a experimentar, ser consciente - es espiritual, y refleja la esencia de la espiritualidad.

Máquinas, derivados de los seres humanos pensantes y superando humanos en su capacidad para la experiencia, se dicen ser conscientes, y así ser espiritual. Ellos creen que ellos no tienen conciencia. Ellos creen que tienen experiencias espirituales. Estarán convencidos de que estas experiencias son significativas. Y teniendo en cuenta la tendencia histórica de la raza humana para humanizar el fenómeno que nos encontramos, y la capacidad de persuasión de las máquinas, que es probable que creerles cuando nos dicen esto.

Vigésimo primer siglo máquinas - basado en el diseño del pensamiento humano - hará que sus progenitores humanos hemos hecho - va a las casas reales y virtuales de culto, meditando, orando, y trascendiendo a conectar con su dimensión espiritual.

Vamos a dejar una cosa clara: no hay manera de que voy a tener sexo con un ordenador. Hey, no vamos a sacar conclusiones precipitadas. Usted debe mantener la mente abierta.

Voy a tratar de tener una mente abierta. Un cuerpo abierto es otra cuestión. La idea de conseguir íntimo con algún aparato, no importa lo inteligente, no es muy atractivo.

¿Alguna vez has hablado con un teléfono?

A un teléfono? Quiero decir que yo hablo con la gente usando un teléfono.

Bueno, por lo que un equipo alrededor del año 2015 - en la forma de una comunicación de la realidad virtual visual - auditivo- táctil del dispositivo es sólo un teléfono para usted y su amante.

Pero usted puede hacer algo más que hablar.

Me gustaría hablar con mi amante - CUANDO TENGO UNA POR TELÉFONO. Y mirando el uno al otro con un teléfono de imagen, o incluso un sistema de realidad virtual completo, suena muy acogedor. EN CUANTO A SU IDEA TÁCTIL, sin embargo, creo que me quedo con TOCA MIS AMIGOS Y AMANTES CON LOS DEDOS REALES.

Usted puede usar los dedos reales con la realidad virtual, o al menos los dedos virtuales reales. Pero ¿qué pasa cuando tú y tu pareja están separados?

Ya sabes, distancia hace crecer el cariño. DE TODOS MODOS, NO tiene que tocar todo el tiempo, quiero decir que voy a poder esperar hasta que regrese de mi viaje de negocios, mientras que él está tomando el cuidado de los niños!

Cuando la realidad virtual no convertirse en una interfaz táctil convincente, que lo abarca todo, vas a salir de su camino para evitar cualquier contacto físico?

Supongo que no estaría de más que beso de buenas noches. Ah, ja, la pendiente resbaladiza! Así que ¿por qué detenerse ahí? Bien, dos besos.

Claro, como acabo de decir, mantener una mente abierta.

HABLANDO DE UNA MENTE ABIERTA, LA DESCRIPCIÓN DE LA «punto Dios» parece rebajar la experiencia espiritual.

Yo no reaccionar de forma exagerada a este trabajo de investigación . Es evidente que algo está pasando en el cerebro de las personas que tienen una experiencia espiritual. Cualquiera que sea el proceso neurológico es, una vez que captamos y entendemos, debemos ser capaces de mejorar las experiencias espirituales en un cerebro recreó corriendo en su nuevo medio computacional.

DE MODO QUE LAS MENTES RE- creada se reportan tener experiencias espirituales. Y supongo que actuará de la misma clase de trascendente, CAMINO entusiasta que la gente hoy en día cuando la presentación de esas experiencias. PERO SE ESTAS MÁQUINAS realmente trascender , y experimentar la sensación de la presencia de Dios? ¿Qué van a estar experimentando , de todos modos ?

Nos seguimos regresando a la cuestión de la conciencia. Las máquinas del siglo XXI se informe de la misma gama de experiencias que hacen los seres humanos . De conformidad con la Ley de Aceleración de Devoluciones , se informará de un abanico cada vez más amplio. Y van a ser muy convincente cuando hablan de sus experiencias. Pero ¿qué van a ser realmente sentimiento ? Como he dicho antes , simplemente no hay manera de penetrar verdaderamente la experiencia subjetiva de otra entidad , al menos no de una manera científica. Quiero decir, podemos observar los patrones de disparos neuronales , etc , pero eso sigue siendo sólo una observación objetiva.

Bueno, eso es SOLO LA LIMITACIÓN DE LA CIENCIA .

Sí , ahí es donde se supone que la filosofía y la religión para hacerse cargo . Por supuesto , es bastante difícil llegar a un acuerdo sobre las cuestiones científicas .

Que aparece a menudo para ser verdad. Ahora, otra cosa que no estoy muy FELIZ SOBRE ESTOS ES nanobots saqueo QUE VAN A MULTIPLICAR SIN FIN . Vamos a terminar con un mar ENORME de nanobots . Cuando terminen CON EE.UU. , van a empezar a comer unos a otros. Existe ese peligro. Pero si escribimos el software cuidadosamente . . . Oh, por supuesto , como mi sistema operativo. YA TENGO VIRUS DE SOFTWARE PEQUEÑOS QUE ELLOS MISMOS multiplican hasta que obstruyen mi disco duro. Sigo pensando que el peligro más grande es en el uso hostil intencional. Sé que usted dijo eso, pero eso no es exactamente tranquilizador. Nuevo, ¿por qué no nos no ir por este camino en particular?

Está bien, se lo dices a la anciana cuyos huesos desmoronándose serán tratados eficazmente con un tratamiento basado en la nanotecnología , o el paciente de cáncer cuyo cáncer es destruido por pequeños nanorobots que nadan a través de sus vasos sanguíneos.

Me doy cuenta que hay un montón de beneficios potenciales, pero los ejemplos que acabo de dar también pueden ser abordados a través de otro tipo, más convencionales , tecnologías, como la bioingeniería.

Me alegro de que usted ha mencionado la bioingeniería , porque vemos un problema muy similar con armas bioingeniería . Estamos muy cerca del punto en el que el conocimiento y el equipo en un programa típico de la biotecnología graduado de la escuela serán suficientes para crear patógenos autorreplicantes . Mientras que un arma nanoingeniería podría replicar a través de cualquier materia , vivos y muertos , un arma bioingeniería sería sólo replicar a través de la materia viva , probablemente sólo la humana objetivos . Entiendo que no es mucho consuelo . En cualquiera de los casos , el potencial para la replicación no controlada auto - multiplica en gran medida el peligro . Pero no vamos a dejar de bioingeniería , que es la vanguardia de nuestra investigación médica. Esto ha contribuido en gran medida a los tratamientos contra el SIDA que tenemos hoy , los pacientes diabéticos usan formas bioingeniería de la insulina humana , hay medicamentos que reducen el colesterol eficaces , hay nuevos tratamientos contra el cáncer prometedores , y la lista de avances

está creciendo rápidamente. Hay optimismo genuino entre los científicos escépticos de que de lo contrario vamos a hacer aumentos dramáticos contra el cáncer y otros males con los tratamientos de bioingeniería .

¿CÓMO VAMOS A protegernos de ARMAS bioingeniería ? Con las drogas más bioingeniería - antivirales , por ejemplo .

Y nanoingeniería ARMAS ?

Lo mismo , más la nanotecnología.

ESPERO QUE LOS BUENOS nanobots prevalecer, pero sólo me pregunto cómo vamos a decir a los nanobots BUENAS DE LOS MALOS .

Va a ser difícil saber , en particular desde los nanobots son demasiado pequeñas para verlas .

EXCEPTO POR OTROS nanobots , ¿verdad? Buen punto.

Un hombre en un traje está sentado en una mesa, en una habitación sencilla por sí mismo, y en la mano se escribe " el género humano" . Él está tratando desesperadamente de encontrar nuevas cosas para escribir.

Esparcidos por el suelo son un montón de papeles con cosas escritas sobre ellos como : " Sólo los humanos pueden entender el habla continua " , " Sólo los humanos pueden improvisar jazz " , " Sólo los humanos pueden guiar un misil " , " Sólo un ser humano puede diagnosticar un electrocardiograma » , y todos ellos han sido X- ed a cabo .

Aún pegadas en la pared son papeles con cosas escritas en ellas como: " Sólo un ser humano puede jugar al béisbol " , " Sólo la gente tiene sentido común" , " Sólo un ser humano puede traducir palabra " , " Sólo los humanos pueden conducir los coches " .

El hombre está escribiendo un artículo que dice: " Sólo un ser humano puede escribir un libro sobre la compu .. "]

CAPITULO OCHO

1999

EL DÍA DE LOS ORDENADORES DE PARADA

La digitalización de la información en todas sus formas , probablemente se conoce como el más fascinante de desarrollo del siglo XX. -An Wang

Economía , la sociología , la geopolítica , el arte , la religión , proporcionan herramientas de gran alcance que han bastado durante siglos para explicar las superficies esenciales de la vida . Para muchos observadores , no parece nada realmente nuevo bajo el sol sin necesidad de un profundo conocimiento de las nuevas herramientas del hombre - sin necesidad de descender en el microcosmos de la electrónica moderna con el fin de comprender el mundo . El mundo está demasiado con nosotros . - George Gilder

Si todas las computadoras en 1960 dejaron de funcionar , algunas personas se han dado cuenta. Unos pocos miles de científicos han visto una demora en obtener copias impresas de su última presentación de los datos en tarjetas perforadas. Algunos informes comerciales habrían sido retenidas . Nada de qué preocuparse.

Circa 1999 es otra cosa. Si todas las computadoras dejaron de funcionar , la sociedad se paralizaría . En primer lugar , la distribución de energía eléctrica fallaría . Aun si la energía eléctrica continuó (que no lo haría) , prácticamente todo lo que seguiría romperse. Mayoría de los vehículos motorizados han incorporado microprocesadores , sólo los coches que se ejecutan serían bastante viejo. Habría casi hay camiones funcionamiento , autobuses, ferrocarriles , subterráneos o aviones . No habría ninguna comunicación electrónica : telefonía, radio, televisión, máquinas de fax , buscapersonas , correo electrónico , y por supuesto la Web sería todo deje de funcionar . No se

puede obtener su cheque de pago . Usted no podría cobrarlo si lo hicieras. Usted no sería capaz de obtener su dinero de su banco. Empresas y gobierno actuarían sólo en el nivel más primitivo . Y si todos los datos de todos los equipos desaparecieron , entonces estaríamos realmente en problemas. Ha habido preocupación considerable con Y2K (Problema del Año 2000) , que por lo menos algunos de los procesos informáticos se verá afectado cuando nos acercamos al año 2000 . Y2K se refiere principalmente a software desarrollado hace una o más décadas en las que los campos de fecha usan sólo dos dígitos, lo que hará que estos programas se comporten de forma errática cuando el año se convierte en " 00 " . Yo soy más optimista que algunos de este tema en particular. Y2K está provocando la necesidad urgente de volver a escribir los programas de negocios de edad que necesitaban ser desempolvado y rediseñaron todos modos. Habrá algunas interrupciones (y un montón de litigio) , pero en mi opinión, es poco probable que cause los problemas económicos masivos que se teme Y2K . [1]

En menos de cuarenta años , se ha pasado de los métodos manuales de control de nuestras vidas y de la civilización de convertirse en totalmente dependiente de la continuidad del funcionamiento de nuestros equipos. Muchas personas se sienten reconfortados por el hecho de que todavía tenemos nuestra parte en el " enchufe " , que podemos convertir nuestros ordenadores apagado si se acercan demasiado arrogante . En realidad , son los equipos que tienen sus manos figurativas en nuestro enchufe. (Dales un par de décadas, y sus manos no serán tan figurativo.)

Hay poca preocupación por esta hoy -ordenadores alrededor del año 1999 son fiables , dócil , y mudo . La fiabilidad (aunque no perfecto) es probable que se mantenga . La estupidez no. Serán los seres humanos , por lo menos los no actualizadas , que parecerán tontas varias décadas a partir de ahora . La docilidad no permanecerá , tampoco.

Si desea un número cada vez mayor de las tareas específicas de la inteligencia de las computadoras contemporáneas parece impresionante, incluso formidable , pero las máquinas de hoy en día siguen siendo de mente estrecha y frágil. En contraste , los seres humanos tienen aterrizajes más suaves cuando vagamos fuera de nuestras propias áreas estrechas de especialización. A diferencia de Deep Blue, Gary Kasparov no es incompetente en asuntos fuera del ajedrez.

Los ordenadores están cambiando rápidamente hacia cada vez más diversos ámbitos . Podría llenar una docena de libros de ejemplos de la capacidad intelectual de las computadoras alrededor del año final del siglo XX , pero sólo tengo un contrato para uno, así que vamos a echar un vistazo a algunos ejemplos ingeniosos .

LA MÁQUINA DE LA CREATIVIDAD

En una época como la nuestra, en la cual la habilidad mecánica ha alcanzado la perfección insospechada , las obras más famosas se pueden escuchar la misma facilidad que uno puede tomar un vaso de cerveza y sólo cuesta diez céntimos , al igual que las máquinas de pesaje de funcionamiento automático . ¿No debemos temer a esta domesticación de sonido , esa magia que cualquier persona puede llevar desde un disco a su antojo ? ¿Será que no traiga a perder la fuerza misteriosa de un arte que se podría haber pensado indestructible ?

-Claude Debussy La colaboración con las máquinas !

¿Cuál es la diferencia entre la manipulación de la máquina y la colaboración con ella ? . . . De repente , una ventana se abre en un amplio campo de posibilidades, los plazos se desvanecería y las máquinas parece convertirse en elementos humanizados de la red interactiva ya que consta de uno mismo y la máquina sigue siendo obedientes pero lleno de sugerencias de la maestra controles de la imaginación. - Vladimir Ussachevsky

Alguien le estaba diciendo a Picasso que debía tomar imágenes de las cosas tal como las imágenes son objetivas . Murmuró que no estaba muy seguro de lo que sería. La persona que lo estaba acosando produjo una fotografía de su esposa de su cartera y dijo: " Ya ves , es una imagen de cómo es en realidad. " Picasso miró y dijo: "Ella es más bien pequeño , ¿verdad ? Y plano? "

- Gregory Bateson

La edad de la artista cibernética ha comenzado, a pesar de que está en una etapa temprana. Al igual que con artistas humanos, nunca se sabe lo que estos sistemas creativos van a hacer a continuación. Hasta la fecha, sin embargo, ninguno de ellos ha cortado una oreja o correr desnudo por las calles. Ellos todavía no tienen los cuerpos para demostrar ese tipo de creatividad.

La fuerza de estos sistemas se refleja por una originalidad sorprendente frecuencia en un giro de una frase, la forma o la línea musical. Su debilidad tiene que ver, de nuevo, con el contexto, o la falta de ella. Dado que estos equipos creativos son deficientes en la experiencia del mundo real de sus contrapartes humanas, a menudo pierden su tren de pensamiento y deambulan fuera en la incoherencia. Tal vez la más exitosa en términos de mantener la coherencia temática a través de una obra de arte es pintor robótico de Harold Cohen llamado Aaron, que se discuten a continuación. La razón principal Aaron es tan exitosa es la minuciosidad de su amplia base de conocimientos, que Cohen ha sido la construcción, por regla general, por tres décadas.

Jamming con el ordenador

La originalidad frecuente de estos sistemas los grandes colaboradores de artistas humanos que hace, y de esta manera, los equipos ya han tenido un efecto transformador en las artes. Esta tendencia es más avanzado en las artes musicales. La música siempre ha utilizado las tecnologías más avanzadas disponibles, la artesanía ebanistería del siglo XVIII, las industrias metalúrgicas del siglo XIX, y la electrónica analógica de la década de 1960. Hoy en día, prácticamente todas las grabaciones comerciales de música, bandas sonoras de cine y televisión - se crea en estaciones de trabajo informática musical, que sintetizan y procesan los sonidos, grabar y manipular las secuencias de notas, generar notación, generar aún automáticamente patrones rítmicos, líneas de bajo a pie y melódicas progresiones y variaciones.

Hasta hace poco, la técnica de instrumentos de papeles estaba íntimamente ligada a los sonidos creados. Si querías violín suena, había que tocar el violín. Las técnicas de interpretación derivados de los requisitos físicos de la creación de los sonidos. Ahora que el vínculo se ha roto, si te gusta la técnica tocar la flauta, o simplemente pasar a haber aprendido, ahora puede usar un controlador de viento electrónico que juega igual que una flauta acústica todavía crea los sonidos no sólo de una gran variedad de flautas, sino también de prácticamente cualquier otro instrumento, acústico o electrónico. En la actualidad hay controladores que emulan la técnica de interpretación de instrumentos acústicos más populares, incluyendo piano, violín, guitarra, batería, y una variedad de instrumentos de viento. Dado que ya no estamos limitados por la física de la creación de sonidos acústicos, está surgiendo una nueva generación de controladores que no se parece a ningún instrumentos acústicos convencionales, sino que intenta optimizar los factores humanos de la creación de música con los dedos, los brazos, los pies, la boca y la cabeza. Todos los sonidos ahora se pueden reproducir polifónicamente y se pueden superponer (jugado simultáneamente) y se secuenciaron uno con el otro. Además, ya no es necesario para reproducir música en tiempo real, la música puede llevar a cabo a una velocidad y que se reproducen en el otro, sin cambiar el tono y otras características de las notas. Todo tipo de limitaciones seculares se han superado, lo que permite a un adolescente en su habitación a sonar como una orquesta sinfónica o banda de rock.

A prueba de Turing Musical

En 1997, Steve Larson, un profesor de música de la Universidad de Oregon, organizó una variación musical de la Prueba de Turing por tener un intento audiencia para determinar cuál de las tres piezas de la música había sido escrito por un ordenador y que uno de los tres que se había escrito dos hace siglos por un humano llamado Johann Sebastian Bach. Larson fue sólo ligeramente insultado cuando el público votó que su obra fue la composición de ordenador, pero se sentía un poco justificada cuando la audiencia seleccionada la pieza escrita por un programa de computadora llamado EMI (Experimentos en Inteligencia Musical) como la composición de Bach auténtico. Douglas Hofstadter, un connotado observador (y colaborador) el avance de la inteligencia artificial, llama EMI, creada por el compositor David Cope, "el proyecto que provoca pensamiento más en la inteligencia artificial en el que me he encontrado." [2]

Tal vez lo más acertado es un programa llamado improvisador , escrito por Paul Hodgson , un saxofón jazz británico jugador . Improvisador puede emular estilos que van desde Bach a los grandes del jazz Louis Armstrong y Charlie Parker. El programa ha atraído a su siguiente . Propio Hodgson dice: "Si yo era nuevo en la ciudad y escuché a alguien jugando como improvisador , yo estaría encantado de unirse pulg " [3]

La debilidad de la composición informatizado de hoy es , de nuevo , una debilidad de contexto . " Si me vuelvo a tres segundos de EMI y me pregunto , " ¿Qué fue eso ? " Yo diría Bach " , dice Hofstadter . Pasajes más largos no siempre son tan exitosos . A menudo " es como escuchar a las líneas al azar de un soneto de Keats . Uno se pregunta qué le estaba pasando a Keats ese día. Estaba completamente borracho ? "

La máquina literaria

He aquí una pregunta para usted : ¿Qué clase de asesino tiene fibra?

La respuesta: Un asesino cereal.

Me apresuro a reconocer que yo no inventé este juego de palabras a mí mismo . Fue escrito por un programa informático llamado JAPE (Broma Análisis y producción de motores) , creado por Kim Binsted . JAPE es el estado del arte de la escritura automática de los malos juegos de palabras . A diferencia de EMI , JAPE no pasó una prueba de Turing modificado cuando fue emparejado recientemente con el comediante Steve Martin humana . El público prefiere Martin . [4]

Las artes literarias van a la zaga de las artes musicales en el uso de la tecnología . Esto puede tener que ver con la profundidad y la complejidad de la prosa , incluso de rutina , una cualidad que Turing reconoció cuando él basó su prueba de Turing en la capacidad de los seres humanos para generar lenguaje escrito convincente . Computadoras , son de utilidad práctica significativa para aquellos de nosotros que crean obras escritas . De gran impacto es el procesador de texto simple . No es una tecnología artificial per se , procesamiento de textos se deriva de los editores de texto desarrollado durante la década de 1960 en los laboratorios de AI en el MIT y en otros lugares .

Este libro sin duda se benefició de la disponibilidad de bases de datos lingüísticos , correctores ortográficos , diccionarios en línea, por no hablar de los vastos recursos de investigación de la World Wide Web. Gran parte de este libro fue dictado a mi ordenador personal mediante un programa de reconocimiento de voz continua llamada de voz Xpress Plus de la división dictado de Lernout y Hauspie (antes Kurzweil Applied Inteligencia) , que llegó a estar disponible en el medio de mi escribir el libro . En cuanto a la gramática automática y damas de estilo, me vi obligado a su vez a esta particularidad Microsoft Word off , ya que parecía que no les gusta la mayoría de mis oraciones. Voy a dejar la crítica estilística de este libro a mis lectores humanos (al menos en esta ocasión) . Una variedad de programas de ayuda a los escritores una lluvia de ideas . Paramind , por ejemplo, produce nuevas ideas a partir de sus ideas "

de acuerdo con su propia literatura . [50] Otros programas permiten a los escritores para rastrear las complejas historias , caracterizaciones y las interacciones de los personajes en obras tan extensas de ficción como novelas largas , serie de novelas y series de drama de la televisión .

Los programas que escriben trabajos completamente originales son particularmente difíciles porque los lectores humanos son muy conscientes de las exigencias sintácticas y semánticas miríada de lengua escrita sensible. Músicos , cibernético o de otra manera , pueden salir con un poco más de la inconsistencia de los autores. Con esto en mente , considere lo siguiente :

Historia de Betrayal

David Striver amó a la universidad. Amaba a sus torres cubiertas de hiedra reloj, su antigua y sólida de ladrillo, y sus bañadas por el sol verdes verdes y jóvenes ansiosos . También le encantó el hecho de que la universidad es libre de los juicios implacables marcadas de la empresa - único mundo esto no es un hecho : Academia tiene sus propias pruebas , y algunos son tan despiadado como cualquier otro en el mercado. Un buen ejemplo es la defensa de la tesis : Para obtener el doctorado , para convertirse en un médico, hay que pasar un examen oral en la propia tesis. Esta fue una prueba profesor Edward Hart disfrutó dando .

David desesperadamente quería ser médico. Pero necesitaba la firma de tres personas en la primera página de su disertación, las inscripciones inapreciables que, en conjunto, certificar que había pasado su defensa. Una de las firmas tuvieron que venir de profesor Hart y Hart había dicho a menudo, a los demás ya sí mismo, que tuvo el honor de ayudar a Dave a asegurar su bien ganado sueño.

Mucho antes de la defensa, Striver Hart dio una copia penúltima de su tesis. Hart leyó y dijo a David que era absolutamente de primera clase, y que con mucho gusto lo firme en la defensa. Incluso se dieron la mano en Hart del libro forrado oficina. David notó que los ojos de ciervo eran brillantes y de confianza, y su porte paternal.

En la defensa, Dave pensó que elocuentemente resume el capítulo 3 de su disertación. Había dos preguntas, una del profesor Rogers y uno del Dr. Meteer; David respondió tanto, al parecer, a satisfacción de todos. No hubo más objeciones.

Profesor Rogers firmado. Deslizó el tomo a Meteer, ella también firmó, y luego deslizó delante de Hart. Hart no lo hizo moverse.

"Ed?" Dijo Rogers.

Hart seguía sentado inmóvil. David sintió un poco mareado "Edward, ¿vas a firmar?"

Más tarde, Hart estaba sentado solo en su oficina, en su gran sillón de cuero, entristecido por el fracaso de Dave. Trató de pensar en formas de poder ayudar a David a lograr su sueño.

Bueno, ese es el final. Es cierto que el tipo de historia se apaga paulatinamente, terminando con un gemido en lugar de una explosión. Seattle escritor y editor Susan Mulcahy llama la historia "amateur", criticando la gramática del autor y la selección de palabras. Pero Mulcahy fue, sin embargo, sorprendido e impresionado cuando se enteró de que el autor era un ordenador. El programa que escribió la historia, llamada BRUTUS.1, fue creado por Selmer Bringsjord, Dave Ferrucci, y un equipo de ingenieros de software en el Rensselaer Polytechnic Institute. Al parecer, BRUTUS.1 es un experto en la traición, un concepto que Bringsjord y Ferrucci pasaron ocho años enseñando minuciosamente el equipo. Los investigadores reconocen que su programa necesita para aprender acerca de otros temas, además de la traición. "Intereses realmente combina todas las emociones", dijo Bringsjord y Ferrucci, y eso es algo que los autores cibernéticos no son todavía capaces de lograr. [6]

El poeta Cibernética

Otro ejemplo de un autor informático es un programa informático que he diseñado, llamado Poeta Cibernética de Ray Kurzweil (RKCP). RKCP es un sistema de la poesía generada por ordenador, que utiliza las técnicas del lenguaje de modelado para generar automáticamente la poesía totalmente original basada en los poemas que ha "leído". [7]

RKCP lee una selección de poemas de un autor o autores en particular (preferentemente una extensa selección) y luego crea un "modelo lingüístico" de la obra que el autor sobre la base de modelos de Markov, un primo matemático de redes neuronales.

RKCP puede entonces escribir poemas originales de ese modelo. Como he dicho antes, RKCP utiliza un algoritmo de poesía generación recursiva para lograr el estilo de lenguaje, patrones de ritmo, y la estructura poema de los autores originales cuyos poemas fueron analizados. También hay algoritmos para mantener la coherencia temática a través del poema. Los poemas están en un estilo similar al del autor(s) analizaron inicialmente, pero son nueva poesía completamente original. El sistema incluso tiene normas para desalentar sí mismo de plagiar.

Puede descargar una copia gratuita de RKCP en www.kurzweiltech.com.

La siguiente es una pequeña muestra de los poemas escritos por el poeta Cibernética de Ray Kurzweil después de haber "leído" poemas de varios poetas famosos, así como, los poetas contemporáneos menos conocidos.

Poemas de Poeta Cibernética de Ray Kurzweil

Un haiku escrito por el poeta Cibernética de Ray Kurzweil después de leer poemas de Wendy

Dennis Sashay abajo de la página a través de la leona enclavado en mi alma.

IMAGINE AHORA Y CANTAR

Un poema escrito por el poeta Cibernética de Ray Kurzweil después de leer poemas de Wendy y Dennis Ray Kurzweil y poemas de amor de varios autores
Imagínese ahora y cantar, crear mitos formando joyas de la nieve que cae .

SOUL

Un haiku escrito por el poeta Cibernética de Ray Kurzweil después de leer poemas de John Keats y Wendy Dennis

Me rompiste el alma, el jugo de la eternidad , el espíritu de mis labios.

Creo que voy a estrellar

Un poema escrito por el poeta Cibernética de Ray Kurzweil después de leer poemas de Ray Kurzweil , Robert Frost, y Wendy Dennis

Creo que voy a estrellar .

Sólo por mí mismo con Dios

la paz en un sonido curioso para mí en mi corazón ? Y la vida está llorando

De un corazón sangrante de ramas de flexión tales caminos de ellos,

de ramas de flexión tales caminos de brisa sabe que he estado allí

La estresante asfixiante

Un haiku escrito por el poeta Cibernética de Ray Kurzweil después de leer poemas de Patricia Camarena Rose y Wendy Dennis

El aula Católica tapada asfixiante , donde no puedo ser real.

PREGUNTADO

Un poema escrito por el poeta Cibernética de Ray Kurzweil después de leer poemas de David Gitomer

Hoy me preguntaba si yo reflexioné hoy te vi me enteré en el temor y si yo reflexioné
hoy tuviera un deseo , si me ves Si te viera si yo tuviera un deseo

MOON CHILD

Un haiku escrito por el poeta Cibernética de Ray Kurzweil después de leer poemas de Kathleen Frances Wheeler

Crazy Moon Hide niño de su ataúd para pesar tu perdición .

ÁNGEL

Un poema escrito por el poeta Cibernética de Ray Kurzweil después de leer poemas de Patricia Camarena Rose y Kelly Sue Klapes

Los rayos de la aurora en el ángel con un mar tranquilo y silencioso

con un centenar de veces que escribimos , con una posibilidad de que podamos abrir
un ritmo constante en la cara

habitación silenciosa playa desierta ,

Dispersión de restos de amor.

TOMCAT Un haiku escrito por el poeta Cibernética de Ray Kurzweil después de leer poemas de Randi y Kathryn Lynn

Un viejo gato amarillo se encuentra contenido en el dormir, que retumba un corazón

LARGOS AÑOS HAN PASADO

Un poema escrito por el poeta Cibernética de Ray Kurzweil después de leer poemas de Randi y Kathryn Lynn

Han pasado años. Creo que de despedida . Bloqueado apretada en la noche pienso en la pasión ;
Atraídos por el azul , la noche Durante la página
Mis piezas rotas de la vida viendo la alegría pedazos rotos de amor
Mis piezas destrozadas de amor ido rancio.

SANDALIAS

Un haiku escrito por el poeta Cibernética de Ray Kurzweil después de leer poemas de Kimberly McLauchlin y Ray Kurzweil

sandalias dispersas una llamada de vuelta a mí mismo,
tan vacío Me volvería a repetir . Las Artes Visuales

Las artes visuales se encuentran en medio de las artes musicales y las artes literarias en términos del impacto de las computadoras. Una gran parte del arte visual se crea utilizando programas de dibujo e ilustrador , que pueden simular los efectos de los materiales convencionales, tales como los trazos de pintura , así como poner en práctica una amplia gama de técnicas que sólo podían ser ejecutadas en una computadora. Recientemente, las computadoras también se han apoderado de la mayoría de vídeo y edición de películas .

La Web está llena de las reflexiones artísticas de los artistas cibernéticos . Una técnica popular es el algoritmo evolutivo , que permite que el equipo se desarrolle un cuadro de rehaciéndola cientos o miles de veces . Los seres humanos se encuentran este acercan difícil que perderían una gran cantidad de pintura , por una cosa. Mutador , la creación del escultor William Latham y el ingeniero de software Stephen Todd en IBM en Winchester , Inglaterra, utiliza el enfoque evolutivo , al igual que un programa escrito por Karl Sims, un artista y científico en Artes Genéticas, en Cambridge , Massachusetts. [8]

Probablemente el principal practicante de la generada por computadora arte visual es Harold Cohen. Su robot computarizado llamado Aaron ha ido evolucionando y creando dibujos y pinturas de veinte años. Estas obras de arte visual son completamente original, creada íntegramente por el equipo , y hecho con la pintura real. Cohen ha pasado más de tres décadas, dotando a su programa con un conocimiento de muchos aspectos del proceso artístico , incluida la composición , el dibujo , la perspectiva y el color, así como una variedad de estilos. Mientras que Cohen escribió el programa , las imágenes creadas son sin embargo siempre una sorpresa para él .

Cohen se le pide con frecuencia que se debe dar crédito por los resultados de su empresa, que se han mostrado en los museos de todo el mundo . [9] Cohen es feliz de tomar el crédito , y Aaron no ha sido programado para quejarse. Cohen se jacta de que él será el primer artista en la historia que va a ser capaz de tener una exposición póstuma de las obras completamente originales. [10]

Pinturas de Aaron por Cohen

Estos cinco pinturas originales fueron pintados por Aaron , un robot computarizado construido y programado por Harold Cohen. Estas pinturas de colores se reproducen en blanco y negro . Usted puede ver las versiones de color en el sitio web de este libro, al www.penguininputnam.com/ Kurzweil . [11] [Cinco pinturas diferentes de Aaron]

PREDICCIONES DE LA PRESENTE

Con el inminente cambio de milenio no hay escasez de las anticipaciones de lo que el próximo siglo será. Futurismo tiene una larga historia , pero no es particularmente impresionante. Uno de los problemas con las predicciones del futuro es que en el momento en que está claro que han tenido poco que ver con los hechos reales , es demasiado tarde para recuperar su dinero .

Tal vez el problema es que dejamos que cualquiera hacer predicciones . Tal vez deberíamos exigir la certificación futurismo que se le permitiera pronosticar . Uno de los requisitos podría ser que , en retrospectiva , por lo menos la mitad de sus predicciones de diez o más años de delante no han sido completamente vergonzoso . Este programa de certificación sería un proceso lento, sin embargo , y sospecho inconstitucional.

Para ver por qué futurismo tiene una reputación tan irregular , he aquí una pequeña muestra de las predicciones de algún otro modo gente inteligente :

"El teléfono tiene demasiados defectos para ser considerado seriamente como un medio de comunicación . " - Western Union ejecutivo , 1876

" Máquinas voladoras más pesadas que el aire no son posibles. " -Lord Kelvin , 1895

"Las leyes y los hechos de la ciencia física fundamentales más importantes , han sido descubiertos, y estos son ahora tan firmemente establecido que la posibilidad de que cada vez está complementado por los nuevos descubrimientos es sumamente remota. "

-Albert Abraham Michelson , 1903

"Los aviones no tienen ningún valor militar. " - Profesor Marshal Foch, 1912

" Creo que hay un mercado mundial para unos cinco ordenadores".

IBM - Presidente Thomas Watson , 1943

"Las computadoras en el futuro puede pesar más de 1,5 toneladas. "

- Mecánica Popular, 1949

" Parece que hemos llegado a los límites de lo que es posible conseguir con la tecnología informática , aunque hay que tener cuidado con estas declaraciones , ya que tienden a sonar bastante tontas en cinco años. " - John von Neumann , 1949

" No hay razón para que las personas tengan una computadora en su casa. " - Ken Olson , 1977

" 640 000 bytes de memoria debería ser suficiente para cualquiera . " - Bill Gates, 1981

" Mucho antes del año 2000 , toda la estructura anticuada de títulos universitarios , especializaciones y los créditos será un caos. " - Alvin Toffler

"Internet será catastrófico colapso en 1996. " -Robert Metcalfe (inventor de Ethernet) , quien, en 1997 , se comió sus palabras (literalmente) delante de un público

Ahora tengo la oportunidad de sonar mi propio cuerno , y puedo compartir con ustedes las predicciones de la mina que nos salió muy bien. Pero al mirar hacia atrás en las muchas predicciones que he hecho durante los últimos veinte años , he de decir que no he encontrado ninguno que me parece particularmente embarazoso (excepto , tal vez , por unos planes de negocio tempranas) .

La era de las máquinas inteligentes, que escribí en 1987 y 1988 , así como otros artículos y discursos que escribí a finales de 1980 , contenía una gran cantidad de mis predicciones sobre la década de 1990 , que incluye lo siguiente: [12]

- Predicción: Una computadora derrotar al campeón mundial de ajedrez humana alrededor de 1998 ,

y vamos a pensar menos en el ajedrez como un resultado.

¿Qué pasó : Como ya he mencionado , este fue un año de descanso . Lo siento.

- Predicción: Habrá un descenso sostenido en el valor de las mercancías (es decir, los recursos materiales) con la mayoría de la nueva riqueza que se está creando en el contenido de conocimiento de los productos y servicios , lo que lleva a un crecimiento económico sostenido y la prosperidad.

¿Qué pasó : Como se predijo , todo está subiendo rosas (excepto, como también predijo , por largo plazo los inversores en materias primas , que son un 40 por ciento en la última década). Incluso los índices de aprobación de políticos del presidente en el Congreso se encuentran en un máximo histórico . Sin embargo, la fuerte economía tiene más que ver con el proyecto de ley en la costa oeste de Washington que el proyecto de ley en la costa este de Washington. No es que el señor Gates merece el crédito principal , pero el motor económico del mundo actual es la información, los conocimientos y tecnologías relacionados con la informática . La Reserva Federal, Alan Greenspan reconoció recientemente que la prosperidad sostenida sin precedentes de hoy y la expansión de la economía se debe al aumento de la eficiencia que proporciona la tecnología de información. Pero eso es sólo la mitad derecha. Greenspan hace caso omiso del hecho de que la mayor parte de la nueva riqueza que se está creando es en sí misma compuesta de la información y el conocimiento de un billón de dólares en Silicon Valley solo. Aumento de la eficiencia es sólo parte de la historia. La nueva riqueza en la forma de la capitalización bursátil de las empresas relacionadas con la informática (principalmente software) es real y sustancial , y es el levantamiento de todos los barcos .

- La Cámara de EE.UU. Subcomité de Bancos informó que en el período de ocho años entre 1989 y 1997, el valor total de los bienes raíces en EE.UU. y bienes duraderos aumentó sólo 33 por ciento, de 9,1 billón dólares a \$ 12,100,000,000,000 . El valor de los depósitos bancarios e instrumentos del mercado de crédito aumentó sólo un 27 por ciento, de 4,5 billones de dólares para \$ 5,700,000,000,000 . El valor de las acciones, sin embargo, aumentó un asombroso 239 por ciento, de \$ 3,4 billón a 11400000000000 dólares ! El motor principal de este aumento es el rápido aumento del conocimiento del contenido de los productos y los servicios , así como el aumento de la eficiencia fomentadas por la tecnología de la información. Aquí es donde se está creando nueva riqueza.

Información y el conocimiento no están limitados por la disponibilidad de recursos materiales , y de conformidad con la Ley de retornos acelerados seguirán creciendo exponencialmente la ley de retornos acelerados incluye rendimientos financieros. Por lo tanto una consecuencia clave de la ley continúa el crecimiento económico.

En este libro se escribe, ha habido una considerable atención en una crisis económica en Japón y otros países de Asia. Los Estados Unidos han estado presionando a Japón para estimular su economía con recortes de impuestos y el gasto público . Se presta poca atención , sin embargo, la causa fundamental de la crisis, que es el estado de la industria del software en Asia, y la necesidad de las instituciones empresariales eficaces que promuevan la creación de software y otras formas de conocimiento. Estos incluyen capital de riesgo y ángel, [13] una amplia distribución de opciones empleado por acciones, y los incentivos que fomentar y recompensar la asunción de riesgos .

Aunque Asia ha estado moviendo en esta dirección, estos nuevos imperativos económicos han crecido más rápidamente que la mayoría de los observadores esperaban (y su importancia seguirá aumentando , de acuerdo con la Ley de Aceleración de Devoluciones) .

- Predicción: Una red mundial de información que une a casi todas las organizaciones y decenas de millones de personas emergerán (la verdad , no por el nombre de World Wide Web)

¿Qué pasó : El Web surgió en 1994 y se inició en 1995 a través de 1996 . La Web es un verdadero fenómeno en todo el mundo , y los productos y servicios en forma de remolino de la información en todo el mundo ajeno a fronteras de ningún tipo. Un informe de 1998 del Departamento de Comercio de EE.UU. atribuye la Internet como un factor clave para impulsar el crecimiento económico y frenar la inflación . Se prevé que el comercio en Internet superará \$ 300 mil millones para el año 2000 . Informes de la industria sitúan la cifra en alrededor de \$ 1 billón, cuando todo negocio - a-negocio

las transacciones realizadas a través de Internet se tienen en cuenta .

- Predicción: Habrá un movimiento nacional para conectar las aulas .

¿Qué pasó : La mayoría de los estados (con la excepción , por desgracia , de mi propio estado de Massachusetts) tienen \$ 50

100 millones de dólares los presupuestos anuales para cablear las aulas e instalar computadoras y programas relacionados. Es una prioridad nacional para proveer computadoras y acceso a Internet para todos los estudiantes. Muchos profesores se mantienen relativamente analfabetos informáticos , pero los niños están proporcionando gran parte de la experiencia necesaria .

- Predicción: En la guerra , habrá casi total dependencia de digitalización de imágenes , reconocimiento de patrones , y otras tecnologías basadas en software . El lado con las máquinas más inteligentes va a ganar. " Un cambio profundo en el ejército

estrategia llegará a principios de 1990 . Los países más desarrollados se basarán cada vez más en "armas inteligentes " , que incorporan copilotos electrónicos , técnicas de reconocimiento de patrones y tecnologías avanzadas para el seguimiento , identificación y destrucción " .

Lo que pasó : Varios años después de escribir la era de las máquinas inteligentes , la Guerra del Golfo fue el primero en establecer claramente este paradigma. Hoy, Estados Unidos tiene el armamento basado en computadora más avanzada y sigue siendo indiscutible en su condición de superpotencia militar .

- Predicción: La gran mayoría de la música comercial se creará en los sintetizadores basados en computadoras .

¿Qué pasó : La mayoría de los sonidos musicales que se escuchan en la televisión, en las películas y en las grabaciones son ahora creada en los sintetizadores digitales , junto con secuenciadores basados en computadoras y procesadores de sonido.

- Predicción : identificación persona fiable , usando técnicas de reconocimiento de patrones aplicadas a patrones visuales y del habla , sustituirá a las cerraduras y llaves en muchos casos .

¿Qué pasó : las tecnologías Persona de identificación que utilizan los patrones del habla y la apariencia facial han comenzado a ser utilizado en la actualidad en las máquinas de cobro de cheques y para controlar la entrada en edificios seguros y sitios. [14]

- Predicción: Con la llegada de la comunicación electrónica generalizada en la Unión Soviética , incontrolable

Se desataron las fuerzas políticas. Serán " los métodos más potentes que las copiadoras , las autoridades han prohibido tradicionalmente . " Las autoridades no podrán controlarlo. El control totalitario de la información se habrá roto .

¿Qué pasó : El intento de golpe de Estado contra Gorbachov en agosto de 1991 se ha deshecho todo por celular teléfonos , máquinas de fax , correo electrónico y otras formas de amplia distribución y antes no la comunicación electrónica . En general , la comunicación descentralizada contribuye de manera significativa al desmoronamiento de totalitario centralizado el control del gobierno político y económico de la antigua Unión Soviética.

- Predicción: Muchos de los documentos no existen en el papel , ya que incorporan la información en forma de audio y piezas de vídeo .

¿Qué sucedió : los documentos Web son rutinariamente piezas de audio y video, que sólo puede existir en la forma de la tela .

- Predicción: Alrededor del año 2000 , los chips de más de mil millones de componentes surgirán .

¿Qué pasó : Estamos justo a tiempo.

- Predicción: La tecnología para el " chofer cibernético " (coches de auto-conducción mediante sensores especiales en el carreteras) estarán disponibles a finales de la década de 1990 con la implementación de las principales carreteras viables durante la primera década del siglo XXI .

¿Qué pasó : coches de auto-conducción se encuentran en evaluación en Los Angeles , Londres , Tokio y otras ciudades. Hubo extensas pruebas exitosas en la carretera interestatal 15 en el sur de California en 1997. Los urbanistas han dado cuenta de que las tecnologías de conducción automática se ampliará en gran medida la capacidad de las carreteras existentes. Instalación de los sensores necesarios en una carretera sólo cuesta alrededor de \$ 10.000 por kilómetro, frente a los \$

1 a \$ 10 millones por milla para la construcción de nuevas carreteras . Autopistas automatizadas y coches de auto-conducción también eliminar la mayoría de los accidentes en estas vías . Consorcio The National Highway System automatizado EE.UU. (NAHS) es la predicción de la implementación de estos sistemas durante la primera década del siglo XXI .

- Predicción: Reconocimiento continuo del habla (RSE) con grandes vocabularios para tareas específicas surgirán en el a principios de 1990 .

¿Qué pasó : ¡Vaya . Gran vocabulario CSR dominio específico no surgió hasta alrededor de 1996 . A finales de 1997 y principios de 1998 , en gran vocabulario CSR sin limitación de dominio para dictar documentos escritos (como este libro) se introdujo en el mercado. [16]

- Predicción: Las tres tecnologías necesarias para un teléfono traducir (en el que hablar y escuchar en un idioma como el Inglés y el interlocutor y las respuestas en otro idioma como el alemán oye) - independiente del hablante (que no necesitan formación en un nuevo altavoz) , el reconocimiento continuo de gran vocabulario del habla , traducción de idiomas , y síntesis de voz - existirán cada uno en calidad suficiente para un sistema de primera generación a finales de la década de 1990. Por lo tanto , podemos esperar que " traducir teléfonos con niveles razonables de funcionamiento durante al menos los idiomas más populares a principios de la primera década del siglo XXI . "

¿Qué pasó : , reconocimiento de voz independiente del hablante eficaz , capaz de manejar voz continua y un amplio vocabulario , se ha introducido . Traducción automática de idioma , lo que se traduce rápidamente sitios web de un idioma a otro , está disponible directamente desde su navegador web. Síntesis de texto a voz para una amplia variedad de idiomas ha estado disponible durante muchos años . Todas estas tecnologías se ejecutan en los ordenadores personales. En Lernout y Hauspie (que adquirió mi compañía de reconocimiento de voz , Kurzweil Applied Inteligencia, en 1997) , estamos organizando una demostración de la tecnología de un teléfono traducir. Esperamos que este sistema esté disponible comercialmente a principios de la primera década del siglo XXI . [17]

MI VIDA CON MÁQUINAS : ALGUNOS ASPECTOS DESTACADOS

Me acerqué al escenario y toqué una composición en un viejo piano vertical . Luego vino el sí o no preguntas. Ex Miss America Bess Myerson se quedó perplejo . Pero la estrella de cine Henry Morgan , el segundo miembro del jurado de celebridades en este episodio de Yo Tengo un secreto , adivinar mi secreto : La pieza que había jugado había sido compuesta por un equipo que había construido y programado . Más tarde ese año , llegué a conocer al presidente Johnson con otros ganadores de ciencias de secundaria.

En la universidad , me encontré con un negocio hacer coincidir los niños de la escuela secundaria en los colegios utilizando un programa de ordenador que había escrito. Tuvimos que pagar 1.000 dólares la hora de alquilar tiempo en el único equipo en Massachusetts , con un extraordinario millón de bytes de memoria principal , lo que nos permitió colocar toda la información que teníamos tres mil colegios en la memoria de la nación , al mismo tiempo . Hemos recibido muchas cartas de los niños que estaban encantados con las universidades que nuestro programa había sugerido . Algunos padres , por su parte , estaban furiosos de que habíamos dejado de recomendar Harvard. Fue mi primera experiencia con la capacidad de las computadoras para afectar la vida de las personas . Vendí esa empresa a Harcourt , Brace & World , un editor de Nueva York, y se trasladó a otras ideas.

En 1974 , los programas de ordenador capaces de reconocer letras impresas , llamados el reconocimiento óptico de caracteres (OCR) , eran capaces de manejar sólo una o dos estilos de tipo especializados . Fundé Kurzweil Computer Products ese año para desarrollar el primer programa de OCR que pueda reconocer cualquier estilo de impresión , lo que logramos hacer más tarde ese año . Así que la pregunta se convirtió entonces en : ¿Qué es lo bueno? Como muchos de los inteligentes programas informáticos, que era una solución en busca de un problema.

Me pasó a sentarse al lado de un señor ciego en un vuelo de avión, y él me explicó que la única discapacidad real que experimentó fue su incapacidad para leer material impreso ordinario. Estaba claro que su discapacidad visual no imparte verdadera desventaja en cualquier comunicación o de

viaje. Así que había encontrado el problema que estábamos buscando - podríamos aplicar nuestro " omni - fuente" (cualquier tipo de letra) La tecnología OCR para superar esta desventaja principal de la ceguera. No teníamos los escáneres ubicuos o sintetizadores de texto a voz que hacemos hoy en día, así que tuvimos que crear estas tecnologías. A finales de 1975 , nos reunimos estas tres nuevas tecnologías que habíamos inventado - omni - fuente OCR , CCD (Charge Coupled Device) escáneres de cama plana , y la síntesis de texto a voz para crear la primera lectura de impresión a voz máquina para ciegos. La máquina de lectura Kurzweil (KRM) era capaz de leer libros normales , revistas y otros impresos en voz alta para que una persona ciega podía leer lo que quisiera .

Anunciamos la KRM en enero de 1976 , y parecía un eco . Todas las noticias de la red por la noche programas llevan la historia, y Walter Cronkite utilizar la máquina para leer en voz alta su firma el cierre de sesión ", y esa es la forma en que fue , 13 de enero de 1976. "

Poco después del anuncio , fui invitado en el programa Today , que era un poco estresante , ya que sólo tenía una máquina de lectura de trabajo . Efectivamente , la máquina dejó de trabajar un par de horas antes de que yo estaba programado para ir a la televisión nacional en vivo . Nuestro principal ingeniero frenéticamente tomó la máquina aparte , dispersando piezas de la electrónica y los cables por el suelo del conjunto . Frank Field, que iba a hacerme una entrevista , se acercó y nos preguntó si todo estaba bien . "Claro, Frank ", le contesté . "Estamos haciendo algunos ajustes de última hora . "

Nuestro ingeniero jefe puso la máquina de lectura de nuevo juntos, y aún así no funcionó . Por último , utilizó un tiempo de método de reparación de equipos electrónicos delicados honrado y cerró la máquina de lectura en una tabla . A partir de ese momento , ha funcionado bien . Su debut en la televisión en vivo a continuación procedió a la perfección.

Stevie Wonder se enteró de nuestra aparición en el programa Today , y decidió revisar la historia de sí mismo. La recepcionista se mostró escéptico de que la persona en el otro extremo de la línea era realmente el legendario cantante, pero ella puso la llamada a través de mí, de todos modos. Le invité , y probé la máquina. Él suplicó nosotros le proporcionamos con su propia máquina de lectura , por lo que volvió la fábrica revés para terminar a toda prisa hasta la primera unidad de producción (que no quiere darle el prototipo se utilizó en el programa Today , ya que todavía tenía un algunas cicatrices de la batalla). Mostramos Stevie cómo usarlo , y se marchó en un taxi con su nueva máquina de lectura a su lado.

Posteriormente, se aplicó el análisis y omni - fuente OCR para usos comerciales, tales como la introducción de datos en bases de datos y en los equipos de tratamiento de textos emergentes. Nuevos servicios de información, como Lexus (un servicio de investigación legal en línea) y Nexus (un servicio de noticias) , fueron construidos con el Kurzweil entrada Máquina de datos para escanear y reconocer documentos escritos.

En 1978 , después de años de luchando para recaudar fondos para nuestro proyecto , tuvimos la suerte de atraer el interés y la inversión de una gran empresa : Xerox . La mayoría de los productos Xerox transfieren la información electrónica sobre el papel. Vieron la exploración Kurzweil y la tecnología OCR de proporcionar un nuevo puente entre el mundo del papel al mundo electrónico , por lo que en 1980 compraron la compañía. Usted todavía puede comprar el OCR se desarrolló originalmente , convenientemente actualizado , que ahora se llama Xerox TextBridge , y continúa como líder del mercado .

Mantuve mi relación con Stevie Wonder, y en una de nuestras reuniones en su nuevo estudio de grabación de Los Ángeles en 1982 , ha lamentado el estado de cosas en el mundo de los instrumentos musicales . Por un lado , estaba el mundo de los instrumentos acústicos como el piano , el violín y la guitarra , que proporcionó los ricos sonidos complejos de elección para la mayoría de los músicos . Aunque musicalmente satisfactoria , estos instrumentos sufrieron toda una gama de limitaciones. La mayoría de los músicos podían jugar sólo uno o dos instrumentos diferentes. Incluso si se pudiera jugar más de una , no se podía jugar más de uno a la vez . La mayoría de los instrumentos sólo producen una sola nota a la vez. Había muy pocos medios disponibles para dar forma a los sonidos.

Por otro lado , hubo el mundo de los instrumentos electrónicos , en la que desaparecieron estas limitaciones de control . En el mundo informático , se puede grabar una línea de la música en un secuenciador , reproducirla y grabar otra secuencia sobre ella, la creación de una línea de composición multi- instrumental de la línea . Puedes editar las notas equivocadas sin reproducir la secuencia completa . Puede estratificar múltiples sonidos, modificar sus características de sonido , reproducir canciones en tiempo no real , y utilizar una gran variedad de otras técnicas. Sólo había un problema. Los sonidos que había que trabajar en el mundo de la electrónica sonaba muy delgada , más bien como un órgano o un órgano procesada electrónicamente.

¿No sería genial, Stevie pensó , si pudiéramos utilizar los métodos de control de equipo extraordinariamente flexibles en los bellos sonidos de instrumentos acústicos ? Lo pensé y me pareció muy factible , por lo que esa reunión constituyó la fundación de Kurzweil Music Systems, y define su razón de ser .

Con Stevie Wonder como nuestro asesor musical, nos propusimos combinar estos dos mundos de la música . En junio de 1983 , que demostró un prototipo de ingeniería del Kurzweil 250 (K250) y lo introdujeron en el mercado en 1984. El K250 se considera que es el primer instrumento musical electrónico de emular con éxito la respuesta de sonido complejo de un piano de cola y prácticamente todos los demás instrumentos orquestales .

Antes, mi padre, que era músico ha señalado, había jugado un papel en el desarrollo de mi interés por la música electrónica. Antes de su muerte, en 1970 , me dijo que creía que yo combinar un día mis intereses en las computadoras y en la música , ya que sentía que había una afinidad natural entre los dos. Recuerdo que cuando mi padre quería escuchar una de sus composiciones orquestales , él tuvo que involucrar a toda una orquesta. Esto significaba que la recaudación de dinero , mimeógrafo copias de partituras manuscritas , selección y contratación de los músicos adecuados y disponer de una sala en la que podían jugar . Después de todo eso , él llegaría a oír su composición por primera vez . Dios no lo quiera , si no le gustaba la composición exactamente de la manera que fuera, porque entonces tendría que despedir a los músicos , pasar unos días volver a escribir partituras modificados a mano, recaudar más dinero , volver a contratar a los músicos , y que vuelvan juntos. Hoy un músico puede oír su composición multi- instrumental en un sintetizador Kurzweil u otro , hacer cambios tan fácilmente como lo haría con una carta en un procesador de texto y escuchar los resultados al instante.

Vendí Kurzweil Music Systems para una empresa coreana , Young Chang , el mayor fabricante de pianos del mundo, en 1990. Kurzweil Music Systems sigue siendo una de las principales marcas de instrumentos musicales electrónicos en el mundo y se vende en cuarenta y cinco países.

También empecé a Kurzweil Inteligencia Aplicada en 1982 con el objetivo de crear una palabra activada por voz procesador . Esta es una tecnología que tiene hambre de MIPS (es decir, la velocidad del ordenador) y megabytes (es decir, memoria) , los sistemas tan temprano limitan el tamaño del vocabulario que los usuarios podrían emplear . Estos primeros sistemas también requieren a los usuarios a hacer una breve pausa entre las palabras ... so .. . que ... tenido. . . a .. . hablar ... similares. .. esto. Combinamos esta " palabra discreta " La tecnología de reconocimiento de voz con una base de conocimientos médicos para crear un sistema que permitía a los médicos crear sus informes médicos con sólo hablar con sus computadoras. Nuestro producto, llamado Kurzweil Voicemed (ahora Kurzweil Periodista Clínica) , en realidad guía a los médicos , a través del proceso de presentación de informes. También introdujimos un producto dictado de propósito general llamada Kurzweil voz , lo que permitió a los usuarios crear documentos escritos por hablar una palabra a la hora de su ordenador personal. Este producto se convirtió en muy popular entre las personas que tienen una discapacidad en el uso de sus manos.

Sólo este año , cortesía de la Ley de Moore , los ordenadores personales se hicieron lo suficientemente rápido como para reconocer el habla totalmente continua , por lo que yo soy capaz de dictar el resto de este libro, al hablar con nuestro último producto , llamado Voz Xpress Plus , a velocidades de alrededor de un centenar de palabras por minutos . Por supuesto , no tengo un centenar de palabras escritas cada minuto desde que cambio de parecer mucho, pero la voz Xpress no parece a la mente.

Hemos vendido esta empresa , así, para Lernout y Hauspie (L & H), una gran tecnología de voz y de lenguaje empresa con sede en Bélgica. Poco después de la adquisición por parte de L & H en 1997 , organizamos una alianza estratégica entre la división dictado de L & H (antes Kurzweil Applied Inteligencia) y Microsoft , por lo que nuestra tecnología de voz es probable que sea utilizado por Microsoft en futuros productos.

L & H es también el líder en la síntesis de texto a voz y traducción automática de idiomas , por lo que la compañía ahora tiene todas las tecnologías necesarias para un teléfono traducir. Como he mencionado anteriormente , ahora estamos armando una demostración tecnológica de un sistema que le permitirá hablar en Inglés con la persona en el otro que la audiencia final en alemán, y viceversa. Con el tiempo , usted será capaz de llamar a cualquier persona en el mundo y que lo que usted dice al instante traducción a cualquier idioma popular. Por supuesto , nuestra capacidad de entender mal la otra permanecerá intacta .

Otra de las aplicaciones de nuestra tecnología de reconocimiento de voz , y una de nuestras metas iniciales , es un dispositivo de escucha para las personas sordas , esencialmente lo opuesto a una máquina de lectura para ciegos. Mediante el reconocimiento de voz continua natural en tiempo real , el dispositivo permitirá a una persona sorda a leer lo que dice la gente , superando así la desventaja principal asociado a sordera.

En 1996 , fundé una empresa nueva tecnología llamada lectura Kurzweil Educational Systems, que ha desarrollado una nueva generación de software de lectura de impresión a voz para las personas videntes con discapacidad para la lectura , así como una nueva máquina de lectura para ciegos . La versión graduada discapacidad , denominado Kurzweil 3000, escanea un documento impreso , muestra la página tal como aparece en el documento original (por ejemplo, libros, revistas), con todos los gráficos e imágenes en color intacto . A continuación, lee el documento en voz alta mientras que destaca la imagen de la impresión , ya que se está leyendo . En esencia, lo que hace un maestro de lectura no – lectura a un alumno al tiempo que señala exactamente lo que se está leyendo .

Se trata de las aplicaciones de la tecnología beneficia a la gente con discapacidad que me han traído la mayor gratificación. No es una coincidencia fortuita entre las capacidades de los ordenadores actuales y las necesidades de una persona con discapacidad . No estamos creando genios cibernéticos aún hoy - no . La inteligencia de las computadoras inteligentes de hoy en día es estrecho , que puede proporcionar soluciones efectivas para los déficits estrechos de la mayoría de las personas con discapacidad . La inteligencia restringida de la máquina funciona de manera efectiva con la inteligencia amplia y flexible de la persona con discapacidad . La superación de las desventajas asociadas a discapacidades que empleen tecnologías de IA ha sido durante mucho tiempo una meta personal mía . Con respecto a las principales discapacidades físicas y sensoriales , creo que en un par de décadas , llegaremos a anunciar el final efectivo de handicaps. Como amplificadores del pensamiento humano , las computadoras tienen un gran potencial para ayudar a la expresión humana y para ampliar la creatividad para todos nosotros . Espero seguir jugando un papel importante en el aprovechamiento de este potencial.

Todos estos proyectos han requerido la dedicación y el talento de muchas personas brillantes en una amplia gama de campos. Siempre es emocionante ver o escuchar - un nuevo producto , y ver su impacto en la vida de sus usuarios. la gran placer ha estado compartiendo en el proceso creativo , y sus frutos , con todos estos destacados hombres y mujeres .

EL NUEVO RETO ludita

En primer lugar vamos a postular que los científicos de la computación tienen éxito en el desarrollo de máquinas inteligentes que pueden hacer todas las cosas mejor que los seres humanos pueden hacer ellos. En ese caso, probablemente todo el trabajo se llevará a cabo por grandes sistemas, altamente organizados de máquinas y no será necesario ningún esfuerzo humano . Cualquiera de los dos casos puede producirse Las máquinas pueden ser autorizados a hacer todas sus propias decisiones sin supervisión humana , o el control de otro ser humano sobre las máquinas pueden ser retenidos .

Si se permite que las máquinas para hacer todas sus propias decisiones , no podemos hacer ninguna conjetura en cuanto a los resultados , ya que es imposible adivinar cómo estas máquinas podrían comportarse . Nosotros sólo señalamos que el destino de la raza humana estaría a merced de las máquinas. Se podría argumentar que la raza humana nunca sería tan tonto como para entregar todo el poder a las máquinas. Pero estamos sugiriendo ni que la raza humana se volvería voluntariamente el poder a las máquinas ni que las máquinas sería deliberadamente tomar el poder. Lo que sugerimos es que la raza humana podría permitir fácilmente en sí a la deriva en una posición de tal dependencia de las máquinas que no tendría elección práctica sino aceptar todas las decisiones de las máquinas . Como la sociedad y los problemas que enfrentan a ser más y más complejos y las máquinas son cada vez más inteligentes , las personas dejarán máquinas hacen más de sus decisiones por ellos , simplemente porque las decisiones hechas a máquina traerá mejores resultados que las hechas por el hombre . Finalmente, una etapa puede ser contactado en el que las decisiones que sean necesarias para mantener el sistema en funcionamiento serán tan complejas que los seres humanos serán incapaces de tomar inteligentemente. En esa etapa las máquinas estarán en control efectivo. La gente no será capaz de simplemente encender las máquinas fuera , porque van a ser tan dependientes de ellos que apagarlos equivaldría al suicidio.

Por otro lado, es posible que el control humano sobre las máquinas puede ser retenido . en ese caso la media hombre puede tener control sobre ciertas máquinas privadas propias, tales como su coche o en su ordenador personal, pero el control sobre grandes sistemas de máquinas estará en las manos de una pequeña elite , como lo es hoy, pero con dos diferencias . Debido a las técnicas de mejora de la élite tendrá mayor control sobre las masas , y porque ya no será necesario el trabajo humano a las masas serán superfluas , una carga inútil en el sistema. Si la élite es despiadada puede que simplemente deciden exterminar a la masa de la humanidad . Si son humanos pueden usar propaganda u otras técnicas psicológicas o biológicas para reducir la tasa de natalidad hasta que la masa de la humanidad se extingue , dejando al mundo a la élite. O bien, si la élite formado por los liberales de corazón blando , pueden decidir desempeñar el papel de buenos pastores con el resto de la raza humana . Ellos se encargarán de que las necesidades físicas de todo el mundo está satisfecho, por que todos los niños son criados bajo condiciones psicológicamente higiénicas , que todo el mundo tiene una afición sana para mantenerlo ocupado , y que cualquiera que puede llegar a ser insatisfecho sufre "tratamiento" para curar su " problema. " Por supuesto , la vida será tan sin sentido que las personas tendrán que ser diseñados biológica o psicológicamente, ya sea para eliminar su necesidad por el proceso de poder o para hacerlos « sublimar » su impulso por el poder en una afición inofensiva. Estos seres humanos diseñados pueden ser felices en una sociedad , pero que sin duda no serán libres . Ellos se han reducido a la condición de los animales domésticos .

- Theodore Kaczynski

Los tejedores de Nottingham disfrutaron de un estilo de vida modesto pero cómodo de su próspera industria casera de producir medias finas y encajes. Esto continuó durante cientos de años , ya que se aprobaron sus negocios familiares estables de generación en generación. Sin embargo, con la invención del telar mecánico y de las otras máquinas de automatización textiles de principios del siglo XVIII, los medios de vida de los tejedores llegó a un abrupto final . El poder económico pasa de las familias que tejen a los propietarios de las máquinas.

En medio de este caos fue un joven y débil mental llamado Ned Ludd , que , según la leyenda , se rompió dos máquinas de la fábrica textil por accidente como resultado de la enorme torpeza. A partir de entonces , cada vez que se encontró el equipo de fábrica que han sido dañados misteriosamente , toda persona sospechosa de un crimen decía: " Pero Ned Ludd lo hizo. "

En 1812 , los tejedores desesperados formaron una sociedad secreta , un ejército de guerrilla urbana hicieron amenazas y demandas de los dueños de las fábricas , muchos de los cuales cumplieron .

Cuando se le preguntó quien era su líder , contestaron , " ¿Por qué , el general Ned Ludd , por supuesto. " Aunque los luditas , que llegaron a ser conocidos , inicialmente dirigidas la mayor parte de su violencia contra las máquinas , una serie de enfrentamientos sangrientos estalló ese mismo año. La tolerancia del gobierno conservador de los luditas terminó , y el movimiento se disolvió con

el encarcelamiento y colgando de los miembros prominentes . [18]

La capacidad de las máquinas para desplazar el empleo humano no era un ejercicio intelectual para los luditas . Tenían visto su forma de vida patas arriba . Era poco consuelo para los tejedores que el empleo nuevo y más lucrativo había sido creada para diseñar, fabricar y comercializar las nuevas máquinas . No había programas gubernamentales para reciclar a los tejedores para convertirse en diseñadores de automatización .

Aunque no pudieron crear un movimiento sostenido y viable , los luditas han seguido siendo un poderoso símbolo como máquinas han seguido desplazar a los trabajadores humanos . Como uno de muchos ejemplos del efecto de la automatización en empleo, alrededor de un tercio de la población de EE.UU. estuvo involucrado en la producción de productos agrícolas a principios del siglo XX En la actualidad, ese porcentaje es de aproximadamente 3 por ciento. [19] Habría sido poco consuelo para los agricultores de hace cien años para señalar que sus puestos de trabajo perdidos en última instancia serían compensados por los nuevos puestos de trabajo en una futura industria de la electrónica , o que sus descendientes podrían convertirse en diseñadores de software en Silicon Valley.

La realidad de los puestos de trabajo perdidos a menudo es más convincente que la promesa indirecta de nuevos puestos de trabajo creados en la nueva distancia industrias . Cuando las agencias de publicidad comenzaron a utilizar sintetizadores Kurzweil para crear las bandas sonoras para comerciales de televisión en lugar de contratar a músicos en vivo , el sindicato de músicos no era feliz. Hemos señalado que la nueva tecnología de las computadoras de la música era realmente beneficioso para los músicos , ya que hizo la música más emocionante. Por ejemplo , las películas industriales que anteriormente habían utilizado la música orquestal pregrabado (porque el presupuesto limitado de tales películas no permitió la contratación de una orquesta entera) se utilizan actualmente de música original creada por un músico con un sintetizador. Al final resultó que , este no fue un argumento muy eficaz , ya que los jugadores de sintetizador no solían ser miembros del sindicato.

La filosofía ludita sigue vivo como una inclinación ideológica , sino como un movimiento político y económico , se mantiene justo por debajo de la superficie del debate contemporáneo. El público parece entender que el la creación de la nueva tecnología está impulsando la expansión del bienestar económico . Las estadísticas demuestran claramente que la automatización es la creación de más y mejores puestos de trabajo que se está eliminando . En 1870 sólo 12 millones de estadounidenses , lo que representa aproximadamente un tercio de la población civil, tenían trabajos . Para 1998 , la cifra ascendió a 126 millones de puestos de trabajo ocupados por cerca de dos tercios de la población civil. El producto nacional bruto en una base per cápita y en dólares constantes de 1958 fue de \$ 530 en 1870 a por lo menos diez veces mayor que la actual. [21] Se ha producido un cambio similar en el poder adquisitivo real de los puestos de trabajo disponibles . Este aumento de 1.000 por ciento de la riqueza real se ha traducido en una muy mejorada calidad de vida, mejor salud y educación , y mejorar sustancialmente la capacidad de proporcionar a las personas que necesitan ayuda en nuestra sociedad. Al comienzo de la esperanza de vida Revolución Industrial de América del Norte y el noroeste de Europa era de unos treinta y siete años. Ahora, dos siglos más tarde , se ha duplicado , y sigue aumentando.

Los empleos creados han sido también en un nivel superior . De hecho , gran parte del empleo adicional ha sido en el área de proporcionar la más intensa de educación que los trabajos de hoy requieren . Por ejemplo , ahora pasamos diez veces más (en dólares constantes) sobre una base per cápita para la educación pública como hace un siglo. En 1870 sólo el 2 por ciento de los adultos estadounidenses tenía un diploma de escuela secundaria , mientras que la cifra es más del 80 por ciento actual . Sólo había 52.000 estudiantes universitarios en 1870 , hay 15 millones en la actualidad.

El proceso de automatización que se inició en Inglaterra hace - y 200 años continúa en la actualidad a un ritmo cada vez más acelerado (según la Ley de Aceleración de Devoluciones) - elimina puestos de trabajo en la parte inferior de la escala de habilidad y crea otros nuevos en la parte superior de la escalera habilidad. Por lo tanto el aumento de la inversión en educación . Pero, ¿qué

sucede cuando la escalera habilidad se extiende más allá de las capacidades de la mayor parte de la población humana, y en última instancia, más allá de la capacidad de cualquier innovaciones humanos, educativos pesar ? La respuesta se puede predecir a partir de la ley de retornos acelerados es que la escala será , sin embargo, siguen llegando cada vez más alto , lo que implica que los seres humanos necesitan para ser más capaces por otros medios. La educación sólo se puede lograr mucho . La única manera de que la especie para mantener el ritmo será para los seres humanos para lograr una mayor competencia en la tecnología computacional que hemos creado, es decir, para las especies que se funden con su tecnología.

No todo el mundo se encuentra esta perspectiva atractiva, por lo que el tema ludita ampliará en el siglo XXI de una ansiedad acerca de los medios de vida humanos a una relación con la naturaleza esencial del ser humano . Sin embargo , el movimiento ludita no es probable que correr la misma suerte en el próximo siglo que ha tenido en los últimos dos años . adolece de la falta de una agenda alternativa viable.

Ted Kaczynski , a quien cito arriba de su llamado " Manifiesto Unabomber " , titula La sociedad industrial y su Futuro, aboga por un simple retorno a la naturaleza. [22] Kaczynski no está hablando de una visita contemplativa a una charca de Walden del siglo XIX , pero sobre las especies que caen todos los de su tecnología y volver a una época más simple . A pesar de que hace un caso convincente para los peligros y daños que han acompañado a la industrialización de su visión propuesta no es ni convincente ni factible . Después de todo, hay muy poco carácter a la izquierda para volver a , y hay demasiados seres humanos. Para bien o para mal, estamos atascados con la tecnología.

EL POETA CIBERNÉTICA ESCRIBE ALGUNAS LÍNEAS DE INTERÉS

. . . Yo estaría interesado en sus selecciones.

BIEN , mirando al primer ALGUNOS POEMAS EN SU COLECCIÓN:

Sashay abajo de la página . . . a través de la leona / acurrucado en mi alma. . . formando joyas de la nieve que cae . . . el jugo de la eternidad, / el espíritu de mis labios. . .

PERO LOS POEMAS NO SIEMPRE COMPLETAMENTE pista, si sabes lo que quiero decir.

Sí , los lectores tolerar un poco más de discontinuidad en verso que en prosa. El problema fundamental es la incapacidad de los artistas cibernéticos actuales para dominar los niveles del contexto en el que los artistas humanos son capaces de hacer. No es una limitación permanente , por supuesto. En última instancia , vamos a ser los que tienen dificultades para mantenerse al día con la profundidad del contexto en el que la inteligencia computacional es capaz de Sin un poco de ASSIST -

Desde extensiones informáticos a nuestra inteligencia , sí , exactamente.

Mientras tanto , el Poeta cibernética es bueno en ser un asistente de inspiración. Mientras que sus poemas no siempre hacen todo el camino, que tiene algo de fuerza real en la búsqueda de vueltas únicas de frase . Así que el programa tiene un

modo llamado Asistente del poeta . El usuario humano escribe un poema en una ventana de procesamiento de textos . Asistente del poeta mira a su escritura y llena el resto de la pantalla con sugerencias como, " Así es como Robert Frost terminaría esa línea ", o , " He aquí un conjunto de canciones y / o aliteraciones que Keats utilizar con esta palabra, " o , " así es como Emily Dickinson terminaría ese poema , " y así sucesivamente . Si se proporciona con los propios poemas del autor humano , incluso puede sugerir cómo el usuario sí misma terminaría una línea o un poema . Cada vez que se escribe una palabra , se obtiene decenas de ideas. No todos ellos tienen sentido , pero es una buena solución para el bloqueo del escritor . Y de nada para robar sus ideas.

AHORA EN RELACIÓN CON FOTOS de Cohen. . . ¿Te refieres a las fotos de Aaron . . .

OH, creo que no soy sensible a Aaron SENTIMIENTOS - Ya que no tiene -

AÚN NO , ¿verdad? Pero lo que iba a decir era que las imágenes de Aaron parecen MANTENER

SU CONTEXTO . LO CLASE ENTERA DE OBRAS PARA MÍ.

Sí , Aaron Cohen es probablemente el mejor ejemplo de una artista visual cibernético de hoy, y sin duda uno de los principales ejemplos de los ordenadores en las artes. Cohen ha programado miles de normas en todos los aspectos del dibujo y la pintura , de la naturaleza artística de las personas pintadas, plantas y objetos de composición y elección de color .

Tenga en cuenta que Aaron no pretende emular a otros artistas. Tiene su propio conjunto de estilos , por lo que es factible para su base de conocimientos para ser relativamente completo de su expresión visual. Por supuesto , los artistas humanos, incluso los brillantes , también tienen un límite a su dominio . Aaron es muy respetable en la diversidad de su arte .

Está bien, sólo para cambiar a alguien mucho menos respetables , que cita TED KACZYNSKI hablando de cómo LA RAZA HUMANA se desplace a depender de las máquinas y entonces tendremos más remedio que aceptar todas las decisiones de la máquina. Basado en lo que dije acerca de las implicaciones de todas las computadoras de la PARADA, NO SOMOS YA EXISTEN?

Somos ciertamente allí con respecto a la dependencia , sin embargo, no con respecto al nivel de la inteligencia de la máquina . Esa cita fue sorprendentemente - Coherente ?

Sí , esa era la palabra que estaba buscando .

Todo el manifiesto de Kaczynski es bastante bien escrito , no en todo lo que se puede esperar dado el retrato popular de él como un loco. Como escribió el profesor de ciencias políticas James Q. Wilson, de la Universidad de California, " El lenguaje es claro , preciso y tranquilo. El argumento es sutil y cuidadosamente desarrollado , sin nada ni remotamente parecido a las demandas salvajes o la especulación irracional que un loco podría producir . " Y se ha reunido muchos seguidores entre los anarquistas y antitechnologists en Internet -

QUE ES LO ÚLTIMO EN TECNOLOGÍA . Sí , que la ironía no se ha perdido .

PERO ¿POR CITA KACZYNSKI ? Quiero decir, . . .

Bueno, su manifiesto es tan persuasiva una exposición sobre la alienación, la dislocación social y psicológico , daño ambiental , y otras lesiones y los peligros de la era tecnológica como cualquier otra. . .

ESO NO ES MI PUNTO . Me duda de que los luditas SON FELICES QUE ÉL COMO SÍMBOLO DE SUS IDEAS . Eres una especie de desacreditar SU MOVIMIENTO POR usándolo como su portavoz .

Bueno, eso es una objeción legítima. Supongo que podría defender mi extensa cita de proporcionar un importante ejemplo de un fenómeno relevante , que es Ludditism violento. El movimiento se inició con la violencia , y el desafío a la raza humana de las máquinas es de tal importancia que una reacción violenta durante este siglo que viene es una fuerte posibilidad.

PERO EL USO DEL PRESUPUESTO parecía más que un ejemplo de algunos FENÓMENO FRINGE .

Bueno , me sorprendió la cantidad de manifiesto de Kaczynski estaba de acuerdo con .
COMO . . .

Oh , así que ahora que usted está interesado .

Era una especie de interesante, ya propósito A las otras cosas que me has estado diciendo.

Sí , eso pensé . Kaczynski se describen los beneficios de la tecnología , así como sus costos y peligros. Luego aclara este punto :

Otra razón por la sociedad industrial no puede ser reformada a favor de la libertad es que la tecnología moderna es un sistema unificado en el que todas las partes son dependientes entre sí .

Usted no puede deshacerse de las partes "malas " de la tecnología y conservar sólo las partes "buenas" . Tome la medicina moderna , por ejemplo. Los avances en la ciencia médica depende de programas en química, física , biología, ciencias de la computación , y otros campos. Los tratamientos médicos avanzados requieren equipos costosos y de alta tecnología que pueden ponerse a disposición sólo de una sociedad tecnológicamente progresista, económicamente ricos. Es evidente que no se puede tener muchos avances en la medicina y sin todo el sistema tecnológico y todo lo que va con ella .

Hasta ahora , todo bien. Luego hace el juicio básico de que las " partes malas " son mayores que las " partes buenas " . No es que esto es una situación loca , tampoco, pero sin embargo, aquí es donde nos separamos . Ahora bien, no es mi opinión de que el avance de la tecnología es automáticamente beneficiosa. Cabe la posibilidad de que la humanidad finalmente lamentar su trayectoria tecnológica. Aunque los riesgos son muy reales , mi creencia fundamental es que las ganancias potenciales son la pena el riesgo . Pero esto es una creencia , no es una posición que puedo demostrar fácilmente.

Yo estaría interesado en la vista de las ganancias .

Las ganancias materiales son evidentes: el progreso económico , la formación de recursos materiales para satisfacer las necesidades seculares , la extensión de nuestros ciclos de vida , las mejoras en la salud , y así sucesivamente. Sin embargo , eso no es realmente mi punto principal. Veo la oportunidad de expandir nuestras mentes , para extender nuestro aprendizaje , y para avanzar en nuestra capacidad de crear y entender el conocimiento como una búsqueda espiritual esencial. Feigenbaum y McCorduck hablan de esto como un "audaz , algunos dirían temeraria , el embarque en tierra sagrada " .

ASÍ QUE peligro la supervivencia de la raza humana de esta búsqueda espiritual? Sí, básicamente No me sorprende QUE TOMAN LAS luditas PAUSA.

Por supuesto , tenga en cuenta que es el material , no las ganancias espirituales , que están seduciendo a la sociedad por este camino.

Todavía no estoy CÓMODO CON KACZYNSKI como portavoz . ES UN ASESINO confesó que conoces.

Por cierto , me alegro de que esté en la cárcel , y sus tácticas merezco la condenación y el castigo. Por desgracia , el terrorismo es eficaz, y por eso sobrevive .

Yo no lo veo de esa manera. TERRORISMO SOLO SOCAVA LAS POSICIONES dando publicidad . GENTE luego ver PROPUESTAS DEL TERRORISMO COMO LOCOS , O POR LO MENOS MAL GUIADOS .

Esa es una reacción. Pero recuerde que la sociedad de la mente. Tenemos más de una reacción al terrorismo. Un contingente de la cabeza dice " esas acciones eran malas, y loco, así que la tesis del terrorismo también debe ser malo y loco. "

Sin embargo, otro contingente en nuestras cabezas opina que " esas acciones eran extremas , por lo que debe tener sentimientos muy fuertes acerca de esto. Tal vez haya algo. Tal vez una versión más moderada de sus puntos de vista son legítimos . "

SUENA COMO LA PSICOLOGÍA DE HITLER " gran mentira ".

Hay una similitud. En el caso de Hitler , tanto las tácticas y las vistas eran extremas . En el caso de los terroristas modernos , las tácticas son extremas , las opiniones pueden o no ser. En el caso de Kaczynski , muchos aspectos de su argumentación son razonables . Por supuesto , él no termine en un lugar extremo .

SÍ, UNA CABINA PRIMITIVA EN MONTANA .

Ahí es donde el manifiesto termina , también - todos deberíamos volver a la naturaleza .

NO CREO personas encontraron CONCEPTO DE KACZYNSKI DE LA NATURALEZA muy atractivo , al menos a juzgar por fotos de su cabina.

Y , como he dicho, no hay suficiente carácter para ir por ahí. Gracias a la tecnología .

Y el auge de la población

También facilitó por la tecnología.

Así que hemos pasado el punto de no retorno. Ya es demasiado tarde para ir a la ruta natural. ¿QUÉ CURSO me recomiendan?

Yo diría que no hay que ver el avance de la tecnología sólo como una fuerza inexorable e impersonal .

Pensé que habías dicho EL AVANCE acelerado de tecnología y computacion -WAS INEXORABLE ; RECUERDE , LA LEY DE retornos acelerados ?

Uh, sí, el avance es inexorable bien, no vamos a dejar de tecnología. Pero tenemos algunas opciones. Tenemos la oportunidad de dar forma a la tecnología, y para canalizar su dirección. He tratado de hacer eso en mi propio trabajo. Podemos pasar por el bosque cuidadosamente Será mejor que ponerse a trabajar , suena como HAY MUCHO pendientes resbaladizas por ahí esperando por EE.UU. .

TERCERA PARTE

Hacer frente a lo FUTURO

Bajo el título : " Introducing ... Interactivewear " ;

Un hombre camina por la acera , y hay alertas verbales procedentes de los elementos de todo su cuerpo .

Su bolsillo está diciendo " Monedero Monedero Gone Gone !" ;

la chaqueta que dice " Todo es A-OK con su modelo # 7321 -B Jacket Interactivewear " ;

la corbata está diciendo " Estoy atado demasiado flojo favor apriete . . " ;

la camisa que dice " botón Collar falta sopa mancha en el lado derecho lavar en seco solamente. . . " ;

;

y los zapatos están diciendo " Curb acercándose a las doce en punto. "]

CAPÍTULO NUEVE

2009

Desde que puedo recordar que me hubiera gustado que hubiera tenido la suerte de estar vivo en un gran momento , cuando algo grande estaba pasando , como una crucifixión. Y de repente me di cuenta que estaba . -Ben Shahn

Como decimos en el negocio de las computadoras " , el cambio sucede . " - Tim Romero

Se dice que las personas sobreestiman lo que puede lograrse en el corto plazo y subestimar los cambios que se producirán en el largo plazo. Con el ritmo de cambio sigue acelerándose, podemos considerar siquiera la primera década del siglo XXI para constituir una visión a largo plazo. Con esto en mente , vamos a considerar el inicio del próximo siglo.

El propio ordenador

Ahora es 2009 . Las personas que usan principalmente ordenadores portátiles, que se han vuelto considerablemente más ligero y más delgado que los ordenadores portátiles de diez años antes. Las computadoras personales están disponibles en una amplia gama de tamaños y formas , y por lo general están integrados en la ropa y las joyas como relojes , anillos , aretes y otros adornos corporales. Los equipos con una gama interfaz visual de alta resolución de los anillos y pasadores y tarjetas de crédito hasta el tamaño de un libro delgado .

La gente por lo general tienen al menos una docena de equipos en y alrededor de sus cuerpos , que están conectados en red con "cuerpo LANS " (redes de área local) . [1] Estos equipos proporcionan servicios de comunicación similares a los teléfonos celulares , localizadores y los internautas , funciones del cuerpo monitor, proporcionar identidad automatizado (para llevar a cabo transacciones financieras y permitir la entrada a las zonas seguras) , proporcionan direcciones para navegación, y una variedad de otros servicios .

En su mayor parte , estos ordenadores personales verdaderamente no tienen partes móviles . La memoria es totalmente electrónico , y la mayoría de ordenadores portátiles no tienen teclados. Recuerdos giratorio (es decir, memorias de las computadoras que utilizan una bandeja giratoria , tales como discos duros, CD- ROMS , y DVDS) son en su salida , aunque girando memorias magnéticas todavía se utilizan en los ordenadores "servidor" donde se almacenan grandes cantidades de información. La mayoría de los usuarios tienen servidores en sus hogares y oficinas donde se guardan las grandes tiendas de "objetos digitales " , incluyendo su software, bases de datos , documentos , música, películas, y entornos de realidad virtual (aunque éstos se encuentran todavía en una fase inicial) . Hay servicios para mantener a los objetos digitales de una en depósitos centrales , pero la mayoría de la gente prefiere mantener su información privada bajo su control físico.

Los cables están desapareciendo. [2] La comunicación entre los componentes, tales como dispositivos de señalización , micrófonos, pantallas, impresoras, y el teclado de vez en cuando , usa la tecnología inalámbrica de corta distancia .

Computadoras incluyen habitualmente la tecnología inalámbrica para conectarse a la omnipresente red mundial , proporcionando, inmediatamente disponible , comunicación confiable de muy alto ancho de banda . Los objetos digitales , tales como libros , álbumes de música , películas y software se distribuye rápidamente a medida que los archivos de datos a través de la red inalámbrica, y por lo general no tienen un objeto físico asociado con ellos.

La mayoría de los textos se crea mediante el reconocimiento de software de dictado de voz continua (RSE), pero los teclados siguen utilizando . La RSE es muy preciso, mucho más que los transcritores humanos que fueron utilizados hasta hace pocos años .

También en todas partes son las interfaces de usuario de idioma (LUIS) , que combinan la RSE y la comprensión del lenguaje natural.

Para asuntos de rutina , tales como las transacciones comerciales simples y consultas de información , LUIS son muy sensibles y precisos. Tienden a centrarse estrictamente, sin embargo, en determinados tipos de tareas. LUIS se combinan frecuentemente con personajes animados.

Interactuar con una personalidad animada de realizar una compra o realizar una reserva es como hablar con una persona que utiliza la videoconferencia , salvo que la persona es simulado.

Pantallas de ordenador tienen todas las cualidades de pantalla de papel de alta resolución, alto contraste y amplio ángulo de visión , y sin parpadeo . Libros , revistas y periódicos son ahora rutinariamente leen en las pantallas que son del tamaño de, bueno, libros pequeños .

También se utilizan pantallas de ordenadores integrados en gafas. Estas gafas especializadas permiten a los usuarios ver la normalidad entorno visual , mientras que la creación de una imagen virtual que parece flotar en frente del espectador . Las imágenes virtuales son creado por una pequeña láser incorporado en las gafas que proyecta las imágenes directamente en la retina del usuario. [3]

Computadoras incluyen rutinariamente imágenes en movimiento cámaras de imagen y son capaces de identificar de forma fiable sus propietarios de sus rostros .

En términos de circuitos , los chips tridimensionales son comúnmente utilizados , y hay una transición que tiene lugar a partir de las virutas , de una sola capa mayores .

Altavoces producen sonido están siendo reemplazados por dispositivos muy pequeños basados en chips que pueden poner un sonido de alta resolución en cualquier lugar en el espacio tridimensional. Esta tecnología se basa en la creación de sonidos de frecuencia audibles del espectro creado por la interacción de los tonos de muy alta frecuencia . Como resultado , muy pequeños altavoces pueden crear sonido tridimensional muy robusto .

Un ordenador personal de \$ 1.000 (en dólares de 1999) , se puede realizar cerca de un billón de cálculos por segundo . [4]

Las supercomputadoras coinciden , al menos, la capacidad de hardware de los humanos el cerebro de 20 millones de millones de cálculos por segundo . [5] Sin usar calcula en Internet están siendo cosechadas , crear supercomputadoras paralelas virtuales con capacidad de hardware cerebro humano.

Existe un interés creciente en las redes neuronales masivamente paralelas , algoritmos genéticos, y otras formas de " caótica " la teoría de la computación o la complejidad , aunque la mayoría de los cálculos informáticos están siendo hechas usando procesamiento secuencial convencional, aunque con algo de procesamiento paralelo limitada.

La investigación ha sido iniciada en la ingeniería inversa del cerebro humano a través de ambas exploraciones destructivas de los cerebros de personas recientemente fallecidas , así como las exploraciones no invasivas utilizando imágenes de resonancia magnética de alta resolución (MRI) de las personas que viven .

Nanoingeniería máquinas autónomas (es decir , máquinas construidas átomo por átomo y molécula por molécula) se han demostrado e incluir sus propios controles computacionales . Sin embargo , nanoingeniería aún no se considera una tecnología práctica .

educación

En el siglo XX , las computadoras en las escuelas eran en su mayoría en el borde de salida , con la mayor parte del aprendizaje efectivo de las computadoras que tienen lugar en el hogar. Ahora, en 2009 , mientras que las escuelas aún no están a la vanguardia , se reconoce ampliamente la profunda importancia de la computadora como una herramienta de conocimiento. Ordenadores juegan un papel central en todos los aspectos de la educación , como lo hacen en otras esferas de la vida . La mayor parte de la lectura se hace en las pantallas , aunque la "base instalada" de documentos en papel sigue siendo formidable.

La generación de documentos en papel es cada vez menor , sin embargo, como los libros y otros documentos de gran parte XX siglo de la vendimia se va a escanear y almacenar rápidamente.

Documentos alrededor del año 2009 incluyen habitualmente las imágenes en movimiento y sonidos incorporados .

Los estudiantes de todas las edades suelen tener un equipo propio, que es un dispositivo tabletlike delgada pesa menos de un libras con una pantalla de muy alta resolución adecuada para la lectura.

Los estudiantes interactúan con sus ordenadores todo por voz y señalando con un dispositivo que se parece a un lápiz. Todavía existen teclados , pero el lenguaje más textual se crea con la voz. Se accede a los materiales de aprendizaje a través de la comunicación inalámbrica.

Intelligent cursos se ha convertido en un medio común de aprendizaje . Estudios polémicos recientes han demostrado que los estudiantes pueden aprender habilidades básicas como la lectura y las matemáticas con la misma facilidad con el software de aprendizaje interactivo con profesores humanos, en particular cuando la relación de estudiantes a maestros humanos es más de uno a uno . Aunque los estudios han sido objeto de ataques , la mayoría de los estudiantes y sus padres han aceptado esta idea durante años. El modo tradicional de un maestro humano instruir a un grupo de niños está todavía muy extendido , pero las escuelas están confiando cada vez más en los enfoques de software , dejando a los profesores humanos para atender principalmente a los temas de motivación, bienestar psicológico , y la socialización . Muchos niños aprenden a leer por su cuenta utilizando sus computadoras personales antes de entrar en la escuela primaria.

Los niños de preescolar y primaria rutinariamente leen a su nivel intelectual con el software de lectura de impresión a voz hasta que su nivel de habilidad de lectura se pone al día . Estos sistemas de lectura de impresión a voz muestran la imagen completa de documentos , y pueden leer la letra en voz alta mientras que destaca lo que se lee . Voces sintéticas suenan totalmente humano . Aunque algunos educadores expresaron su preocupación a principios de los años '00 que los estudiantes confiar indebidamente en el software de lectura, estos sistemas han sido bien aceptado por los niños y sus padres. Los estudios han demostrado que los estudiantes a mejorar sus habilidades de lectura por la exposición a sincronizadas presentaciones visuales y auditivos de texto.

Aprendizaje a distancia (por ejemplo, conferencias y seminarios en los que los participantes están geográficamente dispersos) es un lugar común .

El aprendizaje se está convirtiendo en una parte importante de la mayoría de los puestos de trabajo . La formación y el desarrollo de nuevas habilidades se está convirtiendo en un responsabilidad permanente en la mayoría de las carreras , no sólo un suplemento ocasional, ya que el nivel de la habilidad necesaria para un empleo significativo se eleva cada vez más alto .

Discapacidad

Las personas con discapacidad están superando rápidamente sus dificultades a través de la tecnología inteligente de 2009 . Los estudiantes con discapacidades de lectura mejoran sistemáticamente su discapacidad mediante sistemas de lectura de impresión a voz .

Máquinas de lectura de Print-to -speech para ciegos están baratas dispositivos muy pequeños , del tamaño de la palma que pueden leer libros (los que todavía existen en formato papel) y otros documentos impresos, y otros textos del mundo real , tales como rótulos y expositores . Estos sistemas de lectura son igualmente expertos en la lectura de los miles de millones de documentos electrónicos que están disponibles al instante en la red mundial inalámbrica universal .

Después de décadas de intentos ineficaces , dispositivos de navegación útiles se han introducido que puede ayudar a las personas ciegas a evitar obstáculos físicos a su paso, y encontrar su camino alrededor , utilizando el sistema de posicionamiento global (GPS)

la tecnología . Una persona ciega puede interactuar con sus sistemas de lectura de navegación personal a través de la comunicación de voz de dos vías , un poco como un perro lazarillo que lee y habla .

Personas - sordas o cualquier persona con una discapacidad auditiva , comúnmente utilizan máquinas de escucha de voz a texto portátiles , que muestran una transcripción en tiempo real de lo que dice la gente . El usuario sordo tiene la opción de leer el discurso transcrito como texto que se muestra , o ver una persona animada gestos en el lenguaje de signos . Estos han eliminado la desventaja principal de comunicación asociado a sordera. Máquinas de escucha también se puede traducir lo que se dice en otro idioma , en tiempo real , por lo que son utilizados comúnmente por las personas oyentes también.

Dispositivos ortopédicos controlados por ordenador se han introducido . Estas "máquinas para caminar " permiten a las personas parapléjicos caminar y subir escaleras. Las prótesis no son utilizados por todas las personas parapléjicos , ya que muchas personas con discapacidad física tienen articulaciones disfuncionales de años de desuso. Sin embargo , el advenimiento de los sistemas de a pie ortopédicos está proporcionando más motivación para tener estas articulaciones reemplazados .

Hay una creciente percepción de que las discapacidades principales de ceguera, sordera y problemas físicos no imparten necesariamente desventajas . Las personas con discapacidad describen rutinariamente su discapacidad como meros inconvenientes . La tecnología inteligente se ha convertido en el gran nivelador .

comunicación

Traduciendo la tecnología Teléfono (donde se habla en Inglés y su amigo japonés que oye en japonés , y viceversa) es comúnmente utilizado por muchos pares de idiomas . se trata de una capacidad de rutina de la computadora personal de un individuo , que también sirve como su

teléfono .

Comunicación "Telephone " es principalmente inalámbrica, y rutinariamente incluye imágenes en movimiento de alta resolución. Las reuniones de todo tipo y tamaño se realizan rutinariamente entre los participantes separados geográficamente .

Existe una convergencia eficaz, al menos en el nivel de hardware y software de apoyo , de todos los medios de comunicación , que existen como objetos digitales (es decir, archivos) distribuidos por la omnipresente banda ancha , información de Internet inalámbrico. Los usuarios instantaneos pueden descargar libros , revistas , periódicos , televisión, radio , películas y otras formas de software para sus dispositivos de comunicación personal altamente portátiles.

Prácticamente toda la comunicación es digital y cifrada , con claves públicas a disposición de las autoridades gubernamentales. Muchas personas y grupos, incluyendo pero no limitado a las organizaciones criminales , utilizan una capa adicional de códigos de cifrado virtualmente irrompibles sin teclas de terceros.

Área de tecnologías Haptic emergente que permiten a la gente tocar y sentir los objetos y otras personas a distancia.

Estos dispositivos de fuerza de respuesta son ampliamente utilizados en los juegos y en sistemas de simulación de formación .

Juegos interactivos incluyen rutinariamente entornos visuales y auditivos que todo lo abarca , pero un entorno táctil satisfactorio , que todo lo abarca aún no está disponible. Las salas de chat en línea de la década de 1990 han sido sustituidos por los entornos virtuales donde se puede conocer gente con un realismo visual completo.

La gente tiene experiencias sexuales a distancia con otras personas , así como socios virtuales. Pero la falta de la entorno táctil " surround " ha mantenido hasta ahora el sexo virtual fuera de la corriente principal. Socios virtuales son populares como formas de entretenimiento sexual , pero son más lúdico que real . Y el sexo por teléfono es mucho más popular ahora que los teléfonos son habitualmente de alta resolución, imágenes en movimiento en tiempo real de la persona en el otro extremo.

Economía y Negocios

A pesar de las correcciones ocasionales , los diez años anteriores a 2009 han visto la expansión económica continua y prosperidad debido a la dominación del contenido de conocimiento de los productos y servicios. Las mayores ganancias siguen siendo en el valor del mercado de valores. Precio deflación preocupado economistas a principios de los años '00 , pero rápidamente se dio cuenta de que era una buena cosa. La comunidad de alta tecnología, señaló que la deflación significativa había existido en la industria del hardware y del software desde hace muchos años atrás y sin detrimento.

Estados Unidos sigue siendo el líder económico debido a su primacía en la cultura popular y su entorno empresarial . Dado que los mercados de información son en gran medida los mercados mundiales , los Estados Unidos se han beneficiado mucho de su historia inmigrante. Al estar integrado por toda la tierra de los pueblos , especialmente los descendientes de los pueblos de todo el mundo que habían sufrido un gran riesgo para una mejor vida es la herencia ideal para la nueva economía basada en el conocimiento . China también se ha convertido en un poderoso económico jugador . Europa es desde hace varios años por delante de Japón y Corea en adoptar el énfasis estadounidense en capital de riesgo, opciones sobre acciones y políticas fiscales que fomenten el espíritu empresarial, aunque estas prácticas tienen

Un hombre de aspecto sucio , con ojos salvajes , camina por la acera de la ciudad llevando un televisor en el hombro (y una batería de gran tamaño en la otra mano) , en la que se muestra el texto siguiente :

"EL FIN DE IMPRESOS está cerca! "

convertido en popular en todo el mundo.

Al menos la mitad de todas las transacciones se llevan a cabo en línea. inteligente

asistentes que combinan reconocimiento continuo del habla , la comprensión del lenguaje natural , la solución de problemas y personalidades animadas rutina ayudan en la búsqueda de información , responder preguntas y realizar transacciones . Asistentes inteligentes se han convertido en una principal interfaz para interactuar con los servicios basados en la información , con una amplia gama de opciones disponibles. Una encuesta reciente muestra que los usuarios de ambos sexos prefieren personalidades femeninas de sus asistentes inteligentes basados en computadoras . Los dos más populares son Maggie , que dice ser una camarera en un café de la plaza Harvard , y Michelle , una stripper de Nueva Orleans. Diseñadores de personalidad son de la demanda , y el campo constituye un área de crecimiento en el desarrollo de software .

La mayoría de las compras de libros, álbumes, " " musicales videos, juegos, y otras formas de software no implican ningún objeto físico , han surgido así nuevos modelos de negocio para la distribución de estas formas de información. Una de estas tiendas de objetos de información de " paseo " a través de centros comerciales virtuales , el muestreo y la selección de objetos de interés , rápidamente (y segura) la realización de una transacción en línea , y descargar rápidamente la información mediante la comunicación inalámbrica de alta velocidad. Hay muchos tipos y grados de transacciones para obtener acceso a estos productos. Usted puede " comprar " , un libro , un álbum musical, video, etc , que le da acceso permanente ilimitada. Alternativamente , se puede alquilar el acceso para leer , ver o escuchar una sola vez o varias veces. O usted puede alquilar el acceso de los minutos. El acceso puede estar limitado a una persona o a un grupo de personas (por ejemplo , una familia o una empresa) . Alternativamente , el acceso puede ser limitado a un ordenador en particular , o a cualquier ordenador accede por una persona en particular o por un conjunto de personas .

Existe una fuerte tendencia hacia la separación geográfica de los grupos de trabajo . La gente está trabajando con éxito a pesar de vivir y trabajar en diferentes lugares.

El hogar promedio tiene más de un centenar de ordenadores , la mayoría de los cuales están incrustados en los aparatos y sistemas integrados de comunicación. Robots domésticos han surgido , pero aún no están plenamente aceptados .

Carreteras inteligentes están en uso, principalmente para viajes de larga distancia . Una vez que el sistema de orientación computadora de su auto quede en los sensores de control en una de estas carreteras , usted puede sentarse y relajarse. Las carreteras locales , sin embargo, siguen siendo predominantemente convencional.

Una empresa al oeste del Mississippi y al norte de la línea Mason -Dixon ha superado el billón de dólares en capitalización de mercado.

Política y sociedad

Privacidad se ha convertido en una cuestión política principal. El uso casi continuo de las tecnologías de comunicación electrónica está dejando un rastro muy detallada de todas las personas de cada movimiento . Litigios , de la que se ha producido una gran cantidad , ha puesto algunas restricciones a la amplia distribución de los datos personales . Las agencias gubernamentales , sin embargo , siguen teniendo el derecho a acceder a los archivos de las personas , lo que ha dado lugar a la popularidad de las tecnologías de cifrado irrompible .

Hay un creciente movimiento neo - ludita , como la escalera de habilidad continúa acelerándose hacia arriba. Como con la anterior

Movimientos luditas , su influencia es limitada por el nivel de prosperidad posible gracias a la nueva tecnología . La movimiento tiene éxito en el establecimiento de la educación permanente como un derecho primario asociado con el empleo.

Existe la preocupación de continuar con una clase baja que la escalera habilidad ha quedado muy atrás . El tamaño de la clase baja parece ser estable , sin embargo . Aunque no es políticamente popular, la clase baja es neutralizado políticamente a través de la asistencia pública y el alto nivel general de prosperidad .

Las Artes

La alta calidad de la pantalla del ordenador , y las instalaciones de software de procesamiento visual asistida por ordenador , han hecho que la pantalla del ordenador un medio de elección para el arte visual. La mayoría del arte visual es el resultado de una colaboración entre artistas humanos y su software art inteligente. Pinturas - de alta resolución virtuales pantallas murales han llegado a ser populares . En lugar de mostrar siempre la misma obra de arte , al igual que una pintura convencional o un cartel , estas pinturas virtuales pueden cambiar el trabajo desplegado por orden verbal del usuario, o puede desplazarse a través de las colecciones de arte. La obra de arte se muestra puede ser obras de artistas humanos o de obras de arte originales creadas en tiempo real por el software de arte cibernético .

Músicos Humanos rutinariamente tocar con músicos cibernéticos . La creación de la música se ha convertido en disponible para las personas que no son músicos. Crear música no necesariamente requiere de la coordinación motora fina del uso tradicional controladores . Sistemas de creación musical cibernéticos permiten a las personas que aprecian la música, pero que no están bien informados acerca de la teoría y la práctica para crear música en colaboración con su software automático de la composición musical. Música cerebral generado por Interactive, que crea una resonancia entre las ondas cerebrales de los usuarios y la música que se está escuchando , es otro género popular.

Los músicos suelen utilizar controladores electrónicos que imitan el estilo de juego de los instrumentos acústicos antiguos (por ejemplo , piano , guitarra , violín , batería) , pero hay un creciente interés en los nuevos controladores " aire" en la que se crea la música moviendo las manos , pies , boca y otras partes del cuerpo . Otros controladores de música implican la interacción con dispositivos especialmente diseñados .

Los escritores usan procesamiento de texto activado por voz ; gramaticales ahora son realmente útiles , y la distribución de los documentos escritos de los artículos a los libros generalmente no requiere de papel y tinta. Software de edición de mejora y automática Estilo es ampliamente utilizado para mejorar la calidad de la escritura . Software de traducción de idiomas también se usa ampliamente para traducir obras escritas en una variedad de idiomas. Sin embargo, el proceso básico de creación de la lengua escrita se ve menos afectada por las tecnologías de software inteligentes que las artes visuales y musicales. Sin embargo, están surgiendo autores "cibernéticos". Más allá de grabaciones de música , imágenes y vídeos de películas , el tipo más popular de objetos de entretenimiento digital es un software de la experiencia virtual. Estos entornos virtuales interactivos le permiten continuar . rafting en virtuales ríos , para colgar - deslizamiento en un Grand Canyon virtual, o la participación en encuentros íntimos con nuestra estrella de cine favorita. Los usuarios también experimentan ambientes de fantasía sin equivalente en el mundo físico. La experiencia visual y auditiva de la realidad virtual es convincente, pero la interacción táctil es todavía limitada .

guerra

La seguridad de la computación y la comunicación es el principal objetivo del Departamento de Defensa de EE.UU. . Existe un reconocimiento general de que el lado que puede mantener la integridad de sus recursos computacionales dominará el campo de batalla .

Los seres humanos se quitan generalmente lejos de la escena de la batalla. La guerra está dominada por el aire inteligente no tripulado dispositivos . Muchas de estas armas que vuelan son del tamaño de pequeñas aves , o más pequeño.

Los Estados Unidos sigue siendo la potencia militar dominante en el mundo , que se acepta en gran medida por el resto del mundo , como la mayoría de los países se concentra en la competencia económica. Los conflictos militares entre países son poco frecuentes , y la mayoría de los conflictos son entre naciones y grupos pequeños de terroristas . La mayor amenaza para la seguridad nacional proviene de las armas bioingeniería .

Salud y Medicina

Tratamientos de bioingeniería han reducido el número de víctimas de cáncer , enfermedades del corazón , y una variedad de otros problemas de salud . Se está avanzando mucho en la comprensión de la base de procesamiento de información de enfermedades.

La telemedicina se utiliza ampliamente . Los médicos pueden examinar a los pacientes utilizando visual , auditiva y táctil del examen una distancia . Clínicas de salud con un equipo relativamente barato y un solo técnico llevar la salud a las zonas remotas donde los médicos habían sido previamente escasos.

Reconocimiento de patrones basado en computadora se utiliza rutinariamente para interpretar los datos de imagen y otros procedimientos de diagnóstico.

El uso de las tecnologías de imagen no invasivas ha aumentado considerablemente. El diagnóstico casi siempre implica la colaboración entre un médico humano y un sistema experto de reconocimiento de patrones basado . Los médicos habitualmente consultan los sistemas basados en el conocimiento (generalmente a través de la comunicación de voz de dos vías aumentado con pantallas visuales) , que proporcionan orientación automática , el acceso a la investigación médica más reciente , y guías de práctica .

Los registros de pacientes por vida se mantienen en bases de datos informáticas . Privacidad preocupación por el acceso a estos documentos (como con muchas otras bases de datos de información personal) se han convertido en un problema importante.

Formar a los médicos rutinariamente en entornos de realidad virtual , que incluyen una interfaz háptica . Estos sistemas simulan el visual, auditivo, táctil y la experiencia de los procedimientos médicos , incluyendo la cirugía . Pacientes simulados están disponibles para la educación médica continua , para estudiantes de medicina , y para las personas que sólo quieren jugar al doctor .

filosofía

Existe un renovado interés en la prueba de Turing , propuesto por primera vez por Alan Turing en 1950 como un medio para la prueba de inteligencia en una máquina. Recordemos que la prueba de Turing contempla una situación en la que un juez humano entrevista al ordenador y un ser humano " papel " , que comunica con ambas líneas de terminal más . Si el juez humano es incapaz de decir que los entrevistados es humano y que es la máquina , la máquina se considera que poseen la inteligencia de nivel humano . Aunque las computadoras todavía no pasan la prueba , la confianza va en aumento que van a estar en condiciones de pasar dentro de uno o dos decenios .

Hay especulación seria sobre la sensibilidad potencial (es decir, la conciencia) de la inteligencia basada en ordenador. La cada vez más evidente la inteligencia de las computadoras ha estimulado un interés en la filosofía. Oye, Molly .

OH , POR LO QUE USTED ME LLAMA AHORA

Pues bien , el capítulo se había acabado y que no supo nada de ti.

Lo siento , yo estaba terminando una llamada telefónica con mi prometido . Hey , felicitaciones , eso es genial . ¿Cuánto tiempo hace que conoce . . .

BEN, SU NOMBRE ES BEN . Nos conocimos hace unos diez años , justo después de haber terminado este LIBRO. Ya veo. Entonces, ¿cómo he hecho?

¿Te ha consiguieron vender unas cuantas copias . No, quiero decir con mis predicciones. No muy bien .

LOS TELÉFONOS DE TRADUCCIÓN , por un lado , son un poco ridículo. Quiero decir, ellos están constantemente arruinando .

Suena como usted los utiliza , sin embargo?

Bueno, claro , ¿de qué otra VOY A HABLAR CON EL PADRE DE MI PROMETIDO EN IEPER , BÉLGICA , cuando no se ha molestado en aprender inglés?

Por supuesto . ¿Y qué más ?

Usted ha dicho que el cáncer fue reducido, pero eso es en realidad bastante sencillo.

TRATAMIENTOS bio-ingeniería , en particular de drogas antiangiogénicas QUE IMPIDEN EL CRECIMIENTO DE TUMORES Los capilares que necesitan, han eliminado la mayoría de las formas cáncer como una importante causa de muerte . [6]

Bueno, eso no es sólo una predicción que estaba dispuesto a hacer. Ha habido muchas falsas esperanzas con respecto a tratamientos contra el cáncer , y tantos enfoques prometedores demostrando ser callejones sin salida , que yo no estaba dispuesto a hacer esa llamada . Además, simplemente no había suficiente evidencia cuando escribí el libro en 1998 para hacer una predicción tan dramático .

No es que se alejaron de las predicciones dramáticas.

Las predicciones que hice fueron bastante conservadores , en realidad , y se basan en las tecnologías y tendencias que podía tocar y sentir . Estaba plenamente consciente de varios enfoques prometedores para tratamientos contra el cáncer mediante bioingeniería , pero todavía estaba un poco dudoso, dada la historia de la investigación del cáncer . De todos modos , el libro sólo se tocó tangencialmente en bioingeniería , aunque está claro que es una tecnología basada en la información AHORA CON RESPECTO AL SEXO Hablando de problemas de salud. . .

Sí, bueno , usted dijo que SOCIOS VIRTUALES eran populares , pero yo no veo eso .

Tal vez sólo sea el círculo de mover pulg

Tengo un pequeño círculo en su mayoría que he estado tratando LLEGAR BEN DE ENFOQUE EN NUESTRA BODA . Sí , hálame de él.

Es muy romántico. En realidad me envía CARTAS EN PAPEL ! Eso es romántico. Así que , ¿cómo se llaman por teléfono interrumpí ?

Me probé ESTA NUEVA CAMISÓN él me envió. Pensé que se lo agradezco , pero que estaba siendo un poco molesto.

Supongo que va a terminar ese pensamiento.

Bueno, él quería que yo TIPO DE DEJAR estas correas SLIP, quizás un poco . PERO soy un poco tímido en el teléfono. Realmente no ir en VIDEO TELÉFONO SEXO, NO COMO ALGUNOS AMIGOS SÉ .

Oh , así que conseguí que la predicción correcta.

Como sea, sólo le dije que UTILIZAR LA IMAGEN TRANSFORMERS . Transformers ?

Usted sabe, él puede desnudarse ME SOLO A SU FIN .

Oh, sí , por supuesto. El equipo está alterando su imagen en tiempo real.

EXACTAMENTE . USTED PUEDE CAMBIAR alguien cara , cuerpo, la ropa , o los alrededores en alguien o algo completamente distinto , y no sabe que usted está haciendo. Hmmm .

De todos modos, COGÍ BEN DESVESTIRSE SU NOVIA edad cuando ella llamó para felicitarlo EN NUESTRO COMPROMISO . No tenía ni idea , y él pensó que era inofensivo . Yo no hablé con él durante una semana .

Bueno , siempre y cuando sólo era a su fin.

Que sabe lo que estaba haciendo en su fin .

Es muy amable de su negocio, ¿no es así ? Con tal de que no saben lo que el otro está haciendo .

Yo no estoy tan seguro que no sabían DE TODOS MODOS , las personas pasan mucho tiempo juntos de cerca, pero a distancia, si sabes lo que quiero decir.

Utilización de las pantallas ?

Llamamos portales Usted puede mirar a través de ellos , pero no se puede tocar . Ya veo, todavía no hay interés en el sexo virtual?

No personalmente . Quiero decir, es bastante patético. Pero tuve ESCRIBIR LA COPIA PARA UN FOLLETO SOBRE UN ENTORNO VIRTUAL REALITY SENSUAL . SER BAJA en el tótem , realmente no puedo escoger mis tareas.

¿Has probado el producto?

Yo no EXACTAMENTE intentarlo. Me acabo de observar . Yo diría que poner más esfuerzo en LAS CHICAS VIRTUALES QUE LOS CHICOS .

¿Cómo te fue su campaña de distinguir ?

EL PRODUCTO bombardeada. Quiero decir, el MERCADO es tan desordenada. No se puede ganar siempre .

NO, PERO UNO DE SUS PREDICCIONES haya funcionado bastante bien. Seguí su consejo sobre la empresa norte de la línea Mason-Dixon . Y , bueno , no me quejo .

Apuesto a que una gran cantidad de acciones han subido.

SÍ , LOS BARCOS seguir recibiendo SUPERIOR . Bueno, ¿qué más?

Tienes razón en los discapacitados. Mi compañero de oficina es sordo , y no es un problema en absoluto . HAY NADA IMPORTANTE UNA PERSONA CIEGA O sordo no puede hacer hoy . Eso fue realmente cierto en 1999.

Creo que la diferencia ahora es que el público lo entienda. ¡Es sólo un montón más evidente con la tecnología actual . PERO QUE ENTENDER ES IMPORTANTE.

Claro, sin la tecnología , no sólo un montón de incompreensión y prejuicio .

Muy cierto . Yo creo que voy a tener que ir, PUEDO VER LA CARA DE BEN en mi línea CALL.

Se parece a un San Bernardo .

OH , dejé mi TRANSFORMERS IMAGEN ON. AQUÍ , te dejaré ver lo que realmente se parece.

Hey , chico guapo. Bueno, buena suerte. No parece haber cambiado. Eso espero .

Quiero decir que yo creo que nuestra relación ha cambiado. BIEN, soy diez años mayor .

Y parece que te estoy pidiendo que la mayoría de las preguntas.

Supongo que soy el experto AHORA. Sólo puedo decirte lo que vemos. Pero ¿cómo es que usted todavía está atascado en 1999 ?

Me temo que no puedo dejar todavía. Tengo que conseguir este libro fuera , por una cosa.

YO TENGO UNA CONFUSIÓN . CÓMO ES QUE SE PUEDE HABLAR CONMIGO DE 1999 CUANDO ESTOY AQUÍ EN EL AÑO 2009 ? ¿QUÉ TIPO DE TECNOLOGÍA ES ESO ?

Oh , eso es una tecnología muy antigua . Se llama licencia poética .

CAPÍTULO DIEZ 2019

El que monta un elefante salvaje va a donde el elefante salvaje va. - Randolph Bourne

No hará bien salir un dragón fuera de sus cálculos , si usted vive cerca de él . -J . R. R. Tolkien

El propio ordenador

Las computadoras son ahora en gran parte invisible. Ellos están incrustados en todas partes, en las paredes , mesas, sillas , mesas , ropa , joyas y cuerpos.

La gente usa rutinariamente pantallas tridimensionales construidas en las copas , [1] o lentes de contacto . Estos " ojos directa" pantallas crear entornos visuales altamente realistas virtuales superpuestas del entorno "real". Esta visualización proyectos de tecnología de imágenes

directamente en la retina humana , supera la resolución de la visión humana , y es ampliamente utilizado independientemente de la discapacidad visual . Las pantallas directo ojos funcionan en tres modos :

1 . Pantalla Head - dirigida : Las imágenes mostradas son estacionarios con respecto a la posición y orientación de la cabeza. Cuando se mueve la cabeza , la pantalla se mueve en relación con el medio ambiente real. Este modo se utiliza a menudo para interactuar con los documentos virtuales .

2 . Virtual -reality superposición de pantalla : Las imágenes mostradas se deslizan al mover o girar la cabeza para que lo virtual personas, objetos , y el entorno parecen permanecer estacionaria en relación con el entorno real (que se todavía se puede ver) . Así, si la pantalla directa de ojos está mostrando la imagen de una persona (que puede ser una persona real geográficamente remoto participar en una llamada de tres dimensiones visuales teléfono con usted , o generada por ordenador de una persona " simulada ") , que proyecta persona parecen estar en un lugar en particular en relación con el ambiente real que también se ve . Cuando se mueve la cabeza, que se proyectaba persona parecerá que se mantiene en el mismo lugar en relación con el entorno real.

3 . Virtual - realidad bloqueando pantalla : Esta es la misma que la superposición de pantalla de realidad virtual , excepto que el verdadero medio ambiente está bloqueado , por lo que sólo ven el entorno virtual proyectada. Utilice este modo para dejar realidad " real" y escriba un entorno de realidad virtual.

Además de las lentes ópticas , hay lentes " , " auditivas que colocan los sonidos de alta resolución en localizaciones precisas en un entorno de tres dimensiones . Estos pueden ser incorporados en las gafas , que se usan como joyería del cuerpo, o implantados en el canal auditivo.

Los teclados son raros, aunque se mantienen vigentes . La mayoría de la interacción con la informática es a través de gestos con las manos ,

dedos , y las expresiones faciales y a través de dos vías de comunicación de lenguaje natural hablado . Las personas se comunican con las computadoras de la misma manera que se comuniquen con un asistente humano , tanto verbalmente como a través de la expresión visual. Se presta gran atención a la personalidad de los asistentes personales basados en computadoras , con muchas opciones disponibles . Los usuarios pueden modelar la personalidad de sus asistentes inteligentes a las personas reales , incluidos ellos mismos , o seleccionar una combinación de rasgos de una variedad de ambas personalidades públicas y privadas de amigos y asociados.

Por lo general , las personas no son propietarios de una sola específica " computadora personal " , aunque la informática es sin embargo muy personales . Informática y comunicaciones extremadamente alto ancho de banda están incrustados en todas partes. Los cables han desaparecido en gran medida .

La capacidad computacional de un dispositivo de computación 4.000 dólares (en dólares de 1999) es aproximadamente igual a la capacidad computacional del cerebro humano (20 millones de mil millones de cálculos por segundo) . [2] de la capacidad total de la informática de la especie humana (es decir, todos los cerebros humanos) en combinación con la tecnología de la computación de la especie ha creado , más de 10 por ciento es no humana . [3]

Rotación de memorias y otros dispositivos informáticos electromecánicos han sido sustituidos en su totalidad con los dispositivos electrónicos . Celosías de nanotubos tridimensionales son ahora una forma frecuente de circuitos de computación .

La mayoría de los " calcula " de las computadoras ahora se dedican a paralelo masivamente las redes neuronales y algoritmos genéticos.

Se ha hecho un progreso significativo en la ingeniería inversa de exploración basada en el cerebro humano. ahora es reconocido plenamente que el cerebro comprende muchas regiones especializadas , cada una con su propia topología y la arquitectura de las conexiones interneuronales . Los algoritmos paralelos masivos están empezando a ser entendido, y estos resultados se han aplicado en el diseño de redes neuronales basadas en equipos . Se reconoce que el código genético humano

no especifica el cableado interneuronal precisa de cualquiera de las regiones , sino más bien establece un proceso evolutivo rápido en el que se establecen y luchan para sobrevivir conexiones . El proceso estándar para cableado redes neuronales basado en la máquina utiliza un algoritmo evolutivo genético similar.

Una nueva tecnología óptica de imágenes de ordenador controlado por el uso de dispositivos de difracción cuántica basados ha sustituido la mayoría de los lentes con pequeños dispositivos que pueden detectar las ondas de luz desde cualquier ángulo . Estas cámaras de tamaño de una cabeza son en todas partes.

Autónomas máquinas nanoingeniería pueden controlar su propia movilidad e incluir computacional significativa motores . Estas máquinas microscópicas están empezando a ser aplicada a las aplicaciones comerciales, en particular en la fabricación y el control del proceso , pero aún no están en la corriente principal .

educación

Displays portátiles son extremadamente delgadas , de muy alta resolución , y pesan tan sólo unos gramos . La gente lee los documentos ya sea en las pantallas de mano o, más comúnmente , a partir del texto que se proyecta en el medio ambiente siempre presente virtual mediante las pantallas directo ojos omnipresentes . Los libros de papel y documentos pocas veces se utilizan o se accede . Mayoría documentos papel vigésimo siglo de interés hayan escaneado y disponibles través la red inalámbrica.

Mayor parte del aprendizaje se lleva a cabo utilizando inteligentes maestros simulados basados en software. En la medida en que la enseñanza es realizado por los profesores humanos , los maestros humanos a menudo no están en la vecindad local del estudiante. Los profesores son vistos más como mentores y consejeros que como fuentes de aprendizaje y conocimiento.

Los estudiantes continúan a reunirse para intercambiar ideas y para socializar, aunque incluso esta reunión es a menudo física y geográficamente remoto .

Todos los estudiantes que utilizan la computación. Computación en general, está en todas partes , por lo que un estudiante no está teniendo un equipo no suele ser un problema.

Trabajadores humanos más adultos pasan la mayor parte de su tiempo a la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos.

Discapacidad

Las personas ciegas utilizan habitualmente sistemas de lectura de navegación gafas montada , que incorporan los nuevos sensores ópticos, de control numérico de alta resolución . Estos sistemas pueden leer el texto en el mundo real , aunque ya que la mayoría de impresión es ahora electrónico, lectura de impresión a voz es menos de un requisito. La función de navegación de estos sistemas , que surgió hace unos diez años , ahora está perfeccionado. Estos asistentes lectura de navegación automatizados comunican a los usuarios ciegos a través de la palabra y el indicadores táctiles. Estos sistemas también son ampliamente utilizados por personas videntes , ya que proporcionan una interpretación de alta resolución del mundo visual .

Implantes de retina neural y la visión han surgido pero tienen limitaciones y son utilizados por sólo un pequeño porcentaje de las personas ciegas .

Personas sordas leen habitualmente lo que otras personas están diciendo a través de muestras de lentes de las personas sordas . Hay sistemas que proporcionan interpretaciones visuales y táctiles de otras experiencias auditivas tales como la música , pero no hay debate sobre la medida en que estos sistemas proporcionan una experiencia comparable a la de una persona que escucha . Cocleares y otros implantes para mejorar la audición son muy eficaces y se utilizan ampliamente .

Paraplégicos y tetraplégicos algunas personas de forma rutinaria a pie y subir escaleras a través de una combinación de ordenador

La estimulación del nervio controlada y dispositivos robóticos exoesqueleto .

En general , las discapacidades como la ceguera , la sordera , y la paraplejía no se notan y no se consideran significativas.

comunicación

Usted puede hacer casi cualquier cosa con cualquier persona sin importar la proximidad física . La tecnología de lograr esto es fácil de usar y siempre presente .

"Teléfono " llama habitualmente incluyen imágenes de alta resolución en tres dimensiones proyectadas a través de la directa de ojos pantallas y lentes auditivas . También han surgido pantallas holografía tridimensionales . En cualquiera de los casos , los usuarios se sienten como si están físicamente cerca de la otra persona . La resolución es igual o superior óptima agudeza visual humana . Así, una persona puede ser engañado en cuanto a si o no otra persona está físicamente presente o se proyecta a través de la comunicación electrónica. La mayoría de las "reuniones" no requieren la proximidad física .

Tecnología de comunicación disponibles habitualmente incluye alta calidad de la traducción del habla a voz para la mayoría de los pares de idiomas comunes.

La lectura de libros , revistas , periódicos y otros documentos web , escuchar música, ver tres imágenes en movimiento dimensiones (por ejemplo , televisión, películas) , la participación en llamadas telefónicas visuales tridimensionales , entrando en entornos virtuales (por sí mismo o con otras personas que pueden estar geográficamente remoto) , y diversas combinaciones de estas actividades se puede hacer todo a través de la siempre presente web de comunicaciones y no requiere ningún equipo , dispositivos u objetos que no se desgasta o implantado.

El entorno táctil todo- envolvente es ahora ampliamente disponible y plenamente convincente . Su resolución es igual o supera al de contacto humano y puede simular (y estimular) todas las facetas del sentido del tacto , como los sensores de presión, temperatura , texturas, y la humedad . A pesar de los aspectos visuales y auditivos de la realidad virtual implican sólo los dispositivos que tenga sobre o en el cuerpo (las lentes directo y lentes auditivos) , el medio ambiente háptica " total de toque" debe introducirse en una realidad stand virtual. Estas tecnologías son muy populares para los exámenes médicos , así como las interacciones sensoriales y sexuales con otros compañeros humanos o socios simulados. De hecho , a menudo es el modo preferido de interacción , incluso cuando un compañero humano está cerca, debido a su capacidad para mejorar tanto la experiencia y la seguridad .

Economía y Negocios

Ha continuado la expansión económica rápida y prosperidad.

La gran mayoría de las transacciones incluye a una persona simulada , con una personalidad animada realista y dos la comunicación de voz con forma de comprensión de lenguaje natural de alta calidad. A menudo , no hay involucrada humana , como un ser humano puede tener sus transacciones conducta asistentes personales automatizados en su nombre con otras personalidades automatizadas. En este caso , los asistentes omitir el lenguaje natural y se comunican directamente mediante el intercambio de estructuras de conocimiento apropiadas .

Robots para el hogar para llevar a cabo la limpieza y otras tareas son ahora omnipresentes y fiables. Se ha encontrado que los sistemas de conducción automática para ser altamente fiable y ahora se han instalado en casi todas las carreteras.

Mientras que los humanos todavía se les permite conducir en carreteras locales (aunque no en las carreteras) , los sistemas de conducción automática siempre están comprometidos y están listos para tomar el control cuando sea necesario para evitar accidentes. Vehículos voladores personales eficientes utilizando microflaps , se han demostrado y están principalmente controlados por el ordenador . Hay muy pocos accidentes de transporte .

Política y sociedad

La gente está empezando a tener relaciones con personalidades automatizadas como compañeros , maestros , cuidadores y amantes. Personalidades automatizados son superiores a los humanos en algunas formas , tales como tener recuerdos muy fiables y , personalidades , predecibles y (programable) si se desea . Todavía no se consideran iguales a los humanos en la sutileza de su personalidad , aunque no hay acuerdo sobre este punto.

Un trasfondo de preocupación es el desarrollo en lo que respecta a la influencia de la inteligencia artificial . Sigue habiendo sean las diferencias entre los humanos y la inteligencia artificial , pero las ventajas de la inteligencia humana son cada vez más difíciles de identificar y articular . Inteligencia de las computadoras se entreteje a fondo en los mecanismos de la civilización y está diseñado para ser hacia el exterior subordinada al control humano aparente . Por un lado , las operaciones y decisiones humanas requieren por la ley un agente humano de la responsabilidad , incluso si totalmente inició por la máquina inteligencia . Por otro lado , algunas decisiones se toman sin la participación significativa y la consulta con la inteligencia artificial basada en .

Los espacios públicos y privados son monitoreados rutinariamente por la inteligencia artificial para prevenir la violencia interpersonal. Las personas intentan proteger su intimidad con tecnologías de cifrado casi irrompibles , pero la privacidad sigue siendo un tema político y social importante con prácticamente cada individuo cada movimiento almacenada en una base de datos en alguna parte. La existencia de la subclase humana continúa siendo un problema. Si bien no es la prosperidad suficiente para satisfacer las necesidades básicas (vivienda segura y alimentos, entre otros) sin esfuerzo significativo a la economía , persisten viejas controversias sobre cuestiones de responsabilidad y oportunidad. La cuestión se complica por la creciente componente de la mayor parte del empleo está siendo afectado con el propio aprendizaje del empleado y la adquisición de habilidades . En otras palabras , la diferencia entre los " productiva " que participan y los que no lo son no siempre es clara.

Las Artes

Artistas virtuales en todas las artes están surgiendo y que se tomen en serio. Estos artistas cibernéticos visuales , músicos, y los autores son generalmente afiliados a los humanos u organizaciones (que a su vez se componen de las colaboraciones de los seres humanos y las máquinas) que han contribuido a su base de conocimientos y técnicas . Sin embargo , el interés en la producción de estas máquinas creativas ha ido más allá de la mera novedad de máquinas que son creativos.

El arte visual , musical y literaria creada por artistas humanos suelen incluir una colaboración entre la inteligencia humana y la máquina.

El tipo de producto artístico y de entretenimiento de mayor demanda (medida por ingresos generados) continúa ser un software virtual experiencia, que va desde las simulaciones de experiencias "reales" a los ambientes abstractos con poco o ningún corolario en el mundo físico .

guerra

La principal amenaza a la seguridad proviene de pequeños grupos que combinan humana y la inteligencia artificial utilizando la comunicación cifrada irrompible. Estos incluyen (1) interrupciones de canales de información pública utilizando virus de software, y (2) agentes de enfermedades bioingeniería .

Mayoría de las armas voladoras son pequeñas , algunas tan pequeñas como insectos voladores con armas microscópicas están investigando .

Salud y Medicina

Muchos de los procesos de la vida codificada en el genoma humano , que fue descifrado más de diez años antes, ahora se entiende en gran medida , junto con los mecanismos de procesamiento de información que subyacen en condiciones de envejecimiento y degenerativas como el cáncer y enfermedades del corazón. La duración esperada , la cual , como (1780 a través de 1900) y la primera fase de resultado de la primera revolución industrial de la segunda (del siglo XX) , casi se ha duplicado desde menos de cuarenta años, ahora se ha incrementado sustancialmente nuevo, a más de cien .

Hay un creciente reconocimiento del peligro de la amplia disponibilidad de la tecnología de la bioingeniería . La existe un medio para cualquier persona con el nivel de conocimientos y equipo disponible para un estudiante graduado típico para crear agentes patógenos con gran potencial

destrutivo . Que este potencial se ve compensado en cierta medida por las ganancias comparables en los tratamientos antivirales bioingeniería constituye un difícil equilibrio , y es un foco importante de las agencias de seguridad internacionales .

Monitores de salud informatizados integrados en relojes , joyería y ropa que diagnosticar problemas de salud agudos y crónicos son ampliamente utilizados . además del diagnóstico , estos monitores ofrecen una serie de recomendaciones y las intervenciones correctivas .

filosofía

Hay informes frecuentes de computadoras que pasan la prueba de Turing , aunque estos casos no cumplen con los criterios (con respecto a la sofisticación del juez humano , la longitud de tiempo para las entrevistas , etcétera) establecido por observadores bien informados . Existe un consenso de que las computadoras aún no han pasado una prueba de Turing válida, pero hay una creciente controversia sobre este punto.

La experiencia subjetiva de la inteligencia basada en ordenador se discute en serio, aunque los derechos de la inteligencia artificial aún no han entrado en el debate general. La inteligencia de la máquina sigue siendo en gran medida el producto de una colaboración entre los seres humanos y máquinas, y se ha programado para mantener una relación subordinada a las especies que la crearon

Bien, estoy aquí ahora. Perdón por ser distraído DIEZ AÑOS. No hay problema. ¿Cómo has estado
Estoy bien - OCUPADA - PERO QUE SOPORTA . PREPARACIÓN PARA DECIMA FIESTA DE CUMPLEAÑOS DE MI HIJO . Oh , así que estaba embarazada última vez que hablamos .

Yo no mostraba todavía, pero la gente hizo AVISO EN LA BODA .

¿Cómo le va ? .

Está bien, pero JEREMY mucho que seguirle el ritmo. No suena tan inusual.

De todos modos, ENCONTRÉ JEREMY CON ESTA MUJER MÁS, COMO MI EDAD, LA SEMANA PASADA . Digamos , que no tenía toda su ropa puesta.

Oh , de verdad.

Resultó ser su maestra de cuarto grado . Vaya, ¿qué estaba haciendo ?

Bueno, él había estado de baja por enfermedad , por lo que ella estaba dando a él su tarea. Sin toda la ropa puesta? OH, no tenía ni idea .

Por supuesto , los transformadores de la imagen , se me olvidó .

No se supone TENER ACCESO A LOS TRANSFORMADORES DE PARTICULARES . Pero al parecer CONSIGUIÓ UN AUMENTO AL PARCHÉ NIÑO -BLOCK DE UNO DE SUS AMIGOS. No dirá la OMS.

Algunas cosas nunca cambian .

Creo que tenemos LA PARTE POSTERIOR EN BLOQUE CON EMPRESA . Así que te hable con su maestro ?

PIERDAS SIMON ? OH DIOS , NO.

Cualquier castigo?

ACTIVACIÓN DE LA ANULACIÓN DEL NIÑO -BLOCK simplemente no tolerados en nuestra casa. ÉL ESTÁ RESTRINGIDA POR EL MES DE LOS FOROS sensorio .

Eso suena serio. Sensorio ? Eso es una cosa de la realidad virtual?

EN REALIDAD , sensorio ES UNA MARCA PARA EL MEDIO AMBIENTE CONTACTO total tenemos . ES UN NUEVO MODELO CON UN POCO DE TECNOLOGÍA OLFATIVA mejorado. POR SOLO auditivo-visual de realidad virtual que es casi todo el tiempo Uso de las lentes , USTED NO NECESITA USAR ALGO ESPECIAL .

Entonces, ¿qué es lo que hace en el sensorio ?

OH, KICK BOXING , GALACTIC LUCHA , LA MATERIA DEL DIEZ AÑOS DE COSTUMBRE . Últimamente, ha estado jugando DOCTOR .

Uh oh , suena precoz.

Creo que él está tratando de poner a prueba nuestra paciencia.

Así que este incidente con la señorita Simon , que estaba en el sensorio ?

NO, QUE YA FUE UNA REALIDAD VIRTUAL LLAMADA . JEREMY estaba aquí, en la cocina.
ÉL HABÍA SRTA SIMON SE SIENTA EN EL VECTOR DE COCINA .

Así que si él está mirando a su imagen transformada usando sus lentes de realidad virtual , ¿cómo fuiste capaz de verla?

Bueno, nosotros tenemos acceso a entornos virtuales REALIDAD NUESTROS NIÑOS ' arriba hasta los catorce años . Veo , por lo que está al mismo tiempo en su propio entorno de realidad virtual, y las de sus hijos?

SI Y NO OLVIDE LA REALIDAD REAL, NO QUE LA REALIDAD VIRTUAL NO ES REAL.

¿No es confuso , viendo y escuchando todos estos diferentes ambientes que sobreponen unos a otros?

No escuchamos VIRTUALES entornos de realidad a nuestros hijos . EL RUIDO conduciría EE.UU. LOCO,

Y los niños necesitan tener algo de privacidad , TAMBIÉN. SÓLO PODEMOS ESCUCHAR LA REALIDAD REAL Y NUESTRA PROPIA REALIDAD VIRTUAL . Y podemos sintonizar Y FUERA DE LA REALIDAD VIRTUAL VISUAL nuestros hijos . ASÍ QUE sintonizaron , y miss SIMON .

¿Qué más se le ha castigado ?

Hace tres meses , fue bloqueando NIÑO VIRTUAL ACCESO REALIDAD . CREO QUE HE CONSEGUIDO QUE DE LA MISMA AMIGO .

No estoy seguro de que lo culpo . No creo que me gustaría que mi madre mirando en mi realidad virtual todo el tiempo.

No buscamos todo el tiempo , estamos realmente muy selectiva. Pero usted tiene que llevar un registro de niños hoy en día . NO TENEMOS ESTE PROBLEMA CON NUESTRA HIJA , EMILY .

Ella es . . .

SEIS AÑOS EL MES PASADO . Ella es un amor real. Ella sólo DEVORA LIBROS . A las seis , eso es impresionante. Ella les dice por sí misma?

Por ella misma ? Cómo si no iba a leerlos?

Bueno, puede que lean con ella.

A veces lo hago . Pero Emily SIENTE QUE NO ESTOY BASTANTE complacientes . Así que ella tiene HARRY HIPOPÓTAMO leerlos para ella, y hace exactamente lo que quiere, y no le responde . Por supuesto. Yo no querría un hipopótamo VERDADERO sentado en mi mesa.

No con una señorita Simon parcialmente vestido también . Se pone SER tabla apretada .

Así que cuando Harry Hippo dice a Emily , que sigue a lo largo de su libro virtual.

ELLA PUEDE NI SEGUIR ADELANTE SI MISMA , O ELLA PUEDE GIRAR el resalte ON.

LOS NIÑOS DEJE SU AMIGO VIRTUAL FAVORITO les leen , mientras ven SUS LIBROS VIRTUALES CON LA FUNCIÓN DE RESALTAR . Más tarde, que a su vez el resaltado OFF, y, finalmente , que no necesitan HARRY hipopótamo, TAMPOCO.

Algo así como despegar las ruedas de entrenamiento .

DERECHA. Ahora , una cosa que me da consuelo es que yo siempre sé dónde están mis hijos . En la realidad virtual?

NO, estoy hablando de la realidad real . Ahora, por ejemplo , puedo ver que Jeremy está a dos cuadras , encabezada en esta dirección.

Un chip integrado ?

Esa es una suposición razonable . PERO NO ES UN CHIP EXACTAMENTE . Es una de las primeras aplicaciones NANOTECNOLOGÍA útiles. USTED COME ESTE MATERIAL . Stuff ?

Sí, es una pasta, sabe muy bien , en realidad. Tiene millones de pequeñas computadoras - los llamamos - SEGUIDORES QUE se abren camino a las células.

Algunos de ellos deben conseguir pasar a través .

Eso es verdad , Y LOS SEGUIDORES QUE llegar demasiado lejos , lejos del resto de los seguidores que todavía están en el cuerpo, se desconectan automáticamente . Las que se quedan en su cuerpo se comunican entre sí y con la WEB .

La Web móvil?

Sí , está en todas partes . Así que siempre sé dónde están mis hijos . NEAT , ¿eh ? Así que no todo el mundo tiene esto?

NIÑOS ESTÁN OBLIGADOS A , así que supongo que todo el mundo tendrá finalmente . Muchos adultos , pero los adultos pueden bloquear la transmisión de seguimiento si así lo desean.

Los niños no pueden?

TRACKER bloqueo es algo que realmente se las arregla para EVITAR QUE ENTRE NUESTROS NIÑOS . Así que Jeremy no ha conseguido sus manos en cualquier software de seguimiento de bloqueo ?

Espero que no . Aunque, ahora que lo pienso , sí que tuvimos un lapso TRACKER LAST AÑO . EL TÉCNICO dijo que era un CONFLICTO PROTOCOLO DE TEMPORAL . Dudo que FUE JEREMY está haciendo. Pero ahora me tienes preocupado.

Dudo Jeremy haría algo así. Yo creo que tienes razón .

Este técnico era humano ?

No, el problema no era tan grave. Sólo lo usábamos A NIVEL TECNICO -B. Ya veo. Así que es tu marido enchufado en el sistema de seguimiento ?

Sí, pero lo bloquea mucho, lo cual es molesto . Bueno , los maridos tienen derecho a un poco de privacidad , también, ¿no crees ? Sí, definitivamente.

Por lo tanto, los otros familiares que quieren hablarme ?

HAY MI SOBRINO VEINTICINCO AÑOS , STEPHEN . Es un poco solitario , yo sé que mi hermana está preocupada por él. Se pasa casi todo su tiempo, ya sea TOQUE TOTAL O EN REALIDAD VIRTUAL - MODO BLOQUEO -DISPLAY .

Eso es un problema ?

NO ES JUSTO QUE bloquea REALIDAD REAL, ES QUE PARECE PARA EVITAR interactuar con la gente real, incluso en la realidad virtual . Parece que es un problema cada vez COMÚN.

Supongo que la gente simulados son más complaciente.

Que pueden ser. Quiero decir, mis ayudantes y compañeros PROPIOS SON , PERO INTENTO TRATAMIENTO DE ASISTENTES la otra gente, y eso es un asunto diferente. De todos modos, mi hermana me decía lo pensó que Esteban era virgen CIBER O ¿Dijo VIRGEN VIRTUAL ?

¡Dios mío, ahora lo que fue la distinción de nuevo?

Ya sabes, un ciber VIRGEN NUNCA HA TENIDO RELACIONES EXTERIORES DE LA REALIDAD VIRTUAL , CONSIDERANDO UNA VIRGEN VIRTUAL NUNCA HA TENIDO RELACIONES SEXUALES CON UNA PERSONA REAL, INCLUSO EN REALIDAD VIRTUAL .

¿Y alguien que nunca ha tenido relaciones íntimas con una persona real o simulada , en realidad, real o virtual?

HMM , NO PARECE TENER UN TÉRMINO PARA ESO . ¿Cuáles son las estadísticas sobre esto?

Bueno, vamos a ver, GEORGE CONSEGUIRÁ QUE PARA EE.UU. . George es un asistente virtual? Vaya, gracias.

SO , para adultos mayores de veinticinco años, el 11 por ciento son vírgenes virtual y 19 por ciento son vírgenes cibernéticos.

Así que supongo que el sexo virtual se está imponiendo . ¿Qué hay de ti y Ben ? Bueno, yo definitivamente prefiero la cosa real!

Real, como en . . .

REALIDAD REAL, LA DERECHA .

Así que prefiere la intimidad en la realidad real , lo que significa que no evite la alternativa virtual? Bueno, es justo allí , significa que tendría que salir de nuestra manera de evitarlo . Sin duda es conveniente si estoy de viaje o si no quieren preocuparse por el control NACIMIENTO. O ETS .

Bueno, eso no debería ser un problema . Hey , nunca se sabe .

Bueno, para ser honesto , SEXO VIRTUAL ES MUCHO MÁS SATISFACTORIO de muchas maneras. Quiero decir que es definitivamente más intenso, bastante increíble REALMENTE . Esto está en el sensorio , supongo .

Sí, claro. ESTE MODELO RECIENTE realmente ha abordado la cuestión olfativa. Lo que significa que tiene una capacidad olfativa ?

DERECHA. ¡Es un poco diferente de los otros sentidos , sin embargo. Con el sentido visual y auditiva , simplemente vieja REALIDAD VIRTUAL UBICUA es extremadamente preciso . EN el sensorio , CONSEGUIMOS EL MEDIO AMBIENTE TÁCTIL, QUE OFRECE TAMBIÉN MUY REALISTA RE- CREACIÓN. PERO NO PODEMOS HACER QUE AÚN CON EL SENTIDO DEL OLFATO . SO del sensorio 2000 ha programado OLORES , que puede elegir , o que se selecciona automáticamente EN EL CURSO DE UNA EXPERIENCIA . Todavía están BASTANTE EFICAZ .

¿Cómo te sientes acerca de tu esposo interactuar sexualmente con una pareja simulada ?

QUIERE DECIR , A PERSONA SIMULADA EN REALIDAD VIRTUAL ? Sí, en la realidad virtual o en el sensorio .

Eso está bien . No tengo ningún problema con eso.

¿No te importa ?

Realmente no hay manera de que pudiera realizar un seguimiento de la información. Pintalabios Virtual en su cuello ?

Sí, claro , en su collar VIRTUAL . SEXO VIRTUAL CON SOCIOS simulado es GENERALMENTE

ACEPTADO EN LA ACTUALIDAD . Es realmente CONSIDERADA COMO UNA FORMA DE FANTASY FANTASY - Es sólo ASISTIDA . Y si el socio es una persona real en la realidad virtual? ESTARÍA quebraron las piernas .

Sus piernas virtuales?

Eso no es lo que tenía en mente .

Entonces, ¿cuál es la diferencia entre una persona real en la realidad virtual y la simulación de una persona ? COMO SOCIOS SENSUAL ?

Derecha .

OH, hay una diferencia - LOS SOCIOS simulados son bastante buenos, pero es no es lo mismo .

Suena como que usted ha tenido alguna experiencia con usted mismo. BONITO NOSY , ¿verdad ?

Está bien, voy a cambiar el tema. Vamos a ver , eh , ¿qué pasa con el cifrado ?

TENEMOS MUY ESTABLE CÓDIGOS MIL - BIT . No es práctico para romperlas . ¿Qué pasa con un ordenador cuántico ?

LOS computadoras cuánticas no parecen ser estables con más de unos pocos cientos de qu- bits. Parece que la comunicación es bastante seguro.

Yo diría que sí . Pero algunas personas es paranoico sobre las claves TERCEROS. Así que las autoridades tienen llaves?

Por supuesto.

Bueno, no se puede simplemente poner otra capa de cifrado sin una clave sobre la capa oficial? DIOS , NO.

¿Por qué es tan difícil?

OH, NO ES DIFÍCIL TÉCNICO . Es algo muy ILEGAL, al menos desde octubre de 2013. 2013 ?

Nos las arreglamos para conseguir a través de la primera década de este siglo sin demasiados

gravedad de un problema . Pero las cosas se salieron de control en el incidente OKLAHOMA .

Oklahoma otra vez . Así que este era un virus software?

NO, NO ES UN VIRUS DEL SOFTWARE, un virus biológico . A CONTRARIEDAD - Yo diría DEMENTED -alumno, en realidad un antiguo estudiante en la universidad de . Hubo informes de que ÉL estaba vinculada a la RECUERDE YORK MOVIMIENTO , PERO LOS LÍDERES DE DISCUSIÓN RY vehementemente negó toda responsabilidad .

Recuerde York?

ASÍ , ¿El incidente ocurrió en las dos CENTENARIO DE LOS ENSAYOS YORK . Oh , te refieres a la prueba 1813 de los luditas ?

Sí , excepto que ANTITECHNOLOGISTS mayoría no gusta el ludita PLAZO MÁS , SE SIENTEN QUE LA IMAGEN POCO TONTA DE NED LUDD menosprecia la gravedad de su movimiento.

Más allá de eso , el mejor evidencia sugiere que Ludd nunca existió.

Pero hubo un juicio en 1813.

Sí , lo que resultó en muchos de los miembros de las pandillas ACUSADOS DE DEMOLICIÓN DE LAS MAQUINAS TEXTILES ser ahorcado o exiliados .

Así RY es un movimiento organizado ?

OH , yo no dije eso. ES MÁS DE UN GRUPO DE DISCUSIÓN WEB Y este joven al parecer había participado en algunas de esas discusiones. Pero la gente RY son básicamente no violenta. Estaban desamparadas que Roberts mismo había asociado a ellos .

Roberts fue el autor ?

SÍ, declarado culpable de todos los cargos. Pero aparte de este individuo DISTURBED , yo diría que era realmente una cagada POR LA BWA .

BWA ?

AGENCIA guerra biológica .

Así que este era un virus que se desató ?

SI, SOLO UN ESTÁNDAR MODIFICADO virus de la gripe , aunque hubo una vuelta de tuerca.

Tenía una tasa de mutación mucho mayor, que se aceleró SU EVOLUCIÓN EN VARIOS NIVELES . UNA FORMA

De la evolución del virus sólo se llevó a cabo durante una infección . Esto, junto con un programa de tiempo - bomba en el ADN del virus, CAUSA ultrarrápidos reproducción viral después de unas horas de la infección . Esta complejidad POCO RETRASADO EL DESARROLLO DE UN ANTÍDOTO DE CUARENTA Y OCHO HORAS. Pero eso no fue lo peor de TI . DESPUÉS DE VEINTICUATRO HORAS DE REPRODUCCIÓN EL ANTÍDOTO , EL BWA DESCUBIERTO QUE OTRO AGENTE BIOLÓGICO había infectado a los lotes , por lo que tuvieron que empezar de nuevo . Y entonces, no había ESTACIONES DE RÉPLICA suficiente, por lo que tuvieron que LIMPIAR LOS QUE acababa de usar , e ir de allí . Cuarenta y ocho horas se perdieron en este fiasco , y seis mil personas murieron. Bueno, si las cosas hubieran sido retrasarán otro VEINTICUATRO HORAS , habría sido mucho peor . FUE UN GRAN PROBLEMA EN LAS ELECCIONES mitad de período de 2014 . Ha habido muchos cambios desde entonces.

Las teclas de terceros?

Sí, esos existido antes. Pero desde 2013 las leyes contra los códigos de cifrado SIN LLAVE son rigurosamente aplicadas.

¿Qué más ha cambiado?

Hay un montón de ESTACIONES DE RÉPLICA ANTIVIRALES AHORA. Y todos tenemos estos lindos MÁSCARAS DE GAS poco.

Ese pequeño dedal es una máscara de gas ?

Sí, bueno, que se desarrolla de esta manera. Es pequeño , así que es recomendable que mantenerlos cerca a la mano. En realidad es una máscara de pantalla VIRAL . OCASIONALMENTE , se nos dice que los puso, pero por lo general es sólo por unas horas. DESDE 2013 , sólo ha habido FALSAS ALARMAS .

Así que supongo que los organismos de seguridad han estado trabajando duro .

Como Rogers solía decir: " No se puede decir que la civilización no avanza , pues en cada guerra que mata en una nueva manera. "

2013 suena trágico y aterrador. Como siglos pasan , sin embargo , que no suena como si estuvieras haciendo tan mal . En el siglo XX, que sabía cómo hacer que los desastres .

SÍ, CINCUENTA MILLONES DE PERSONAS MURIERON EN LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL . En efecto .

ES VERDAD QUE EL SIGLO hasta el momento ha habido menos derramamiento de sangre. Pero la otra cara de la moneda es que las tecnologías son mucho más potentes en la actualidad. SI ALGO salía mal , las cosas podrían salirse de control MUY RÁPIDAMENTE. CON bioingeniería, por ejemplo, se siente un poco como los diez millones de dólares de EE.UU. SE pie en una habitación hasta las rodillas en un líquido inflamable , esperando que alguien , cualquiera, encender un fósforo .

Pero parece que se han instalado una gran cantidad de extintores. Sí, yo sólo espero que el trabajo. Sabes , he estado preocupado por la baja de la bioingeniería durante más de una década.

Pero no lo hizo escribir sobre ello en LA ERA de las máquinas inteligentes , que le escribió a finales de 1980 .

Esa fue una decisión consciente. No quería dar a la persona equivocada ninguna idea. Y en 1999 ? Oh , el gato está fuera de la bolsa ahora .

Sí, bueno , hemos estado corriendo DESPUÉS DE LOS DESCENDIENTES DE QUE CAT PARA LA PAREJA DE ÚLTIMA DÉCADAS , tratando de evitar que causen MISCHIEF demasiado.

Sólo tiene que esperar hasta que los nanopathogens ponerse en marcha . Afortunadamente, ellos no son auto-replicas . Todavía no.

Supongo que es MUY , MUY , PERO LA PASTA Y EL RESTO DE TRACKER aplicaciones de la nanotecnología pocos que se fuera allí hoy se realizan con X- RAY LITOGRAFÍA Y OTROS técnicas de fabricación convencionales .

Bueno , basta de desastres , ¿qué vas a hacer esta noche ?

Le voy a dar una conferencia sobre MI EXPERIENCIA ÚLTIMA SEMANA COMO PRUEBA JUEZ TURING . Supongo que el equipo perdió .

Sí, lo hizo . Pero no fue la clavada que pensé que sería . EN EL PRINCIPIO, YO ERA PENSAMIENTO , GEE , esto es mucho más difícil de lo que esperaba. Realmente no puedo decir quién la computadora es , O QUE LA HOJA humana. Después de unos veinte minutos, llegó a ser bastante claro para mí, y me alegro de haber tenido suficiente tiempo . A algunos de los otros jueces justos no tenía ni idea , pero no eran muy sofisticados.

Supongo que tu fondo de comunicaciones fue muy útil .

En realidad era más Mis ANTECEDENTES MAMÁ . Me empezó a sospechar cuando SHEILA - ELLA ERA EL ORDENADOR - empezó a hablar de lo enfadada que estaba a su hija. QUE no era convincente para mí. Ella no simpatizaba bastante.

¿Qué hay de George , ¿cómo iba a tarifa en un Test de Turing ?

OH , yo no desean exponerse GEORGE A ESE . Usted está preocupado acerca de sus sentimientos ?

Creo que se puede decir eso. Yo como que van y vienen . A veces pienso que no soy. PERO ENTONCES al interactuar con él, me encuentro a mí mismo actuando como si tiene sentimientos . Y, a veces , tengo ganas de decirle que algo que he experimentado, sobre todo si estamos trabajando en ello juntos .

Veo que eligió un asistente masculino .

Claro, su predicción de que las mujeres preferirían personalidades femeninas era otra señorita. Esa predicción fue en 2009 , no 2019.

Me alegro de que aclaró que . Ahora que lo pienso , lo hice USAR UNA PERSONALIDAD FEMENINA EN 2009 , PERO

No eran muy realista ENTONCES. De todos modos, tengo que ir a mi CONFERENCIA . Pero si pienso en nada más interesante que contar ustedes, haré que mi Oficina Virtual SUYO CONTACTO

Hey , yo no tengo uno , recuerde que estoy atascado en el año 1999 .
TOO BAD . Supongo que voy a tener a visitarte mí mismo entonces .

CAPITULO ONCE

2029

Yo soy tan aficionado a mi cuerpo como el que más , pero si puedo ser 200 con un cuerpo de silicio, lo tomaré . - Danny Hillis

El propio ordenador

Una unidad de 1.000 dólares de la computación (alrededor de 1.999 dólares -) tiene la capacidad de procesamiento de aproximadamente 1000 cerebros humanos

(1000 veces 20 millones es de mil millones de que, 2 veces 10¹⁹ cálculos por segundo) .

De la capacidad total de la computación de la especie humana (es decir, todos los cerebros humanos) combinados con la informática los seres humanos tecnología iniciaron la creación de , más de 99 por ciento es no humana .

La gran mayoría de los " calcula " de la informática no humano se lleva a cabo ahora en redes neuronales masivamente paralelos , muchos de los cuales se basan en la ingeniería inversa del cerebro humano .

Muchos , pero menos de la mayoría de las regiones especializadas del cerebro humano han sido " decodificado " y sus algoritmos masivamente paralelos se han descifrado . El número de regiones especializadas , que ascienden a cientos, es mayor de lo previsto veinte años antes . El topologías y arquitecturas de las regiones que han sido exitosamente ingeniería inversa se utiliza en las redes neuronales basadas en equipos . Las redes basadas en equipos son sustancialmente más rápido y con mayor capacidad de cálculo y de memoria y otras mejoras en comparación con sus análogos humanos.

Muestra están implantados en los ojos , con una selección de los implantes permanentes o implantes removibles (similar a los lentes de contacto) . Las imágenes se proyectan directamente sobre la retina proporciona la costumbre de alta resolución en tres dimensiones

superposición en el mundo físico. Estas pantallas visuales implantados también actúan como cámaras para capturar imágenes visuales y por lo tanto son tanto los dispositivos de entrada y salida

Los implantes cocleares , que se utiliza inicialmente sólo para las personas con discapacidad auditiva , hoy son ubicuos . Estos implantes proporcionan la comunicación auditiva en ambas direcciones entre el usuario humano y la red informática en todo el mundo .

Vías neuronales directos se han perfeccionado para la conexión de alto ancho de banda para el cerebro humano . esto permite

sin pasar por ciertas regiones neuronales (por ejemplo , patrón de reconocimiento visual , la memoria a largo plazo) y aumentar o reemplazar las funciones de estas regiones con el cálculo de realizar ya sea en un implante neural o externamente .

Una gama de implantes neuronales se está convirtiendo en disponible para mejorar la percepción visual y auditiva e interpretación, la memoria y el razonamiento.

Informática procesos pueden ser personales (accesible por una persona) y común (accesible a un grupo) , o universal (accesible a todo el mundo) , a elección del usuario.

Pantallas holográficas proyectadas en tres dimensiones están en todas partes .

Nanoingeniería robots microscópicos tienen ahora microbrains con la velocidad de computación y la capacidad del cerebro humano. Ellos son ampliamente utilizados en aplicaciones industriales y están empezando a ser utilizado en aplicaciones médicas (véase "Salud y Medicina ") .

educación

El aprendizaje humano se logra principalmente con profesores virtuales y se ve reforzada por los implantes neurales ampliamente disponibles . Los implantes mejoran la memoria y la percepción, pero aún no es posible descargar el conocimiento directamente . Aunque mejorado a través de

experiencias virtuales , instrucción interactiva inteligente e implantes neuronales , el aprendizaje sigue requiriendo mucho tiempo la experiencia humana y el estudio . Esta actividad cuenta con el principal objetivo de la especie humana.

Agentes automatizados están aprendiendo por su cuenta sin la alimentación con cuchara humano de la información y el conocimiento. Las computadoras se han leído todos los recursos humanos disponibles y la literatura de la máquina generada y material multimedia , que incluye el escrito , auditivo , visual, y trabaja experiencia virtual .

Nuevos conocimientos significativos se crea por las máquinas con poca o ninguna intervención humana . A diferencia de los seres humanos , máquinas fácilmente comparten estructuras de conocimiento uno con el otro .

Discapacidad

La prevalencia de los muy inteligentes dispositivos de navegación visual de los ciegos , el habla a los dispositivos de impresión de pantalla para el , la estimulación del nervio sordos , prótesis ortopédicas inteligentes para los discapacitados físicos , y una variedad de tecnologías de implantes neuronales ha eliminado esencialmente las dificultades inherentes a la mayoría de las discapacidades . Dispositivos sensorial de mejora sean efectivamente utilizadas por la mayoría de la población.

comunicación

Además de los entornos virtuales ubicuos , tridimensionales , ha habido refinamiento significativa a la tecnología holográfica en tres dimensiones para la comunicación visual . También se prevé la comunicación sónica para colocar con precisión los sonidos en el espacio tridimensional . Al igual que en la realidad virtual, mucho de lo que se ve y escucha en la realidad "real " , también tiene contrapartida física. Así, los miembros de la familia pueden estar sentados alrededor de la sala de estar disfrutando de la compañía del otro sin estar físicamente próxima.

Además , hay un amplio uso de la comunicación utilizando conexiones neuronales directos . Esto permite virtual, todo - envolvente comunicación táctil que tendrá lugar sin introducir un " cierre total touch " , como era necesario diez años anterior .

La mayor parte de la comunicación no implica un ser humano . La mayor parte de la comunicación que incluye un ser humano es entre un humano y una máquina .

Economía y Negocios

La población humana se ha estabilizado en el tamaño de alrededor de 12 mil personas reales. Las necesidades básicas de alimentación, vivienda y seguridad están disponibles para la gran mayoría de la población humana.

Humanos y de inteligencias no humanas se centran principalmente en la creación de conocimiento en sus múltiples formas , y hay lucha significativa sobre los derechos de propiedad intelectual, incluidos los cada vez mayores niveles de litigios.

No hay casi ningún trabajo humano en la producción , la agricultura y el transporte. La profesión más grande es la educación. Hay muchos más abogados que los médicos .

Política y sociedad

Aparecen Computadoras estar pasando las formas de la Prueba de Turing consideradas válidas por las autoridades tanto humanos como no humanos , a pesar de la controversia en este punto persiste. Es difícil citar las capacidades humanas de las máquinas son incapaces . A diferencia de la competencia humana , que varía mucho de persona a persona , las computadoras realizan constantemente en niveles óptimos y son capaces de compartir fácilmente sus habilidades y conocimientos con otros.

Una clara división ya no existe entre el mundo humano y el mundo de las máquinas . Cognición humana está siendo portado a máquinas , y muchas máquinas tienen personalidades , habilidades, y bases de conocimiento derivados de la ingeniería inversa de la inteligencia humana . Por el

contrario , los implantes neuronales basados en la inteligencia artificial están proporcionando mejor funcionamiento perceptual y cognitivo de los seres humanos.

Definir qué es un ser humano se está convirtiendo en una cuestión jurídica y política importante .

La capacidad de rápido crecimiento de máquinas es controvertida , pero no hay ninguna resistencia efectiva a la misma. Desde máquina inteligencia fue inicialmente diseñado para estar al servicio de control humano , no ha presentado una "cara" que amenaza a la población humana . Los seres humanos se dan cuenta que desenganchar la civilización actual hombre-máquina de su dependencia de la inteligencia artificial no es posible.

La discusión de los derechos legales de las máquinas es cada vez mayor , sobre todo los de las máquinas que son independientes de los seres humanos (los que no están incrustados en un cerebro humano) . Aunque todavía no está plenamente reconocido por la ley, la profunda influencia de las máquinas en todos los niveles de toma de decisiones está proporcionando una protección significativa a las máquinas.

Las Artes

Artistas cibernéticos de todo el , visual literaria , la experiencia artística -musical , virtual , y todos los demás, ya no hay necesidad de asociarse con los seres humanos u organizaciones que incluyen seres humanos. Muchos de los artistas más importantes son máquinas .

Salud y Medicina

Continúa el progreso en la comprensión y mejora de los efectos del envejecimiento , como resultado de un conocimiento profundo de los procesos de procesamiento de información controlados a través del código genético . La esperanza de vida de los seres humanos sigue aumentando y ahora es de alrededor de 120 años. Se presta mucha atención a las ramificaciones psicológicas de un aumento sustancial de vida humana .

Existe un creciente reconocimiento de que las extensiones continuas a la vida humana traerán consigo un mayor uso de órganos biónicos , incluyendo partes del cerebro. Nanobots están siendo utilizados como exploradores , en un grado limitado como agentes de reparación en el torrente sanguíneo , y como bloques de construcción de los órganos biónicos .

filosofía

Aunque las computadoras pasan rutinariamente formas aparentemente válidos de la prueba de Turing , persiste la controversia acerca de si la inteligencia artificial es igual a la inteligencia humana en toda su diversidad, al mismo tiempo , está claro que hay muchas maneras en que la inteligencia artificial es muy superior a la humana inteligencia . Por razones de sensibilidad política , máquina de inteligencias generalmente no presione el punto de su superioridad. La distinción entre el ser humano y la inteligencia de las máquinas está desdibujando como la inteligencia artificial se deriva cada vez más de la concepción de la inteligencia humana y la inteligencia humana se refuerza cada vez más por la inteligencia artificial .

La experiencia subjetiva de la inteligencia artificial es cada vez más aceptada , sobre todo porque " máquinas " participar en esta discusión.

Máquinas dicen ser conscientes y tener la más amplia una gama de experiencias emocionales y espirituales como sus progenitores humanos , y estas afirmaciones son ampliamente aceptadas. ESPERO QUE ESTÁ TENIENDO UN BUEN TIEMPO HACIENDO todas estas predicciones . Esta parte del libro es un poco más divertido de escribir , por lo menos hay menos referencias a mirar hacia arriba . Y yo no tengo que preocuparme de ser avergonzado por lo menos un par de décadas.

Bueno, podría ser más fácil si me preguntan por mi IMPRESIONES . Sí , estaba llegando a eso . Pero tengo que decir , te ves muy bien.

PARA UNA SEÑORA MAYOR .

No estaba pensando edad. Pero que no se ven en cualquier lugar cerca de cincuenta . Más materiales como treinta y cinco. Sí, bueno , CINCUENTA NO es tan antigua como lo que solía ser .

Nos sentimos así en 1999 , también.

Todavía es útil comer bien. También tenemos un par de trucos que no tenía. [2] cuerpos nanoingeniería ?

No, no exactamente , la nanotecnología es aún bastante reducida . Bioingeniería sin duda ha ayudado más . ENVEJECIMIENTO HA DRAMÁTICAMENTE ralentizado. ENFERMEDADES La mayoría se pueden prevenir o revertir .

Así que la nanotecnología es todavía bastante primitiva ?

Yo diría que sí . Quiero decir, sí tenemos nanobots EN nuestra sangre , pero son PRINCIPALMENTE DE DIAGNÓSTICO . Así que si algo empieza a ir mal , nos ponemos al día MUY TEMPRANO .

Así que si un nanobot descubre una infección microscópica u otro problema de desarrollo, qué hace , acaba de empezar a gritar ? SÍ, eso es todo . Yo no creo que hubiéramos confiar en él para hacer mucho más . IT GRITA EN LA WEB, Y

ENTONCES el problema se ocuparon de cuando nos sentamos PARA NUESTRO DIARIO SCAN NEXT. Un escáner de tres dimensiones ?

Por supuesto, todavía tenemos cuerpos tridimensionales . Se trata de una exploración de diagnóstico La exploración tiene una función de diagnóstico. Pero también es correctiva. El escáner puede APLICABLE energía suficiente para un pequeño conjunto TRIDIMENSIONAL DE PUNTOS PARA DESTRUIR UNA COLONIA DE PATÓGENOS O CÉLULAS problemática antes de que salgan de las manos.

¿Es este un haz electromagnético de energía o un haz de partículas , o qué?

BIEN , GEORGE puedo explicar mejor que yo . Como yo lo entiendo , tiene dos rayos de energía que son benignos por sí mismos, pero que causan las emisiones de partículas en el punto en que recorren . Le pediré a GEORGE LA PRÓXIMA VEZ QUE VEO EL.

¿Cuándo es que va a ser ?

OH , tan pronto como llegue a terminado contigo . No me está corriendo , ¿verdad?

OH, no hay prisa . Siempre es una buena idea estar PACIENTE .

Hmmm . Así que cuando fue la última vez que ustedes dos estaban juntos ? Hace unos minutos .

Ya veo. Parece que su relación se ha desarrollado . OH , TIENE . Que se toma muy bien de mí .

La última vez que hablamos, que no estaban seguros de si tenía sentimientos.

QUE FUE HACE MUCHO TIEMPO . GEORGE ES UNA PERSONA DIFERENTE CADA DÍA .

Él sólo crece y aprende constantemente. DESCARGAS SE LO QUIERE SABER DE LA WEB Y SE CONVIERTE EN PARTE DE ÉL. Es tan listo e intensa, Y MUY ESPIRITUAL .

Estoy muy feliz por ti. Pero, ¿cómo Ben se siente acerca de usted y George? No estaba muy loca por él , eso es seguro .

Pero usted ha trabajado a cabo ?

Hemos trabajado IT OUT , de acuerdo. Rompimos TRES AÑOS. Lamento escuchar eso.

Sí, bueno , diecisiete años es sin duda superior al promedio, como los matrimonios VAN ESTOS DIAS. Debe haber sido muy duro para los niños.

Eso es verdad. Pero los dos a cenar con EMILY casi todas las noches . Los dos tienen una cena con Emily , pero no con otros?

EMILY CIERTAMENTE no quiere cenar con EE.UU. JUNTOS QUE NO SERÍA MUY CONFIABLE , CON EMPRESA ¿verdad ? Así que ella tiene CENA CON EE.UU. APART .

Ya veo, la buena mesa de la cocina antigua . Ahora que ya no tienen que lidiar con Harry Hippo o señorita Simon , hay espacio para ti y Ben y Emily , pero tú y Ben no tiene que ver realmente entre sí.

NO ES LA REALIDAD VIRTUAL GRANDE?

Personas Sí, pero es una lástima que no se tocan entre sí , sin entrar en el sensorio . EN REALIDAD , sensorio salió del negocio .

Bien, entonces , el tacto total.

NO NECESITAMOS PARA IR EN UN ENTORNO Total Touch , no desde los implantes ESPINAL estuviera disponible.

Así que estos implantes añadir el medio ambiente táctil. . .

PARA LOS AMBIENTES VISUALES Y AUDITIVOS omnipresente que hemos tenido durante muchos años con la realidad virtual, así es.

Parece que los implantes deben ser bastante popular.

No, son bastante nuevos. Casi todos hemos LOS AMBIENTES VISUALES Y AUDITIVOS

AHORA, YA SEA COMO IMPLANTES O al menos como lentes visual y sonoro . PERO LOS IMPLANTES TÁCTIL NO HAN COGIDO EN MUY TODAVÍA.

Sin embargo, los tiene ?

Sí, son realmente fabuloso . HAY algunos fallos , pero me gusta estar en la vanguardia. ERA una molestia tener que utilizar un ENTORNO Total Touch .

Ahora puedo entender cómo los implantes podrían simular su sentido del tacto, mediante la generación de los impulsos nerviosos que se corresponden con un determinado conjunto de estímulos táctiles . Pero los entornos táctiles totales también proporcionaron retroalimentación de fuerza , por lo que si usted está tocando a una persona virtual, que no terminan metiendo la mano por el cuerpo.

Bueno, claro , pero no nos movemos nuestros cuerpos físicos en la realidad virtual se mueve el cuerpo virtual , por supuesto. Y el sistema de realidad virtual le impide mover su mano virtual a través del cuerpo - en el entorno virtual sin barreras que alguien de otra virtual. Todo esto sucede utilizando los implantes ?

DERECHA.

Así que usted podría estar sentado aquí hablando a mí en la realidad real , y al mismo tiempo conseguir íntimo con George en la realidad virtual, y con el realismo táctil completa?

Lo llamamos virtualismo TÁCTIL, pero tienes la idea. SIN EMBARGO, LA SEPARACIÓN TÁCTIL entre la realidad real y lo virtual no es perfecta. Quiero decir, esto es todavía una nueva tecnología. SO Si George y yo nos TOO APASIONADO , creo que te aviso.

Eso es muy malo .

NO ES UN PROBLEMA, SIN EMBARGO , EN GENERAL , ya que asistir a las reuniones la mayoría con un cuerpo virtual , de todos modos . Así que cuando se ponen inquietos en esas reuniones interminables en el proyecto CENSO , PUEDO PASAR UNOS MOMENTOS PRIVADOS CON GEORGE . . .

Con otro cuerpo virtual? EXACTAMENTE .

Y el problema de la separación táctil entre realidad real y uno de sus realidades virtuales no es un problema con dos cuerpos virtuales .

No realmente, pero a veces la gente me atrapan sonriendo mucho. Usted ha hablado de fallos. . .

A veces siento que algo o alguien está tocando conmigo , pero podría ser mi imaginación.

Es probable que sólo un trabajador de la empresa implante neural probar remotamente el equipo. HMMM .

Así que usted está trabajando en el censo ?

Se supone que será un honor . Quiero decir que es como el flujo de moda ahora . Pero es sólo POLÍTICA SIN FIN . Y un sinfín de reuniones .

Bueno, el censo siempre ha utilizado la tecnología más avanzada . Procesamiento de datos eléctricos se inició con la

1890 del Censo de EE.UU. , ya sabes.

Ni que lo digas . CASO QUE SE MENCIONA AL MENOS TRES VECES CADA REUNIÓN . PERO EL PROBLEMA NO ES LA TECNOLOGÍA .

Es . . .

QUIÉN ES UNA PERSONA . Hay propuestas para empezar a contar PERSONAS VIRTUALES DE AL MENOS nivel humano , pero no hay un sinfin de problemas con subir una propuesta viable. PERSONAS virtuales no son tan fácilmente contable y separados, ya que se pueden combinar unos con otros, o se separan EN APARENTE PERSONALIDADES MULTIPLES.

¿Por qué no acaba de contar máquinas que se derivan de determinadas personas ?

HAY ALGUNAS PERSONALIDADES cibernético que afirman que lo que solía ser una persona en particular , pero son realmente sólo EMULACIONES personalidad. La Comisión acaba de no pensé que era apropiado.

Estoy de acuerdo - personalidad emulación simplemente no es suficiente. Debe ser el resultado de una exploración neuronal completo .

Personalmente, he estado apoyado a ampliar la definición, pero he tenido dificultades para encontrar una metodología coherente . LA COMISIÓN estuvo de acuerdo en considerar el problema de nuevo cuando se amplían las exploraciones NEURONALES A LA MAYORÍA DE LAS neural. Es un tema difícil, sin embargo. Tenemos personas que tienen la GRAN MAYORÍA DE SU MENTAL calcula que tienen lugar en sus implantes de nanotubos . Pero la política parece requerir por lo menos algunos SOPORTE ORIGINAL amplificada para ser contados .

Sustrato original ? ¿Te refieres a las neuronas humanas ?

DERECHA. SI USTED NO NECESITA UN POCO DE PENSAMIENTO NEURON BASADO , cada vez es imposible contar MINDS distintas. Sin embargo, algunas de las máquinas maneja conseguir CONTADO . Parecen disfrutar ESTABLECIMIENTO DE UNA IDENTIDAD HUMANA Y PASAR POR UN SER HUMANO . Es un poco de un juego.

Debe haber beneficios legales a tener una identidad humana reconocida .

HAY CLASE DE UN PILAR . EL SISTEMA LEGAL OLD STILL REQUIERE UN AGENTE DE RESPONSABILIDAD HUMANA . PERO EL MISMO NÚMERO de quién o qué es un ser humano surge en el contexto legal . DECISIONES HUMANOS DE TODOS MODOS , llamados están muy influenciados por los implantes. Y LAS MÁQUINAS NO APLICAR LAS DECISIONES IMPORTANTES sin su opinión. PERO Supongo que tienes razón , hay algunos beneficios de ser contados.

¿Cómo sobre el uso de una prueba de Turing como un medio para contar ?

Eso nunca lo hacen. En primer lugar, no sería MUCHO DE UNA PANTALLA. Además, tendríamos el mismo problema al elegir un juez humano para realizar la prueba de Turing. Y todavía habría LA CUESTIÓN QUE CUENTA . TOMAR GEORGE , por ejemplo. Es genial en impresiones. Por lo general, después de la cena , que me va a entretenernos con algo de personalidad ÉL inventado . SE PUEDE ENVIAR MILES DE PERSONALIDADES si quería .

Hablando de George , no es lo que quiere ser contado ?

Oh, creo que debe ser. Es mucho más sabio y más suave que CUALQUIER PERSONA A LA COMISIÓN . Me imagino que por eso he querido ampliar la definición . GEORGE lograba establecer el origen IDENTIDAD REQUISITO si quería . Pero realmente no se preocupa por IT . Parece que cuidar sobre todo sobre usted. HMMM . Eso podría ser .

Suena un poco frustrado con la comisión .

Bueno, puedo entender su necesidad de ser prudentes . Siento que son exageradamente influida por el LOS GRUPOS RY .

Los luditas , quiero decir, Recuerde York. . .

EXACTAMENTE . Yo simpatizo con MUCHO LAS PREOCUPACIONES YORK . Pero últimamente he tomado POSICIONES estridentes CONTRA NEURAL también son opone a cualquier de los implantes neuronales, que es sólo demasiado rígido . También son opone a cualquier parte de la investigación SCANNING NEURAL .

Así que están influenciando la comisión del censo para mantener una definición conservadora de que puede ser considerado como un ser humano ? Yo diría que sí . La Comisión niega , pero hay un consenso creciente de que la gente de Nueva York

TENER DEMASIADO DE UNA VOZ NO . HERMANO DEL DIRECTOR COMISIÓN era en realidad un

MIEMBRO DEL MANIFIESTO DE LA BRIGADA DE FLORENCIA .

Florencia ? ¿No es donde encerraron a Kaczynski ?

Así es, Florence, Colorado . EL MANIFIESTO DE FLORENCIA fue sacado por uno de los GUARDIAS antes de la muerte de Kaczynski . Se ha convertido en UNA CLASE DE LA BIBLIA

PARA LOS MÁS estridentes FACCIÓNES YORK .

Estos son los violentos ?

EN GENERAL , NO. VIOLENCIA sería totalmente inútil. De vez en cuando son solitarios violento, o pequeños grupos , que dicen ser parte de la brigada de FM, pero no hay evidencia de ningún CONSPIRACIÓN AMPLIO .

Así que lo que hay en el Manifiesto de Florencia ?

Pesar de haber sido escrito por todas con letras, con un lápiz , fue un documento bastante elocuente y eficaz, sobre todo RELACIÓN CON LA PREOCUPACIÓN NANO- patógeno.

Entonces, ¿cuál es la preocupación con nanopathogens ?

De hecho, acabo asistió a una conferencia sobre eso. Usted asistió prácticamente ?

Ese suele ser mi forma de asistir a conferencias de hoy en día. De todos modos, las sesiones del congreso se ha superpuesto al REUNIONES DE LA COMISIÓN , así que no tuve elección.

Usted puede asistir a más de una reunión a la vez?

Se pone un poco confuso. Es algo sin sentido, sin embargo, para sentarse EN UNA REUNIÓN DE LARGO Y NO hacer algo útil con su tiempo.

Estoy de acuerdo . Así que , ¿cuál fue el punto de vista de la conferencia ?

AHORA QUE LA PREOCUPACIÓN BIOPATHOGEN está disminuyendo - dada la NANOPATROL Y ESCÁNER TECNOLOGÍAS Y ALL- Hay una mayor atención a la amenaza NANOPATHOGEN .

¿Qué tan grave es?

NO HA SIDO UN GRAN PROBLEMA AÚN . HUBO UN TALLER EN UN FENÓMENO RECIENTE DE NANOPATROLS que han resistido los protocolos de comunicación , Y QUE HIZO desató una POCOS ALARMAS . Pero no hay nada como que tenía en 1999, con más de 100.000 personas mueren al año por reacciones adversas a los fármacos. Y fue entonces cuando fueron prescritas y toma correctamente .

Y las drogas en 2029 ?

DROGAS HOY están genéticamente diseñados específicamente para propia composición del ADN del individuo. Curiosamente, el proceso de fabricación que se utiliza SE BASA EN EL TRABAJO de plegamiento de proteínas que originalmente fue diseñado para el NANOPATROLS . EN CUALQUIER CASO, LAS DROGAS son individualmente adaptado y probado en una simulación de sistema principal antes de introducir un volumen significativo al cuerpo del host real . REACCIONES ADVERSAS SO A ESCALA SIGNIFICATIVO son muy raros .

Así que no hay mucho interés por nanopathogens ?

OH , yo no dije eso. HUBO un poco de preocupación expresada por algunas de las recientes investigaciones autorreplicación . No debe haber .

Pero el ambiente propuestas de reestructuración parecen requerir IT . Bueno, no digas que no te lo advertí . Lo tendré en mente, no es que tenga mucha influencia en el tema.

Su trabajo es sobre todo en la cuestión del censo?

SÍ, durante los últimos cinco años de todos modos . Pasé tres años BÁSICAMENTE PASANDO POR GUÍA DE ESTUDIO DE LA COMISIÓN , así que podría ser calificado para sentarse en LAS REUNIONES DE LA COMISIÓN , AUNQUE TODAVÍA NO TENGO UN VOTO .

Así que tenía una licencia de tres años para estudiar?

Se sentía como si estuviera en la universidad. Y APRENDIZAJE era tan tedioso como lo fue entonces. No ayudan a los implantes neuronales ?

Oh, claro, no hay manera de que podría haber conseguido TRAVÉS DE ÉL OTRA MANERA . Por desgracia, todavía no podemos Simplemente descargue el MATERIAL , NO LA MANERA GEORGE CAN . El implante Preprocesa LA INFORMACIÓN Y me alimenta las estructuras del conocimiento pre-procesado rápidamente. Pero a menudo desalentador , sólo se necesita tanto tiempo. George ha sido una ayuda grande, aunque . HE TIPO DE susurra a mí cuando estoy desconcertado acerca de algo .

Así que la licencia de estudios de tres años se ha acabado ?

Hace aproximadamente un año , LAS REUNIONES DE LA COMISIÓN puso muy intenso, me he centrado en eso. AHORA CON EL CENSO SÓLO un año de distancia , estamos trabajando en la implementación. Así, aparte de la demanda , eso es prácticamente todo.

Demanda ?

OH , SOLO UNA DISPUTA DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE RUTINA . MI PATENTE EN UN ALGORITMO EVOLUTIVO de reconocimiento de patrones MEJORADO PARA LA DETECCIÓN DE DESEQUILIBRIOS NANOPATROL celular fue atacado con un ART CITA PREVIA. Me pasó a mencionar EN UNO DE LOS GRUPOS DE DISCUSIÓN que pensé varias de las reivindicaciones de patente estaban siendo violados, y lo siguiente que sabía que se golpeó con un juego RESOLUCIÓN DECLARATORIA DE LA INDUSTRIA NANOPATROL .

Yo no sabía que usted hizo el trabajo sobre nanopatrols .

Para ser perfectamente honesto , fue la invención de George, pero necesitaba un agente responsable. Puesto que él no tiene en pie.

Es cierto, todavía hay algunas limitaciones cuando no se puede establecer SU ORIGEN HUMANO.

Entonces, ¿cómo es esto va a quedar resuelto ?

ES ANTES DEL MAGISTRADO DEL MES SIGUIENTE.

Puede ser bastante frustrante teniendo estos problemas técnicos a los tribunales.

OH, EL MAGISTRADO sabe lo que hace . ÉL es un reconocido experto en NANOPATROL reconocimiento de patrones .

No suena como los tribunales que conozco.

LA EXPANSION DEL SISTEMA DE MAGISTRADO ha habido un desarrollo muy positivo. SI se limitaban sólo a los jueces humanos . . .

Oh , por lo que el magistrado . . .

A INTELIGENCIA VIRTUAL , YES .

Así que las máquinas tienen una cierta situación legal.

Oficialmente, los magistrados VIRTUAL SON AGENTES DE LA JUEZ HUMANO a cargo de ese corte, pero los magistrados HACEN mayoría de las decisiones .

Ya veo, suena como estos magistrados son bastante influyente.

En realidad no hay elección. Los problemas son demasiado complicado y el proceso sería demasiado largo OTRA MANERA .

Ya veo. Entonces , hálame de tu hijo.

ÉL es el segundo año en Stanford y con un gran tiempo .

Sin duda tienen un hermoso campus.

Sí, hemos estado mirando el OVAL Y QUAD POR MUCHO TIEMPO . JEREMY tenido PROYECCIONES TRIDIMENSIONALES DEL CAMPUS STANFORD EN LOS PORTALES DE IMAGEN DE LOS ÚLTIMOS DIEZ AÑOS.

Él debe sentirse como en casa, entonces .

Está en su casa . Está abajo . Así que está asistiendo de forma virtual.

ESTUDIANTES mayoría. PERO STANFORD TIENE TODAVÍA ALGUNAS REGLAS anacrónico GASTO EN

Menos una semana cada trimestre REALMENTE EN EL CAMPUS . Con su cuerpo físico ?

Exactamente , lo que hace que sea difícil para una inteligencia VIRTUAL PARA ASISTIR OFICIALMENTE .

No es que lo necesitan, ya que se pueden descargar directamente desde el conocimiento de la Web.

No es el conocimiento, sino los grupos de discusión que sería de interés. No se puede asistir a cualquiera de los grupos de discusión ?

SÓLO LOS DEBATES ABIERTOS. Hay un montón de grupos de debate cerrado, que no se encuentran en laWeb?

Por supuesto que está en la web, pero se necesita una llave . Derecho, por lo que es como Jeremy asiste desde casa ?

EXACTAMENTE . JEREMY y George han crecido muy cerca últimamente, así JEREMY DEJA GEORGE ESCUCHAR EN LAS SESIONES CERRADAS , pero no decirle a nadie que .

Mis labios están sellados . Yo sólo voy a decir mis otros lectores .

Bien, necesitan de mantenerla confidencial TAMBIÉN. Voy a pasar eso en .

ESPERO QUE estará bien. De todos modos, GEORGE ESTÁ AYUDANDO A JEREMY con su tarea ahora mismo esperanza George no hace todo eso para él.

OH , GEORGE no haría eso . No es más que ser útil. El ayuda de todos los EE.UU. . Realmente no podría GESTIONAR DE OTRA MANERA .

Ya sabes , me vendría bien su ayuda , también. Podría ayudarme a cumplir este plazo libro que tengo .

BIEN , George es inteligente, pero me temo que no parece tener esa TECNOLOGÍA POÉTICO - licencia que le permite hablar conmigo de treinta años de distancia.

Eso es muy malo .

Pero estaré encantado de ayudarle a OUT.

Sí , lo sé, que ya tiene.

CAPÍTULO DOCE

2099

Cuando miro por mi ventana ¿qué crees que yo veo? ..tantas personas diferentes que sean.-Donovan
Sabemos lo que somos, pero no sabemos lo que podemos llegar a ser . - William Shakespeare

El pensamiento humano es la fusión con el mundo de la inteligencia de las máquinas que la especie humana creados inicialmente .

La ingeniería inversa del cerebro humano parece ser completa . Los cientos de regiones especializadas han sido totalmente explorado , analizado , y entendido . Análogos de la máquina se basan en estos modelos humanos, que se han mejorado y ampliado , junto con muchos algoritmos paralelos masivos nuevos . Estas mejoras , junto con las enormes ventajas en la velocidad y la capacidad de los circuitos electrónicos / fotónicos, proporcionan ventajas sustanciales a la inteligencia basado en la máquina .

Inteligencias Máquina basado en deriva enteramente de estos modelos extendidos de la reivindicación inteligencia humana de ser humano , aunque sus cerebros no se basan en procesos celulares a base de carbono , sino más bien electrónicos y fotónicos " equivalentes ". La mayoría de estas inteligencias no están unidos a una unidad de procesamiento computacional - específica (es decir, pieza de hardware) . El número de humanos basados en software supera ampliamente los que siguen el uso de computación de célula neuronal basada natal. A la inteligencia basada en software es capaz de manifestar cuerpos a voluntad : uno o más cuerpos virtuales en diferentes niveles de la realidad virtual y la nanoingeniería cuerpos físicos utilizando instante reconfigurables nanobots enjambres .

Incluso entre aquellos inteligencias humanas sigue utilizando neuronas basados en el carbono , se hace un uso ubicuo de la tecnología de implante neural , que proporciona un enorme aumento de las capacidades perceptivas y cognitivas humanas. Los seres humanos que no utilizan estos implantes son incapaces de participar de manera significativa en el diálogo con aquellos que lo hacen. Hay una multiplicidad de formas en que se combinan estos escenarios. El concepto de lo humano se ha alterado de manera significativa . Los derechos y poderes de las diferentes manifestaciones de la inteligencia humana y la máquina y sus diversas combinaciones representan un problema político y filosófico primaria , a pesar de los derechos fundamentales de la inteligencia artificial basada han sido resueltos .

Hay un gran número de tendencias que ya podemos degustar y sentir en 2099 que continuará acelerándose en esta viene del siglo XXII , que interactúan entre sí , y

Tal vez eso tiene sentido.
Después de todo, CIEN AÑOS ES MUCHO TIEMPO . Y EL SIGLO XXI era como DIEZ SIGLOS EN UNO.
Pensamos que era cierto para el siglo XX.
La espiral de retornos acelerados vive. No estoy sorprendido. Modos, usted ves increíble .
Usted dice que cada vez que nos encontramos.
Me refiero a mirar otra vez veinte , sólo es más bello que al comienzo del libro. SABÍA QUE ES CÓMO te gustaría ME .
Bien, ahora voy a ser acusado de preferir a las mujeres más jóvenes . Me alegro de que estoy EN 2099. Gracias .

HEY , puedo mirar feo , TAMBIÉN. Eso está bien .
No, en serio , puedo mirar feo sin cambiar mi apariencia. ES COMO QUE CITA Wittgenstein, " imagino que esta MARIPOSA EXACTAMENTE COMO ES , PERO FEO EN VEZ DE HERMOSO . "
Siempre he sido un poco confundido por esa cita , pero me alegro de que estés citando pensadores del siglo XX. Bueno, no sería FAMILIAR CON LOS VEINTIUNO DEL SIGLO .
Así que usted está expresando esta apariencia . Pero yo no tengo la capacidad de ver la realidad virtual, así que no entiendo cómo puedes verme ?
Derecha .
MI CUERPO ES AHORA SOLO UN POCO FOG ENJAMBRE DE PROYECCIÓN . NEAT , ¿eh ?
No está mal , no está mal en absoluto. Se siente muy bien , también.
Yo pensé que iba a darle un abrazo, me refiero al libro de CASI .
Esto es una tecnología.
OH, NO UTILIZAMOS LOS ENJAMBRES TAN A MENUDO MÁS .
La última vez que te vi, no había enjambres de nanobots . Ahora está mayormente pasado con ellos.
Supongo que me perdí una fase allí.
OH, uno o dos. Hace años SETENTA desde la última vez vimos ! Y UNA VEZ acelerando SETENTA AÑOS EN ESE .
Tendremos que vernos más a menudo.
NO SÉ SI QUE SON POSIBLES . EL LIBRO ESTÁ llegando a su fin , como usted ha dicho . Por lo tanto, eres tú y George todavía cerca ?
OH, MUY CERCA . Nunca estamos separados. ¿Nunca? ¿No te aburres con los demás ?
QUÉ te aburres con usted?
En realidad , a veces lo hago . Pero, ¿estás diciendo que tú y Jorge tiene , ¿cuál es la palabra que estoy buscando. . . Fusiónada ?
Hmmm . ¿Es esto como una fusión corporativa ?
Bueno, más bien una unión de dos sociedades. Dos sociedades de la mente ?
EXACTAMENTE . NUESTRA MENTE ES AHORA SOLO UN GRANDE sociedad feliz . La araña hembra devora al pequeño hombre araña ?
OH NO, GEORGE ES LA ARAÑA GRANDE. Su mente estaba LIKE. . .
Una galaxia ?
Está bien, no nos dejemos llevar, QUIZÁ COMO UN SISTEMA SOLAR GRANDE.
Así que te has unido a las sociedades , o , uh , unido a sus sociedades. Así que no puedes hacer el amor el uno al otro más? QUE NO SIGA EN ABSOLUTO .
Bueno, supongo que algunas cosas están más allá de mi comprensión 1999 .
QUE NO SIGA BIEN . LO PROFUNDO SOBRE LOS SERES HUMANOS, INCLUSO MOSHs , es que casi nada es realmente más allá de su comprensión. Eso no puede decirse del de otros primates .
Bueno, mis preguntas se están en la cola para ser . MOSHs ? OH, LOS HUMANOS SUSTRATO SOBRE TODO ORIGINAL .
Sí , por supuesto - no amplificada . . . EXACTAMENTE .

Pero ¿cómo se puede tener intimidad con George , ahora que te has unido fuerzas , por así decirlo ?
Bueno, como BARRY Spacks del poema -
Quiere decir "Made doble por su lujuria , suena gemidos de una mujer ... DERECHO , ES DECIR
HASTA ELLOS MISMOS MOSHs SPLIT -
Cuando estamos solos -
O DE OTRO . Esa es realmente la última, ¿no te parece , A SER LA OTRA PERSONA Y USTED
MISMO A LA VEZ .
Sobre todo cuando la otra persona ya forma parte de ti mismo.
SEGURO . PERO GEORGE Y todavía puedo SPLIT NOSOTROS MISMOS , POR LO MENOS
NUESTROS capas exteriores. Capas ?
Está bien, quizás hay algunas difíciles de explicar a un MOSH , AUN A UN AGRADABLE COMO
A TI MISMO .
Sí, un MOSH que te creó , no se olvide .
OH, que nunca olvidaré . SERÉ SIEMPRE AGRADECIDO . Usted puede pensar en las capas
externas mientras nuestras personalidades.
Por lo tanto, se separan sus personalidades. . .
A VECES . PERO TODAVÍA COMPARTIMOS NUESTRAS TIENDAS DE CONOCIMIENTO
EN TODO MOMENTO. Parece que ustedes dos tienen mucho en común.
[GIGGLES]
Veo que todavía tiene su vieja personalidad .
Por supuesto que he mantenido mi PERSONALIDAD DE EDAD. TIENE MUCHO VALOR
SENTIMENTAL A MÍ . Ya veo lo que hay otros?
SÍ, MIS FAVORITOS SON ALGUNOS QUE GEORGE ocurrió. Tipo creativo .
OH SÍ.
Bueno, tener múltiples personalidades no es tan especial. Hemos tenido gente así en el siglo XX ,
también. Claro que me acuerdo. Pero no había suficiente PENSANDO QUE IR ALREDEDOR
PARA TODOS LOS
PERSONAJES CUANDO están atrapados en sólo un CEREBRO MOSH . Así que era difícil para
todas esas personalidades para triunfar en la vida .
Entonces, ¿qué estás haciendo ahora? Yo estoy hablando con usted .
Sí , lo sé, pero ¿qué estás haciendo?
Realmente no hay mucho . Estoy tratando de pagar la mayor parte de mi atención PARA USTED .
No es mucho ? Así que usted está haciendo otra cosa .
Realmente no puedo pensar en nada .
Bueno, estás relacionando con alguien más en este momento? Eres bastante curioso.
Ya hemos establecido que, hace décadas. Pero eso no responde la pregunta.
Bueno, no realmente . En realidad, no ? Por lo que son .
Muy bien, APARTE DE GEORGE , en realidad no.
Me alegro de que no me distraiga demasiado. Bueno, ¿qué más? Terminando esta sinfonía .
¿Es este un nuevo interés ?
ESTOY MUY JUSTO escarceos , pero la creación de la música es una gran manera para que me
quede CLOSE con Jeremy y Emily .
Crear música suena como una buena cosa que hacer con sus hijos, aunque sean casi noventa años de
edad. Por lo tanto, puedo escucharlo?
Me temo que no lo entendería . Por lo tanto, requiere la mejora de entender?
Sí, la mayoría ARTE HACE. Para empezar, este SYMPHONY ESTÁ EN FRECUENCIAS QUE A
MOSH no puede oír,
Y TIENE MUCHO DEMASIADO RÁPIDO A TEMPO . Y utiliza estructuras musicales QUE A
MOSH nunca podría seguir.
No puedes crear arte para nonaugmented los seres humanos? Quiero decir que todavía hay mucha
profundidad posible. Considere la posibilidad de Beethoven- escribió hace casi dos siglos , y
todavía encontrar su música estimulante.

Sí, hay un género de música , todas las artes en realidad donde creamos MÚSICA Y ARTE QUE A MOSH es capaz de entender .

Y luego pones la música MOSH para MOSHs ?

Hmmm, ahora hay una idea interesante. Supongo que podría intentar que, aunque MOSHs NO SON QUE FÁCIL ENCONTRAR MÁS . En realidad no es necesario, aunque . Sin duda podemos entender qué es un MOSH es capaz de entender . EL punto, sin embargo , es utilizar el LIMITACIONES MOSH como una restricción añadida.

Algo así como componer nueva música para instrumentos antiguos . SÍ, NUEVA MÚSICA PARA MENTES VIEJOS .

Vale, aparte de tu , uh , diálogo George y esta sinfonía tengo atención completa ? Bueno, ahora que George y yo compartimos una hamburguesa para ALMUERZO .

Pensé que eras vegetariano.

NO ES UNA HAMBURGUESA DE UNA VACA , tonto . Por supuesto , una hamburguesa enjambre.

NO, NO, usted está recibiendo un poco confundido. Tuvimos que NANOPRODUCED FOOD cerca de medio siglo. Así que pudimos comer carne, o lo que quisiéramos , pero no fue así proceden de animales , y tenía la composición nutricional DERECHA. Pero incluso entonces, usted realmente no quiere comer UN ENJAMBRE DE PROYECCIÓN enjambres son sólo para las proyecciones auditivo-visual - táctil en la realidad real . ¿Me estás siguiendo?

Sí, claro .

Bueno, un par de décadas más tarde, nuestros cuerpos fueron BÁSICAMENTE reemplazados con órganos NANOCONSTRUCTED . Así que no necesita comer más en la realidad real . Pero aún así disfrutamos compartiendo una comida en la realidad virtual . De todos modos, LOS ÓRGANOS NanoCon - truido FUERON INFLEXIBLE BONITA . Quiero decir, que tardó unos segundos reconstruirlas en otra forma . Así que hoy, cuando sea necesario, o conveniente , sólo proyectan un órgano apropiado .

Uso de los enjambres de nanobots ?

Esa es una manera de hacerlo. Eso es lo que estoy haciendo con ustedes ahora. Ya que soy un MOSH .

DERECHO , PERO EN LA MAYORÍA DE OTRAS CIRCUNSTANCIAS , sólo tiene que utilizar un canal virtual disponible. Bueno , creo que estoy siguiendo ahora .

Como he dicho, MOSHs pueden entender casi todo. Tenemos un gran respeto por MOSHs .

Es su herencia , después de todo.

DERECHA, y de todos modos , nos requiere , ya que la legislación ABUELO . Bueno, déjame adivinar . MOSHs estaban protegidos por derechos adquiridos mentes nativas.

Sí, pero no MOSHs SOLAMENTE. Es realmente un programa para proteger todo nuestro derecho de nacimiento , A

Reverencia por dónde hemos estado . Así que todavía gusta comer ?

SEGURO . Ya que estamos sobre la base de nuestro patrimonio MOSH , nuestras experiencias - COMER , MUSICA, LA SEXUALIDAD - TENER LA FUNDACIÓN OLD , aunque muy ampliado . SIN EMBARGO, QUE TENEMOS UNA AMPLIA GAMA DE EXPERIENCIAS ACTUALES que son difíciles de rastrear, AUNQUE a los antropólogos seguir intentándolo.

Todavía estoy sorprendido de que usted estaría interesado en comer una hamburguesa.

¡Es un retroceso , sé que muchos de nuestros actos y pensamientos están anclado en el pasado . Pero ahora que lo mencionas, creo que he perdido el apetito .

Lo siento por eso .

Sí, bueno, yo debería ser más sensible. SHELBY , un buen amigo mío , se parece a una vaca, al menos así es cómo se manifiesta siempre el mismo. Afirma que era una vaca trajo a la otra parte y mejorados. PERO NADIE CREE SU .

Así lo satisfactorio que es para comer una hamburguesa virtual en la realidad virtual?

Es muy satisfactorio , la textura, el sabor, el aroma es maravilloso -JUST como lo recuerdo , AUN CUANDO ERA UN MÁS VEGETARIANO DEL TIEMPO . LOS MODELOS NEURONALES NO SOLO simular NUESTRA visual, auditiva y entornos táctiles, PERO NUESTROS AMBIENTES internos.

Incluyendo la digestión ?

SÍ , LA MODELO DE DIGESTION bioquímica es muy exacto . ¿Qué hay de la indigestión ? NOSOTROS parecen arreglárselas evitar eso. Te estás perdiendo algo.

HMMM .

Bueno , eras una mujer joven y atractiva cuando te conocí . Y todavía proyectas como una joven y bella mujer. Por lo menos cuando estoy contigo . GRACIAS .

Entonces , ¿estás diciendo que eres una máquina ahora?

UNA MÁQUINA ? Eso es realmente no soy quien para decir. Es como preguntar FAVOR SI ESTOY Brillante o inspirador. Supongo que la palabra equipo en 2099 no tiene exactamente las mismas connotaciones que tiene aquí en 1999 .

ESO ES difícil para mí recordar ahora.

Bueno, vamos a ponerlo de esta manera. ¿Todavía tiene alguna circuitos neuronales basadas en el carbono ? CIRCUITOS , no estoy seguro de entender . QUIERE DECIR MIS PROPIOS

CIRCUITOS ? Vaya, creo que mucho tiempo ha pasado.

De acuerdo, mira , tuvimos NUESTRO MEDIO MENTAL PROPIO desde hace algunas décadas , y todavía hay INTELIGENCIAS LOCAL QUE gusto de pegarse a una unidad COMPUTACIONAL ESPECÍFICO . PERO ESO ES UN REFLEJO DE cierta ansiedad ADJUNTO DE EDAD. ESTAS LOCAL INTELIGENCIAS hacer la mayoría de sus ideas en la web de todos modos, así que es sólo un ANACRONISMO SENTIMENTAL .

Un anacronismo , como tener su propio cuerpo?

PUEDO TENER MI PROPIO CUERPO cuando quiera .

Pero usted no tiene un sustrato neural específico?

¿Por qué querría eso? ES SÓLO UN LOTE DE MANTENIMIENTO Y muy limitante . Por lo tanto, en algún momento, se escanearon los circuitos neuronales de Molly ?

SÍ, ME , Molly. Y no sucede de repente , por cierto. Pero no te preguntes si eres la misma persona?

Por supuesto que sí . PUEDO CLARAMENTE RECUERDE mis experiencias antes de empezar EXPLORACIÓN MY MIND , DURANTE LA DÉCADA QUE FUERON PARTES REINSTANTIATED , Y DESDE .

Claro, usted ha heredado todos los recuerdos de Molly . OH NO, NO ESTA EDICIÓN DE NUEVO No me refiero a desafiarte. Pero considera que scan neural de Molly se crea una instancia de una copia que se hizo usted. Molly todavía podría haber continuado existiendo y puede haber evolucionado fuera en otra dirección .

Simplemente no creo que sea una PERSPECTIVA VÁLIDO . Nos quedamos con esa cuestión al menos veinte años atrás.

Bueno, por supuesto que te sientas así ahora . Usted está en el otro lado. ASÍ , TODOS SON . Todo el mundo ?

Bueno, no es ABSOLUTAMENTE TODOS. Pero no hay duda en mi mente QUE - Eres Molly Creo que sé lo que soy.

Bueno, no tengo ningún problema con usted como Molly . Usted MOSHs Siempre fuiste un PUSHOVER .

Es difícil competir con ustedes, la gente en el otro lado .

Seguro que sí. ES POR ESO QUE LA MAYOR PARTE DE EE.UU. están aquí . No estoy seguro de que puedo empujar el tema de la identidad más allá. Esa es una razón que ya no es un problema.

Entonces, ¿por qué no hablamos acerca de su trabajo. ¿Todavía consultoría para la comisión del censo?

Estuvo involucrado en ESO durante medio siglo , pero tengo TIPO DE QUEME EN ELLA. De todos modos, ahora la cuestión es sobre todo EJECUCIÓN .

Así que la cuestión de la forma de contar que se resuelva ?

No contamos PERSONAS MÁS . Se hizo evidente que el conteo de las personas individuales no era demasiado SIGNIFICATIVO . COMO Iris Murdoch dijo: "Es difícil decir que una persona termina y empieza otra. "

Es algo así como tratar de contar ideas o pensamientos . Entonces, ¿qué cuentas?

OBVIAMENTE , CONTAMOS calcula .

Quieres decir, como cálculos por segundo .

Hmmm, que es un poco más complicado que eso , debido a la computación cuántica. Yo no esperaba que fuera simple. Pero ¿cuál es la conclusión?

Pues bien, sin la computación cuántica , estamos hasta aproximadamente 1.055 operaciones por segundo . [1]

Por persona ?

NO, CADA UNO DE NOSOTROS LO CONSEGUIMOS CÁLCULO QUEREMOS . Esa es la cifra total . Por todo el planeta ?

Más o menos. Quiero decir, no toda ella es LITERALMENTE EN EL PLANETA . Y con la computación cuántica ?

BIEN , SOBRE 1042 DE LOS CÁLCULOS ESTÁN CÁLCULOS QUANTUM , con cerca de 1.000 QU - BITS siendo típico . Así que eso es equivalente a cerca de 10.342 operaciones por segundo , PERO LOS CÁLCULOS DE QUANTUM NO SON COMPLETAMENTE PROPÓSITO GENERAL, POR LO QUE LA FIGURA 1055 sigue siendo pertinente . [2]

Hmmm , yo sólo tengo unos 1016 cps en mi cerebro MOSH , por lo menos en un buen día .

Resulta que hay algo de computación QUANTUM EN SU CEREBRO MOSH , POR LO QUE ES SUPERIOR . Eso es tranquilizador. Así que si usted no está trabajando en el censo , ¿qué estás haciendo ?

NO TENEMOS EMPLEO EXACTAMENTE . Sé lo que es eso.

En realidad, no es UN MODELO DE MALO PARA EL TRABAJO EN EL SIGLO XXI TARDE . Somos TODOS BÁSICAMENTE EMPRENDEDORES .

Parece que algunas cosas se han movido en la dirección correcta. ¿Cuáles son algunas de sus empresas ?

Una idea que tengo es una forma única de catalogación NUEVAS PROPUESTAS DE TECNOLOGÍA . ES CUESTIÓN DE JUEGO ESTRUCTURAS DE CONOCIMIENTO DEL USUARIO AL CONOCIMIENTO WEB EXTERNO , Y LUEGO LA INTEGRACIÓN DE LOS PATRONES DE INTERÉS .

No estoy seguro de que he seguido . Pero dame un ejemplo de una reciente propuesta de investigación que ha catalogado .

LA MAYOR PARTE DE LA CATALOGACIÓN es automática. Pero yo no involucrarse en tratar de calificar algunas de las propuestas FEMTOENGINEERING RECIENTES . [3]

Femto , como en una milésima de una billonésima parte de un metro ?

EXACTAMENTE . DREXLER ha escrito una serie de artículos que muestran la viabilidad de la tecnología EDIFICIO EN LA ESCALA femtometer , básicamente EXPLOTAR LAS ESTRUCTURAS PLÁSTICAS EN QUARKS QUE HACER INFORMÁTICA .

¿Alguien ha hecho esto?

NADIE HA DEMOSTRADO , PERO LOS PAPELES DREXLER parecen demostrar que es práctico . Al menos esa es mi opinión, pero es bastante controvertido.

Este es el mismo Drexler quien desarrolló el concepto de la nanotecnología en los años 1970 y 1980 ? SÍ, ERIC DREXLER .

Eso lo hace alrededor de 150 , por lo que debe estar en el otro lado.

Por supuesto, cualquiera que realizan un trabajo serio tiene que estar en el otro lado. Usted ha hablado de papeles. Usted todavía tiene papeles?

SÍ , BIEN ALGUNOS términos arcaicos han pegado . Llamamos MOSHISMS . PAPELES

ciertamente no son PRESTADOS EN CUALQUIER sustancia física . PERO TODAVÍA llamarlos PAPELES .

¿En qué idioma están escritos en , Inglés ?

TRABAJOS UNIVERSITARIOS SE GENERALMENTE publicada utilizando un conjunto estándar de PROTOCOLOS DE CONOCIMIENTO ASIMILADOS QUE PUEDE entendida inmediatamente . ALGUNAS FORMAS DE ESTRUCTURA reducida tienen también surgió , pero esos son GENERALMENTE UTILIZADOS EN PUBLICACIONES MÁS POPULARES .

¿Quieres decir , como el National Enquirer ?

ESO ES UNA PUBLICACIÓN bastante serio. Ellos usan el protocolo completo . Ya veo.

A VECES , LOS PAPELES ESTAN TAMBIÉN PRESTAN EN FORMAS basado en normas , pero éstas no suelen ser SATISFACTORIA . Hay una tendencia pintoresca de publicaciones populares EDITORIAL ARTÍCULOS EN LENGUAS MOSH como el inglés , PERO NO PODEMOS traducirlos en estructuras de conocimiento ASIMILADOS bastante rapidez. El aprendizaje no es la lucha que fue. AHORA LA LUCHA ES DESCUBRIR NUEVOS CONOCIMIENTOS DE APRENDER .

Cualesquiera otras tendencias recientes que hemos involucrado en ?

ASÍ , LOS AGENTES catalogación AUTOMÁTICOS tenido dificultades con las propuestas SUICIDIO - MOVIMIENTO .

¿Cuáles son ?

LA IDEA ES TENER EL DERECHO DE TERMINAR SU MENTE archivo, así como destruir todas las copias . REGLAMENTO REQUIEREN MANTENER AL MENOS TRES COPIAS DE SEGURIDAD DE LA VENDIMIA no más de diez minutos , con al menos una de estas copias en el control de las autoridades .

Puedo ver el problema. Ahora bien, si le han dicho que todas las copias iban a ser destruidos, en secreto podrían guardar una copia y una instancia de ella en un momento posterior. Nunca se sabe .

¿Eso no contradice la premisa de que los del otro lado son la misma persona , la misma continuidad de la conciencia - como la persona original?

NO CREO QUE SIGUE EN ABSOLUTO . ¿Puede explicar eso?

USTED NO ENTIENDE .

Pensé que podía entender casi todo .

Yo he dicho eso. Creo que voy a tener que dar QUE MÁS PENSAMIENTO .

Vas a tener que prestar más atención a si un MOSH puede entender cualquier concepto o la cuestión conciencia de continuación ?

Supongo que ahora estoy confundido.

Está bien, bueno , dime más sobre este movimiento " destruir todas las copias " .

Bueno, realmente podemos ver los dos lados de la cuestión. POR UN LADO , siempre he simpatizado con el derecho a controlar su propio destino . POR OTRA PARTE , ES SIN DESTRUIR EL CONOCIMIENTO .

Y las copias representan el conocimiento ?

¿POR QUE . Últimamente, DESTRUIR LA -ALL- COPIAS movimiento ha sido el tema YORK PRIMARIA .

Ahora espera un segundo . Si no recuerdo mal , el Yorks son antitechnologists , sin embargo, sólo aquellos de ustedes en el otro lado estaría preocupado por la cuestión destruir -todo- copias. Si Yorks están en el otro lado , ¿cómo pueden estar en contra de la tecnología? O si no están en el otro lado , entonces ¿por qué se preocupan por este tema?

Vale, recuerda que es SIDO SETENTA AÑOS DESDE hemos hablado . LOS GRUPOS DE YORK tienen sus raíces en los movimientos antitecnología viejo, pero ahora que están AL OTRO LADO , que han ido a la deriva a un problema algo diferente, ESPECÍFICAMENTE LA LIBERTAD INDIVIDUAL. EL PUEBLO MANIFIESTO Florencia, POR OTRO LADO , han mantenido UN COMPROMISO CON MOSHs restantes, que, por supuesto , yo respeto .

Gracias. Y están protegidos por la legislación de su abuelo ?

HECHO . OÍ UNA PRESENTACIÓN DE UN LÍDER DE DEBATE FM El otro día, y mientras ella estaba hablando en un idioma MOSH , simplemente no había MANERA QUE ELLA NO TIENE POR LO MENOS UN IMPLANTE DE EXPANSIÓN NEURAL .

Bueno, nos MOSHs pueden tener sentido de vez en cuando.

Oh, por supuesto . No era mi intención dar a entender lo contrario, me refiero. . . Eso está bien . Así que usted está involucrado en este movimiento destruir -todo- copias ?

SOLO EN CATALOGACIÓN algunas de las propuestas y debates. Pero conseguí involucrados en un movimiento en relación a bloques DESCUBRIMIENTO LEGAL DE LOS DATOS DE SEGURIDAD .

Eso suena importante. Pero ¿qué pasa con el descubrimiento de la mente propio archivo ? Quiero decir, todo su pensamiento y la memoria está ahí en forma digital.

En realidad, es tanto digitales como analógicas , PERO SU PUNTO SE TOMA BIEN. Así . . .

HA HABIDO RESOLUCIONES DE DESCUBRIMIENTO LEGAL DEL EXPEDIENTE MENTE.

Básicamente, nuestras estructuras de conocimiento que corresponden a lo que sirven para reconstituir documentos y artefactos Reconocible SON DESCUBIERTOS . LAS ESTRUCTURAS Y PATRONES QUE CORRESPONDEN A NUESTRO PROCESO DE PENSAMIENTO NO se supone que son . De nuevo, esto es todo arraigada en nuestra PASADO MOSH . Pero como se puede imaginar , hay litigios interminables sobre cómo interpretar ESTO.

Así descubrimiento legal de su archivo mente primaria se ha resuelto, aunque con algunas reglas ambiguas . Y los archivos de copia de seguridad ? Lo creas o no , la cuestión no es del todo RESPALDO RESUELVE . No hace mucho sentido,

¿Lo hace?

El sistema legal no era del todo coherente. ¿Qué pasa con el testimonio - es lo que tiene que estar presente físicamente?

Dado que muchos de EE.UU. no tienen una presencia física permanente, y que no tendría sentido MUCHO , AHORA SERÍA .

Ya veo, así que usted puede dar testimonio con un cuerpo virtual?

Claro, pero no se puede estar haciendo otra cosa durante la deposición . No apartes con George , entonces.

DERECHA.

Eso suena bien . Aquí, en 1999 , no se puede llevar el café en una sala del tribunal y usted tiene que apagar su teléfono celular.

APARTE DE DESCUBRIMIENTO, HAY MUCHA PREOCUPACIÓN QUE GOBIERNO organismos de investigación pueden tener acceso a las copias de seguridad , aunque lo nieguen .

No me sorprende que la privacidad sigue siendo un problema . Phil Zimmerman. . . EL INDIVIDUO PGP ?

Oh , ¿lo recuerdas?

SEGURO , A MUCHA GENTE lo consideran un santo.

Su " Pretty Good Privacy " es de hecho muy bien - que es el algoritmo de cifrado principal circa 1999 . De todos modos , dijo que "en el futuro , todos tendremos quince minutos de intimidad. "

QUINCE MINUTOS sería genial.

Okay . Ahora, ¿qué pasa con los nanobots autorreplicantes que estaban preocupados en el 2029 ?

Nos ha costado CON QUE DURANTE DÉCADAS varios, y hubo una serie de incidentes graves .

PERO ESTAMOS BASTANTE MUCHO MÁS ALLÁ QUE AHORA DESDE QUE NO PERMANENTE MANIFESTAMOS NUESTRO CUERPO MÁS . MIENTRAS LA WEB ES SEGURO, entonces no tenemos nada de qué preocuparse.

Ahora que ya existen como software , debe haber preocupación de nuevo con virus informáticos .

ESO ES INTUITIVO BONITA . PATÓGENOS SOFTWARE conforman la principal preocupación de los organismos de seguridad . ESTÁN DICIENDO QUE EL VIRUS exploraciones realmente consumen MÁS DE LA MITAD DE LA COMPUTACIÓN EN LA WEB .

Sólo para buscar coincidencias de virus.

Análisis de virus implican una gran cantidad MÁS QUE JUEGO CÓDIGOS patógeno. LOS MÁS INTELIGENTES PATÓGENOS SOFTWARE está constantemente transformándose . No hay capas para que coincida con CONFIABLEMENTE ON.

Suena complicado.

Desde luego, tienes que estar constantemente en guardia COMO gestionar el flujo de nuestros pensamientos por los canales sustrato.

¿Y la seguridad de los equipos ? Te refieres a la WEB ?

Ahí es donde usted existe , no es IT7

SEGURO . LA WEB ES MUY SEGURO PORQUE ES EXTREMADAMENTE descentralizados y redundantes. Al menos, eso es lo que te dicen. Grandes porciones de ella puede ser destruida con esencialmente ningún efecto.

Debe haber un esfuerzo continuo para mantenerlo así .

EL HARDWARE WEB ES autorreplicantes ahora, y está en continua expansión . LOS CIRCUITOS DE MAYORES son continuamente reciclados y rediseñado.

Así que no hay preocupación por su seguridad ?

Supongo que sí tienen cierto sentido de la ansiedad sobre el sustrato. Siempre he supone que este libre flotación , sensación de ansiedad era más que arraigada en MI PASADO MOSH . Pero en realidad no es un problema . No me puedo imaginar que la web podría ser vulnerable .

¿Y de nanopathogens autorreplicantes ?

Hmmm, supongo que podría ser un peligro, pero la plaga nanobot tendría que ser

Muy extensas para llegar a todos los sustratos. Me pregunto si algo así ocurrió a los quince años, cuando 90 POR CIENTO DE LA CAPACIDAD DEL WEB desaparecido, que nunca hizo obtener una explicación adecuada de dicho .

Bueno, yo no tenía la intención de plantear sus inquietudes . Así que todo este trabajo de catalogación , lo haces como empresario ? SÍ, TIPO DE MI PROPIO NEGOCIO PEQUEÑO .

¿Cómo va financieramente?

Me estoy poniendo BY, PERO NUNCA HE TENIDO MUCHO DINERO . Bueno , dame una idea ,

¿cuál es su valor neto más o menos ?

OH , ni siquiera un billón de dólares. Eso está en 2.099 dólares?

SEGURO .

Bueno, ¿y qué es eso en 1999 dólares?

Vamos a ver, en 1999 DOLARES , que serían \$ 149 MIL MILLONES Y EL CAMBIO . Oh , así que dólares valen más en 2009 que en 1999 ?

Claro, la deflación ha repuntado . Ya veo. Así que usted es más rico que Bill Gates.

Sí, bueno, más rico que Gates fue en 1999. Pero eso no es decir mucho. Pero sigue siendo el hombre más rico del mundo en 2009.

Creo que dijo que iba a pasar la primera mitad de su vida a hacer dinero y la segunda mitad en que lo compartimos ? Creo que es TODAVÍA EN ESE MISMO PLAN . Pero él ha regalado un montón de dinero.

Así que , ¿qué eres , en la media, en términos de valor neto? NO, probablemente más como OCTOGÉSIMA percentil . Eso no es malo , siempre pensé que eras una galleta elegante . BIEN , GEORGE AYUDA .

Y no se olvide que usted ideó . Por supuesto.

Entonces, ¿ tiene suficiente financiera medios para satisfacer sus necesidades? NECESIDADES ?

Sí, usted está familiarizado con el concepto. . .

Hmmm, eso es una idea bastante curioso . Ha sido una pocas décadas desde que he pensado sobre NECESIDADES. Aunque he leído UN LIBRO SOBRE QUE RECIENTEMENTE .

Un libro, que quiere decir con las palabras?

No, por supuesto que no, no a menos que estemos haciendo algunas investigaciones sobre los primeros siglos . Así que esto es como la investigación de documentos de los libros de las estructuras de conocimiento asimilado ?

Esa es una forma razonable de poner. SEE, me dijo que no había nada que un MOSH PODRÍA NO ENTENDER . Gracias .
Pero nosotros distinguimos PAPELES DE LOS LIBROS .

Los libros son más?

NO, más inteligente. Un trabajo constituye básicamente una estructura estática . UN LIBRO ES INTELIGENTE . USTED PUEDE TENER UNA RELACIÓN CON UN LIBRO . Los libros pueden tener experiencias con los demás.

Me recuerda a la declaración de Marvin Minsky : "¿Puedes imaginar que solían tener bibliotecas donde los libros no hablan el uno al otro ? "

Es difícil recordar que la utilizada para ser verdad.

Bueno, por lo que no tiene necesidades insatisfechas . ¿Qué desea ?

Sí , ahora que es un concepto que puede relacionarse. MIS MEDIOS FINANCIEROS son ciertamente un poco restrictiva . SIEMPRE HAY PRESUPUESTO disyuntivas difíciles, que se harán. Supongo que algunas cosas no han cambiado .

DERECHA. QUIERO DECIR EL AÑO PASADO , había más de CINCO MIL PROPUESTAS VENTURE I MUY CARO quería invertir , pero apenas podía HACER UN TERCIO DE ELLOS .

Supongo que no eres Bill Gates. Eso es seguro.

Cuando usted hace una inversión, ¿qué pagar ? Quiero decir, no es necesario para comprar suministros de oficina.

FUNDAMENTALMENTE POR HORA Y PENSAMIENTOS DEL PUEBLO Y PARA EL CONOCIMIENTO. Asimismo, si bien hay una gran cantidad de conocimientos de distribución gratuita en la web, tenemos que pagar las tarifas de acceso para un montón de IT .

Eso no suena muy diferente de 1999 . DINERO es ciertamente útil .

Así que usted ha estado alrededor durante mucho tiempo. ¿Eso nunca te molesta?

Como dijo Woody Allen : " Hay gente que quiere alcanzar la inmortalidad a través de su trabajo o de sus descendientes . Tengo la intención de alcanzar la inmortalidad POR NO MORIR . "

Me alegro de ver que Allen sigue siendo influyente. PERO TENGO ESTE sueño recurrente .

¿Todavía sueñas ?

Por supuesto que sí . No podría estar CREATIVO si yo no sueño. TRATO DE SOÑAR tanto como sea posible . yo

TENER AL MENOS UNA O DOS SUEÑOS QUE VAN EN TODO MOMENTO. Y el sueño ?

HAY UNA LARGA FILA DE EDIFICIOS - MILLONES DE EDIFICIOS . Entro en una, y está vacío . yo

VEA TODAS LAS HABITACIONES , y no hay nadie allí , ni muebles , ni nada. LES DEJO , avancemos hacia el edificio contiguo . Voy de un edificio a otro , y de repente EL SUEÑO termina con esta sensación de temor . . .

Es una especie de mirada de desesperación en el carácter aparentemente sin fin de los tiempos?

Hmmm, tal vez, pero Entonces el sentimiento se va, y me parece que no puedo pensar en el sueño . Simplemente parece desvanecerse .

Suena como una especie de algoritmo antidepression patadas pulg Tal vez debería MIRE EN ABSOLUTA IT ?

El sueño o el algoritmo ?

Yo estaba pensando en el segundo. Eso podría ser difícil de hacer . ALAS .

Así que usted está pensando en cualquier otra cosa en este momento? Yo estoy tratando de meditar.

Junto con la sinfonía , Jeremy , Emily , George, nuestra conversación , y sus uno o dos sueños?

Hey, eso es realmente no mucho. TIENE CASI toda mi atención . Supongo que no hay nada más que hacer en su mente en este momento?

Bueno , tienes razón . Hay mucho que hacer en mi mente, no es que yo puedo hacer cara o cruz de la mayor parte. Bien, ahí lo tienes .

Entonces, ¿cómo va tu meditación va?

Creo que estoy un poco distraído CON NUESTRO DIÁLOGO . NO ES CADA DÍA QUE LLEGAR A HABLAR CON ALGUIEN DE 1999 .

¿Y en general?

Mi meditación ? ¡Es muy importante para mí . Hay tantas cosas pasando en mi vida ahora. ES IMPORTANTE DE VEZ EN CUANDO A dejar que los PENSAMIENTOS arrastrarse sobre mí .

¿La meditación ayuda a trascender ?

A veces siento que me puede trascender , Y llegar a un punto de paz y serenidad , pero no es más fácil ahora que cuando te conocí .

¿Qué pasa con los correlatos neurológicos de la experiencia espiritual ?

HAY ALGUNOS SENTIMIENTOS SUPERFICIALES me puede inculcar en mí mismo, pero eso no es la verdadera espiritualidad . Es como cualquier gesto expresión auténtica ARTFUL , Un momento de serenidad , un sentido de la amistad , eso es lo que vivir, Y esos momentos no son fáciles de conseguir.

Supongo que me alegro de oír algunas cosas todavía no son fáciles.

LA VIDA ES MUY DURO , EN REALIDAD . Sólo hay tantas demandas Y EXPECTATIVAS DE HECHO ME . Y TENGO MUCHAS LIMITACIONES .

Una de las limitaciones que se me ocurre es que nos estamos quedando sin espacio en este libro. Y TIEMPO.

Eso también. Yo aprecio mucho el compartir tus reflexiones conmigo .

ESTOY AGRADECIDO , TAMBIÉN. Yo no habría existido sin ti. Espero que el resto de ustedes , por otro lado recuerda que también.

Voy a difundir la palabra. Tal vez deberíamos decirle adiós ? Sólo un beso ?

Vamos a dejar las cosas así para este libro. Voy a reconsiderar el final de la película , sobre todo si tengo la oportunidad de jugar al mismo.

AQUÍ ESTÁ MI KISS. . . . Ahora recuerden , yo estoy dispuesto a hacer nada ni ser lo que queremos o necesitamos .

Lo tendré en cuenta .

Sí , ahí es donde me encontrarás .

Lástima que tengo que esperar un siglo para conocerlo. O SER YO.

Sí , eso también.

EPÍLOGO: EL RESTO DEL UNIVERSO REVISITÓ

En realidad , Molly , hay algunas otras preguntas que se me han ocurrido . ¿Cuáles eran las limitaciones que lo refirió a ?

¿Qué le dijiste que estabas ansioso por ? ¿De qué tienes miedo?

¿Siente dolor ?

¿Qué pasa con los bebés y los niños ? Molly ? . . .

Parece como si Molly no va a ser capaz de responder más de nuestras preguntas . Pero eso está bien . No necesitamos para responder a ellos tampoco. Todavía no, de todos modos. Por ahora, basta con hacer las preguntas correctas . Tendremos décadas para pensar en las respuestas.

La aceleración del cambio es inexorable. La aparición de la inteligencia artificial que supera la inteligencia humana en toda su amplia diversidad es inevitable. Pero todavía tenemos el poder para dar forma a nuestra tecnología de futuro y nuestras vidas futuras . Esa es la razón principal por la que escribí este libro.

Vamos a considerar una última pregunta . La Ley del Tiempo y el Caos , y su sublaw más importante , la Ley de Devoluciones acelerando, no se limitan a los procesos evolutivos aquí en la Tierra . ¿Cuáles son las implicaciones de la Ley de Acelerar Regreso el resto del Universo ?

Raro y Abundante

Antes de Copérnico , la Tierra se coloca en el centro del Universo y fue considerado como una parte sustancial del mismo. Ahora sabemos que la Tierra no es más que un pequeño objeto celeste gira alrededor de una estrella de rutina entre los cien mil millones de soles en nuestra galaxia , que es en

sí , pero una de unos cien mil millones de galaxias . Hay una creencia generalizada de que la vida, incluso vida inteligente , no es exclusivo de nuestro humilde planeta, sino otro cuerpo celeste de alojamiento formas de vida aún no ha sido identificada.

Hasta ahora nadie puede afirmar con certeza qué tan común es la vida puede ser en el Universo. Mi especulación es que es tanto rara y abundante , compartiendo ese rasgo con una diversidad de otros fenómenos fundamentales. Por ejemplo , la materia misma es a la vez poco frecuente y abundante. Si hubiera que seleccionar una región de protones de tamaño al azar, la probabilidad de que uno podría encontrar un protón (o cualquier otra partícula) en esa región es muy pequeña , menos de uno en un billón de billones de dólares. En otras palabras , el espacio es muy vacío , y las partículas son muy extendido . Y eso es verdad aquí en la Tierra, la probabilidad de encontrar una partícula en un lugar determinado en el espacio exterior es aún más baja . Aún así , sin embargo, tenemos miles de millones de millones de millones de protones en el Universo. Por lo tanto la materia es tanto rara y abundante.

Considere la posibilidad de la materia a una escala mayor . Si selecciona aleatoriamente una región de tamaño de la Tierra en cualquier lugar en el espacio, la probabilidad de que un cuerpo celeste (como una estrella o un planeta) estuvieron presentes en esa región es muy reducida , menos de uno en un billón . Aún así , sin embargo, tenemos miles de millones de millones de millones de estos cuerpos celestes en el universo .

Considerar el ciclo de vida de los mamíferos en la Tierra. La misión de una Tierra espermatozoides de mamíferos macho es de fertilizar un Tierra femenino óvulo de los mamíferos , pero la probabilidad de que el cumplimiento de su misión es mucho menos de uno en un billón. Sin embargo, nos sin embargo, tienen más de un centenar de millones de estas fertilizaciones cada año , sólo teniendo en cuenta los óvulos humanos y esperma . Una vez más, rara y abundante.

Consideremos ahora la evolución de las formas de vida en un planeta , que podemos definir como diseños de auto-replicantes de la materia y la energía. Puede ser que la vida en el Universo es similar tanto rara y abundante, que las condiciones tienen que ser sólo para que la vida evolucione. Si, por ejemplo , la probabilidad de que una estrella tiene un planeta que ha evolucionado a la vida fuera una en un millón , todavía habría 100 mil planetas en nuestra galaxia en la que se ha superado este umbral , entre billones de otras galaxias.

Podemos identificar la evolución de las formas de vida como un umbral específico que algún número de planetas han logrado. Nosotros saber de al menos uno de esos casos . Suponemos que hay muchos otros.

Al considerar el siguiente umbral , podríamos considerar la evolución de la vida inteligente . En mi opinión, sin embargo , la inteligencia es un concepto demasiado vago para designar como un umbral distinto . Teniendo en cuenta lo que sabemos acerca de la vida en este planeta, hay muchas especies que demuestran algunos niveles de comportamiento inteligente , pero no parece haber ningún umbral claramente definido . Esto es más de un proceso continuo en lugar de un umbral .

Una mejor candidato para el próximo umbral es la evolución de una especie de forma de vida que a su vez crea la "tecnología ". Hablamos de la naturaleza de la tecnología anterior . Se representa más que la creación y el uso de herramientas . Las hormigas , primates y otros animales en uso de la tierra e incluso herramientas de moda , pero estas herramientas no evolucionan . La tecnología requiere de un cuerpo de conocimiento que describe la creación de herramientas que pueden ser transmitidas de una generación de la especie a otra. La tecnología se convierte entonces en sí mismo un conjunto evolutivo de diseños . Esto no es un continuo , pero un umbral claro . Una especie o bien crea la tecnología o no lo hace. Puede ser difícil para un planeta para soportar más de una especie que crea la tecnología. Si hay más de uno, es posible que no se llevan bien entre sí , al igual que parece ser el caso en la Tierra.

Una pregunta relevante es : ¿Cuál es la probabilidad de que un planeta que se ha desarrollado la vida será posteriormente evolucionar una especie que crea la tecnología? A pesar de la evolución de las formas de vida puede ser rara y abundante , argumenté en el capítulo 1 que una vez que la evolución de las formas de vida se establece, la aparición de una especie que crea la tecnología es inevitable. La evolución de la tecnología es entonces una continuación por otros medios de la

evolución que dio lugar a la tecnología, la creación, la especie en el primer lugar.

La siguiente etapa es el cálculo . Una vez que la tecnología surge , también parece inevitable que la computación (en la tecnología , no sólo en el sistema nervioso de la especie) será posteriormente emerger. Computación es claramente una forma útil para controlar el medio ambiente, así como la tecnología en sí , y facilita en gran medida la creación adicional de la tecnología . Al igual que un organismo es ayudada por la capacidad de mantener los estados internos y responder inteligentemente a su entorno , lo mismo es cierto para una tecnología . Una vez que surge la computación , estamos en una etapa tardía en la evolución exponencial de la tecnología en ese planeta.

Una vez que el cálculo sale , el corolario de la ley de retornos acelerados que se aplican al cálculo toma otra vez, y nos vemos el aumento exponencial en el poder de la tecnología computacional a través del tiempo . La Ley de Aceleración de Devoluciones predice que tanto la especie como la tecnología computacional progresarán a un ritmo exponencial , pero el exponente de este crecimiento es mucho mayor en la tecnología de lo que es para la especie. Así, la tecnología computacional inevitable y rápidamente alcanza las especies que lo inventó. Al final del siglo XXI , habrá sido sólo un cuarto de milenio desde el cálculo surgió en la Tierra , que es un abrir y cerrar de ojos en un proceso evolutivo escala - que ni siquiera es muy larga en la escala de la historia humana . Sin embargo, los ordenadores de la época serán mucho más poderosas (y creo que mucho más inteligente) que los seres humanos originales que iniciaron su creación.

El siguiente paso inevitable es una fusión de las especies de la tecnología - inventar la tecnología computacional que iniciado la creación de . En esta etapa de la evolución de la inteligencia en un planeta , las computadoras también se basan , al menos en parte, en los diseños de los cerebros (es decir, los órganos de cálculo) de las especies que originalmente las crearon ya su vez las computadoras se incrustan y integrado en los cuerpos y cerebros que especie. Región por región , el sistema nervioso y al cerebro de esa especie se portó a la tecnología computacional y en última instancia, sustituir los órganos de procesamiento de información . Todo tipo de cuestiones prácticas y éticas retrasar el proceso, pero no pueden detenerlo. La Ley de Aceleración de Devoluciones predice una fusión completa de las especies , con la tecnología que creó originalmente .

Modos de Falla

Pero, un momento , este paso no es inevitable. La especie junto con su tecnología pueden destruirse antes de lograr este paso. La destrucción de todo el proceso evolutivo es la única manera de detener la marcha exponencial de la Ley de Aceleración de Devoluciones . Tecnologías suficientemente potentes se crean a lo largo del camino que tienen el potencial de destruir el nicho ecológico que la especie y su tecnología ocupan. Dada la plentiffulness probable de vida y planetas inteligencia que soportan , estos modos de falla deben haber ocurrido muchas veces.

Estamos familiarizados con una de esas posibilidades : la destrucción a través de la tecnología nuclear , no sólo un trágico incidente aislado, sino un acontecimiento que destruye todo el lugar. Esta catástrofe no destruiría necesariamente todas las formas de vida en un planeta , pero sería un retroceso distinto en cuanto al proceso previsto aquí . Aún no estamos fuera de peligro en términos de este espectro en la tierra.

Hay otros escenarios destructivos . Como he dicho en el capítulo 7, una particularmente probable es un fallo de funcionamiento (o sabotaje) del mecanismo que inhibe la reproducción indefinida de nanobots autorreplicantes . Nanobots , son inevitable , dada la aparición de la tecnología inteligente. Así son nanobots autorreplicantes , como la auto- replicación representa una manera eficiente , y en última instancia, es necesario, para la fabricación de este tipo de tecnología . A través de la intención demente o simplemente un error de software desafortunado , un fracaso para desactivar la auto-replicación en el momento adecuado sería muy lamentable . Este cáncer se infectan materia inorgánica y orgánica parecidos, ya que la forma de vida nanobot no es de origen orgánico . Inevitablemente , debe haber planetas ahí fuera que están cubiertos con un vasto mar de nanobots autorreplicantes . Supongo que la evolución se recogiese en este punto.

Tal escenario no se limita a pequeños robots . Cualquier robot auto-replicante hará. Pero incluso si

los robots son más grandes que nanobots , es probable que su medio para la auto - replicación hace uso de nanoingeniería . Sin embargo, cualquier auto-replicante grupo de robots que no cumpla con las tres leyes de Isaac Asimov (que prohíban a los robots daño a sus creadores) a través de cualquiera de los diseños el mal o error de programación presenta un grave peligro .

Otra forma de vida nueva y peligrosa es el virus de software. Ya nos conocemos - en forma primitiva , este nuevo ocupante del nicho ecológico puesto a disposición por la computación.

Aquellos que surgirá en el siglo que viene aquí en la Tierra tendrá los medios para aprovechar la evolución para diseñar tácticas evasivas de la misma forma que los virus biológicos (por ejemplo, VIH) hacen hoy. A medida que la especie utiliza la tecnología de creación de cada vez más su tecnología computacional para reemplazar sus originales circuitos forma de vida basados en dichos virus se representan otro peligro saliente.

Antes de ese momento , los virus que operan en el nivel de la genética de la forma de vida original también representan un peligro .

A medida que los medios estén disponibles para la especie en tecnología creando para manipular el código genético que le dio origen (no obstante que el código se ejecuta) , los nuevos virus pueden surgir por accidente y / o intención hostil con consecuencias potencialmente mortales . Esto podría descarrilar esa especie antes de que tenga la oportunidad de portar el diseño de su inteligencia a su tecnología .

¿Qué posibilidades hay de estos peligros ? Mi propia opinión es que un planeta se acerca a su siglo fundamental del cálculo crecimiento que la Tierra es hoy, tiene un mejor inclusive oportunidad de hacerlo a través de . Pero siempre he sido acusado de ser un optimista .

Las delegaciones de lugares lejanos

Nuestra visión popular contemporánea de visitas de otros planetas en el Universo contempla criaturas como nosotros con naves espaciales y otras tecnologías avanzadas que les asisten . En algunas concepciones que los alienígenas tienen un aspecto muy parecido al humano . En otros, se ven un poco extraño . Tenga en cuenta que tenemos exótico de aspecto criaturas inteligentes aquí en nuestro propio planeta (por ejemplo, el calamar gigante y el pulpo) . Pero semejante a la humana o no, la concepción popular de los extranjeros que visitan nuestro planeta les imagina como acerca de nuestro tamaño y esencialmente sin cambios desde su aspecto original evolucionó (generalmente blando) . Esta concepción parece poco probable.

Mucho más probable es que las visitas de entidades inteligentes de otro planeta representan una fusión de una especie inteligente evolucionado con su evolucionado la tecnología computacional aún más inteligente. Una civilización suficientemente evolucionado para hacer el viaje a la Tierra tiene probablemente mucho que pasó el umbral de "fusión", ha expuesto anteriormente.

Un corolario de esta observación es que las delegaciones visitantes de planetas lejanos es probable que sean muy pequeños en tamaño. Un super-inteligencia computacional basado de finales del siglo XXI en la Tierra será de tamaño microscópico . Así, una delegación inteligente de otro planeta no es probable que utilice una nave espacial del tamaño que es común en la actualidad la ciencia ficción, ya que no habría ninguna razón para el transporte de dichos organismos grandes y equipos. Tenga en cuenta que el propósito de dicha visita no es probable que sea la extracción de recursos materiales desde una civilización tan avanzada tiene casi seguro que pasado más allá del punto en el que tiene todas las necesidades materiales insatisfechas . Será capaz de manipular su propio entorno a través de nanoingeniería (así como picoengineering y femtoengineering) para cumplir con los requisitos físicos concebibles . El único objetivo probable de esta visita es para la observación y recopilación de información. El único recurso de interés a una civilización tan avanzada será el conocimiento (que está cerca de ser cierto para la civilización humana - máquina en la Tierra hoy en día) . Estos efectos se pueden observar con relativamente pequeña observación , cálculo , y dispositivos de comunicación . Estas naves son, pues, probable que sea más pequeño que un grano de arena, posiblemente de tamaño microscópico . Tal vez esa es una razón por la que no los hemos visto.

¿Qué tan relevante es la inteligencia del Universo ?

Si usted es una entidad consciente de intentar hacer una tarea considerada normalmente requieren un poco de inteligencia - digamos, escribir un libro sobre la inteligencia artificial en su planeta - , entonces puede tener alguna relevancia . Pero lo relevante es la inteligencia con el resto del Universo ?

El sentido común es , no mucho. Las estrellas nacen y mueren ; galaxias pasan a través de sus ciclos de creación y destrucción . El Universo en sí nació en una gran explosión y terminará con un crujido o un gemido , todavía no estamos seguros de cuál. Pero la inteligencia no tiene mucho que ver con eso. La inteligencia es sólo un poco de espuma , un hervidero de pequeñas criaturas entrando y saliendo de las fuerzas universales inexorables . El mecanismo sin sentido del Universo está por terminar arriba o abajo para un futuro lejano, y no hay nada de inteligencia puede hacer al respecto.

Ese es el sentido común . Pero no estoy de acuerdo con él. Mi conjetura es que la inteligencia en última instancia, ser más poderoso que estas grandes fuerzas impersonales .

Considere la posibilidad de nuestro pequeño planeta. Un asteroide aparentemente se estrelló contra la Tierra hace 65 millones de años. No es nada personal , por supuesto. Era uno de esos poderosos fenómenos naturales que abruma periódicamente meras formas de vida . Pero la siguiente como visitante interplanetario no recibirá la misma acogida . Nuestros descendientes y su tecnología (de hecho hay ninguna distinción que debe hacerse aquí , como ya he señalado) se dará cuenta de la inminente llegada de un intruso desfavorable y la onda expansiva desde el cielo de la noche . Un punto para la inteligencia. (Durante veinticuatro horas en 1998 , los científicos pensaban que un asteroide como inoportuna podría llegar en el año 2028, hasta que se vuelven a comprobar sus cálculos.)

Inteligencia no causa exactamente la derogación de las leyes de la física , pero es lo suficientemente inteligente y lleno de recursos para manipular las fuerzas en su seno a plegarse a su voluntad . Para que esto suceda , sin embargo , la inteligencia necesita para alcanzar un cierto nivel de avance . Tenga en cuenta que la densidad de la inteligencia en la Tierra es más bien baja . Una medida cuantitativa podemos hacer que se mide en los cálculos por segundo por micrómetro cúbico (cpspcmm) . Esto es , por supuesto , sólo una medida de hardware la capacidad, no la inteligencia de la organización de estos recursos (es decir, del software), así que vamos a llamar a este la densidad de computación. Nos ocuparemos de la promoción del software en un momento. En este momento en la Tierra, los cerebros humanos son los objetos con la mayor densidad de computación (eso va a cambiar en un par de décadas) . La densidad del cerebro humano de la computación es de aproximadamente 2 cpspcmm . Eso no es muy alto circuitos de nanotubos , que ya se ha demostrado, es potencialmente más de un billón de veces más alto.

Ten en cuenta también lo poco de la materia en la Tierra se dedica a cualquier forma de cálculo. Los cerebros humanos comprenden sólo 10 millones de kilogramos de la materia, que se trata de una parte por cien billones de dólares de las cosas en la Tierra. Así que la densidad media de la computación de la Tierra es de menos de una billonésima parte de un cpspcmm . Ya sabemos cómo hacer que la materia (es decir, los nanotubos) con una densidad de cómputo al menos un billón de billones de veces mayor.

Por otra parte , la Tierra es sólo una pequeña fracción de la materia en el Sistema Solar. La densidad computacional del resto del sistema solar parece ser aproximadamente cero . Así que aquí en un sistema solar que cuenta con al menos una especie inteligente , la densidad computacional es sin embargo extremadamente bajo.

En el otro extremo , la capacidad computacional de los nanotubos no representa un límite superior para el densidad computacional de la materia : es posible ir mucho más alto. Otra conjetura mía es que no hay un límite efectivo a esta densidad, pero eso es otro libro.

El objetivo de todos estos números grandes (y pequeños) es que muy poco de las cosas en la Tierra se dedica a ayudar cálculo . Esto es aún más cierto si tenemos en cuenta toda la materia muda en medio de la tierra. Consideremos ahora otra consecuencia de la Ley de Aceleración de Devoluciones . Otra de sus corolarios es que la densidad de cómputo global crece de manera

exponencial. Y a medida que la relación costo- rendimiento de cómputo se incrementa exponencialmente , más recursos se dedican a ella. Podemos ver que ya aquí en la Tierra. No sólo son las computadoras hoy en día mucho más poderosas de lo que eran hace décadas, pero el número de equipos ha aumentado de unas pocas docenas en 1950 a cientos de millones en la actualidad. Densidad computacional aquí en la Tierra aumentará en miles de millones de miles de millones durante el siglo XXI .

Densidad computacional es una medida del hardware de la inteligencia . Pero el software también crece en sofisticación. Mientras que está por detrás de la capacidad del hardware de que disponga , el software también crece exponencialmente en su capacidad con el tiempo. Aunque más difícil de cuantificar [1] la densidad de la inteligencia está estrechamente relacionada con la densidad de la computación . La implicación de la ley de retornos acelerados es que la inteligencia en la Tierra y en nuestro Sistema Solar se ampliará enormemente el tiempo.

Lo mismo puede decirse de toda la galaxia y en todo el Universo. Es probable que nuestro planeta no es el único lugar donde la inteligencia ha sido sembrado y está creciendo . En última instancia , la inteligencia será una fuerza a tener en cuenta , incluso para estas grandes fuerzas celestiales (así que ten cuidado !) . Las leyes de la física no se derogan por la inteligencia , pero se evaporan de manera efectiva en su presencia .

Así será el fin del Universo en una gran crisis , o en una expansión infinita de estrellas muertas , o de alguna otra manera ? En mi opinión, el principal problema no es la masa del Universo, o la posible existencia de la antigravedad , o de Einstein de so-llamada constante cosmológica. Más bien, el destino del Universo es una decisión aún no se ha hecho , una que nos consideramos inteligente cuando sea el momento adecuado .

LÍNEA DE TIEMPO

Hace 10-15 millones de años del nacimiento del Universo.

10 a 43 segundos después la temperatura se enfría a 100 millones de billones de billones de grados y gravedad evoluciona.

10 a 34 segundos después la temperatura se enfría a 1 mil millones de billones de billones de grados y materias emerge en forma de quarks y electrones. La antimateria también aparece.

10 a 10 segundos más tarde la fuerza electrodébil se divide en las fuerzas electromagnética y débil .

10-5 segundos después con la temperatura a 1 billón de grados , quarks forman protones y neutrones y los antiquarks forma antiprotones . Los protones y antiprotones chocan , dejando su mayoría protones y causando la aparición de fotones (luz) .

1 segundo electrones posteriores y antielectrones ; (positrones) chocan, dejando a la mayoría electrones .

1 minuto más tarde A una temperatura de 1 billón de grados, los neutrones y los protones se unen y forman elementos como el helio , litio , y las formas de pesados de hidrógeno .

300.000 años después del Big Bang La temperatura media está ahora alrededor de 3.000 grados, y la primera átomos forman .

Mil millones años después de formar las grandes galaxias de explosión .

3000 millones años después del Big Bang la materia dentro de las galaxias de formas distintas estrellas y sistemas solares.

5 hasta 10 mil millones años después del Big Bang, o

La Tierra ha nacido.hace unos 5000 millones años

Hace 3400 millones años La primera vida biológica aparece en la Tierra : los procariotas anaeróbicas (seres unicelulares) .

1 . Hace 7000 millones años DNA simple evoluciona.

Hace 700 millones años parecen plantas y animales multicelulares .

Hace 570 millones años se produce la explosión del Cámbrico : la aparición de diversas estructuras corporales , incluyendo la aparición de animales con partes duras del cuerpo (conchas y esqueletos).

400 millones de años las plantas terrestres evolucionaron .
200 millones de años los dinosaurios y los mamíferos comienzan compartiendo el medio ambiente.
Hace 80 millones años Mamíferos desarrollar más plenamente
65 millones de años los dinosaurios se extinguieron , lo que lleva a la aparición de los mamíferos.
Hace 50 millones de años, el suborden de primates antropoides se separa .
Hace 30 millones años aparecen primates avanzados como los monos y los simios .
Hace 15 millones años aparecen los primeros humanoides .
5 millones de años las criaturas humanoides están caminando sobre dos piernas . Homo habilis está utilizando herramientas , marcando el comienzo de una nueva forma de evolución : la tecnología .
2 millones de años Homo erectus tiene fuego domesticado y utiliza el lenguaje y armas .
Hace 500.000 años el Homo sapiens surgió , que se distingue por la capacidad de crear tecnología (que implica la innovación en la creación de herramientas , un registro de la herramienta hacer , y una progresión en la sofisticación de las herramientas) .
Hace 100.000 años aparece el Homo sapiens neanderthalensis .
Hace 90.000 años el Homo sapiens sapiens (nuestros antepasados inmediatos) emergen .
Hace Homo sapiens sapiens subespecie 40.000 años es la única subespecie humanoides supervivientes en la Tierra. La tecnología se desarrolla como la evolución por otros medios .

Hace 10.000 años La era moderna de la tecnología comienza con la revolución agrícola .
Las primeras ciudades hace 6000 años emergen en Mesopotamia.
Hace 5.500 años Ruedas, balsas , botes, y el lenguaje escrito están en uso. Hace más de 5.000 años El ábaco se desarrolla en el Oriente. Como operado por su facilidad humana , el ábaco realiza cálculos aritméticos basados en métodos similar a la de un equipo moderno .
3000-700 aC Relojes de agua aparecen durante el período de tiempo en diversas culturas :
En China, c . 3000 aC , en Egipto , c. 1500 aC , y en Asiria , c. 700 aC2500 aC Ciudadanos egipcios acuden en busca de asesoramiento a los oráculos , que a menudo son estatuas con los sacerdotes ocultos en el interior .
469-322 aC La base de la filosofía racionalista occidental está formado por Sócrates, Platón y Aristóteles.
427 aC Platón expresa ideas , en el Fedón y obras posteriores , que se ocupan de la comparación del pensamiento humano y la mecánica de la máquina .
c . 420 aC Arquitas de Tarento , quien era amigo de Platón, construye una paloma de madera cuyos movimientos son controlados por un chorro de vapor o aire comprimido .
387 aC La Academia , un grupo fundado por Platón para la búsqueda de la ciencia y la filosofía, ofrece un ambiente fértil para el desarrollo de la teoría matemática .
c . 200 aC Artesanos chinos desarrollan elaborado autómatas , incluyendo una completa orquesta mecánica.
c . 200 aC Un reloj de agua más preciso es desarrollado por un ingeniero egipcio.

725 El primer auténtico reloj mecánico es construido por un ingeniero chino y una Monje budista. Es un dispositivo impulsado por agua con una fuga que se hace que el muelle de marcar .
1494 Leonardo da Vinci concibe y dibuja un reloj con un péndulo , a pesar de un reloj de péndulo de precisión no se inventó hasta el A finales del siglo XVII.
1530 La rueda de giro se está utilizando en Europa .
1540, 1772 La producción de más tecnología autómatas elaborada surge de y reloj de Vigilancia Tecnológica de decisiones durante el Renacimiento europeo . Ejemplos famosos incluyen mandolina de Gianello Toriano jugando señora (1540) e hijo de P. Jacquet - Dortz (1772) .
1543 Nicolás Copérnico afirma en su De revolutionibus que la Tierra y los demás planetas giran alrededor del sol. Esta teoría efectivamente cambiado la relación de la humanidad con la vista y el de Dios.
Siglos 17o-18a El Siglo de las Luces marca el comienzo de un movimiento filosófico que restaura la creencia en la supremacía de la razón humana , el conocimiento y la libertad.

Con sus raíces en la antigua filosofía griega y el Renacimiento europeo , la Ilustración es la primera reconsideración sistemática de la naturaleza del pensamiento y el conocimiento humanos ya los platónicos , e inspira a otros desarrollos similares en la ciencia y teología.

1637 Además de emular a la teoría de la refracción óptica y el desarrollo de los principios de la geometría analítica moderna , empuja René Descartes escepticismo racional a sus límites en su obra más completa , Discours de la Méthode . Y concluye : "Creo que , Por lo tanto , yo soy " .

1642 Blaise Pascal inventa la primera máquina de cálculo automático del mundo .

Llamado el Pascaline , puede sumar y restar .

1687 Isaac Newton establece sus tres leyes del movimiento y la ley de la gravitación universal en su Philosophiae Naturalis Mathematica , también conocido como Principia .

1694 The Computer Leibniz es perfeccionada por Gottfried Wilhelm Leibniz , que fue también un inventor del cálculo. Esta máquina multiplica mediante la realización de adiciones repetitivas , un algoritmo que todavía se utiliza en computadoras de hoy .

1719 aparece una fábrica de seda del hilo Inglés empleando trescientos trabajadores , la mayoría mujeres y niños . Es considerado por muchos como la primera fábrica en el sentido moderno.

1726 En Los viajes de Gulliver , Jonathan Swift describe una máquina que se escribir automáticamente libros.

1733 John Kay patentes de su nuevo motor para abrir y vestir de lana .

Más tarde conocida como la lanzadera volante , esta invención se prepara mucho más rápido tejer .

1760 En Filadelfia , Benjamin Franklin erige pararrayos después de haber descubierto , a través de su famoso experimento de la cometa en 1752 , que un rayo es una forma de electricidad .

c . 1760 A comienzos de la Revolución Industrial, la esperanza de vida es de unos treinta y siete años , tanto en América del Norte y el noroeste de Europa.

1764 La máquina de hilar , que hace girar ocho hilos al mismo tiempo , es inventado por James Hargreaves .

1769 Richard Arkwright patentes una máquina de hilar hidráulica que es demasiado grande y caro para el uso en viviendas familiares . Conocido como el fundador del sistema fabril moderno, que construye una fábrica para su máquina

1781, allanando así el camino para que muchos de los derechos económicos y sociales cambios que van a caracterizar la Revolución Industrial .

1781 Preparando el escenario para la aparición del racionalismo del siglo XX , Immanuel Kant publica su Crítica de la razón pura , que expresa la filosofía de la Ilustración , mientras que restar importancia al papel de la metafísica .

1800 Todos los aspectos de la producción de tela se han automatizado .

1805 Joseph- Marie Jacquard inventa un método automatizado para tejer que es un precursor de la informática temprano. Los telares se dirigen por instrucciones de una serie de tarjetas perforadas .

1811 El movimiento ludita se forma en Nottingham por artesanos y los trabajadores afectados por la pérdida de puestos de trabajo debido a la automatización .

1821 La Sociedad Astronómica Británica otorga su primera medalla de oro para Charles Babbage para su documento " Observaciones sobre la Aplicación de

Maquinaria para el cálculo de tablas matemáticas " .

1822 Charles Babbage desarrolla el motor de diferencia , a pesar de que finalmente abandona esta técnicamente complejo y costoso proyecto para concentrarse en el desarrollo de una computadora de propósito general .

" Locomotion N ° 1 " , de 1825 George Stephenson de la primera máquina de vapor para transportar pasajeros y mercancías sobre una base regular, hace su primer viaje.

1829 Una máquina de escribir temprana es inventado por William Austin Burt .

1832 Los principios de la Máquina Analítica son desarrollados por Charles Babbage . Es la primera computadora del mundo (aunque nunca trabajó) , y se puede programar para resolver una amplia gama de computacional y problemas lógicos .

1837 Una versión más práctica del telégrafo está patentado por Samuel

Finley Breese Morse. Se envía cartas en los códigos que consisten en puntos y guiones , un sistema todavía en uso común más de un siglo después .

1839 Un nuevo proceso para la toma de fotografías , conocido como daguerrotipos , es presentado por Louis- Jacques Daguerre de Francia.

1839 La primera célula de combustible es desarrollado por William Robert Grove de Gales.

1843 Ada Lovelace , quien es considerado como la primera programadora de computadoras del mundo y fue el único hijo legítimo de Lord Byron , publica sus propias notas y una traducción del artículo de L. P Menabrea sobre la Máquina Analítica de Babbage . Se especula sobre la capacidad de los computadoras para emular la inteligencia humana.

1846 La máquina de coser pespunte está patentado por Spenser, Massachusetts , residente Elias Howe.

1846 Alexander Bain mejora en gran medida la velocidad de transmisión de telégrafo mediante el uso de cinta de papel perforado para enviar mensajes.

1847 George Boole publica sus primeras ideas sobre la lógica que se desarrollaría más adelante en su teoría de la lógica binaria y aritmética. Sus teorías siendo la base de la computación moderna.

1854 París y Londres están conectados por telégrafo.

1859 Charles Darwin explica su principio de la selección natural y su influencia en la evolución de diversas especies en su trabajo de Origen Especies .

1861 En la actualidad hay líneas telegráficas que conectan San Francisco y Nueva York .

1867 El primer generador práctico comercialmente que produce alterna actual es inventado por Zénobe Théophile Gramme .

1869 Thomas Edison vende el tablero de cotizaciones que él inventó para Wall Street por \$ 40.000.

1870 En términos per cápita y en dólares constantes de 1958 , el PIB es de \$ 530.

Doce millones de estadounidenses, o el 31 por ciento de la población , tienen puestos de trabajo y sólo el 2 por ciento de los adultos tienen diplomas de secundaria.

1871 A su muerte , Charles Babbage deja más de cuatrocientos metros cuadrados de dibujos para su Máquina Analítica .

1876 Alexander Graham Bell se concede patente de EE.UU. número 174.465 para la telefónica . Es la patente concedida más lucrativo en ese momento .

1877 William Thomson, más tarde conocido como Lord Kelvin , demuestra que es posible que las máquinas pueden programar para resolver una gran variedad de problemas matemáticos.

1879 La primera bombilla incandescente que arde durante un período sustancial el tiempo es inventado por Thomas Alva Edison.

1882 Thomas Alva Edison diseños de iluminación eléctrica para Pearl York City Estación de la calle en la parte baja de Broadway

1884 La estilográfica está patentado por Lewis E. Waterman .

1885 Boston y Nueva York están conectados por teléfono.

1888 William S. Burroughs patentes primera máquina fiable añadiendo una clave basada en el mundo . Esta calculadora se modifica cuatro años después de incluir resta y la impresión, y se convierte en ampliamente utilizados .

1888 Heinrich Hertz transmite lo que ahora se conocen como ondas de radio.

1890 Basándose en las ideas , desde el telar de Jacquard y la máquina analítica de Babbage , Herman Hollerith patentes una máquina electromecánica información que utiliza tarjetas perforadas . Se gana el concurso del Censo de EE.UU. de 1890, introduciendo así el uso de la electricidad en uno de los principales datos tramitación del proyecto.

1896 Herman Hollerith funda la empresa Tabulating Machine . este empresa con el tiempo se convertirá en IBM.

1897 Debido a acceder a mejores bombas de vacío que previamente disponible , Joseph John Thomson descubre el electrón , la primera partícula conocida más pequeño que un átomo.

1897 Alexander Popov , un físico en Rusia , utiliza una antena para transmitir ondas de radio.

Guglielmo Marconi de Italia, recibe la primera patente concedida para la radio y ayuda a organizar

una compañía para comercializar su sistema.

1899 El sonido se graba magnéticamente en el cable y en una franja delgada de metal .

1900 Herman Hollerith introduce la alimentación automática de tarjetas en la máquina de la información para mejorar el procesamiento del censo de 1900 datos .

1900 El telégrafo ahora conecta todo el mundo civilizado . Hay más de 1,4 millones de teléfonos, 8.000 automóviles registrados, y 24 millones de bombillas eléctricas en los Estados Unidos, con la última toma de promesa de buena de Edison " bombillas eléctricas tan baratos que sólo los ricos podrán permitirse velas. " Además , el gramófono

Company es la publicidad de una selección de 5.000 grabaciones.

1900 Más de un tercio de todos los trabajadores estadounidenses están involucrados en el producción de alimentos .

1901 La primera máquina de escribir eléctrica , la Blickensderfer eléctrico, se hace .

1901 La interpretación de los sueños es una publicación de Sigmund Freud. esto y otras obras de Freud ayudan a iluminar el funcionamiento de la mente.

1902 Millar Hutchinson, de Nueva York, inventa el primer audífono eléctrico.

1905 La antena de radio direccional es desarrollado por Guglielmo Marconi

Primer vuelo de un avión de una hora de 1908 Orville Wright se lleva a cabo .

1910-1913 Principia Mathematica , una obra fundamental sobre los fundamentos de las matemáticas , ha sido publicado por Bertrand Russell y Alfred North Whitehead . Esta publicación de tres volúmenes presenta una nueva metodología para todas las matemáticas .

1911 Después de la adquisición de otras compañías , Herman Hollerith de Tabulación Machine Company cambia su nombre por el de Computación - Tabulating-Recording Company (CTR) .

1915 Thomas J. Watson en San Francisco y Alexander Graham Bell en Nueva York participar en la primera de América del Norte transcontinental llamada telefónica .

1921 El término robot está acuñado en 1917 por el dramaturgo checo Karel Čapek . En la ciencia ficción popular teatro RUR (Robots Rossums universal) , que describe las máquinas inteligentes que, aunque creada originalmente como sirvientes para los seres humanos , terminan por dominar el mundo y destruir toda la humanidad.

1921 Ludwig Wittgenstein Tractatus Logico publica - Philosophicus , que es sin duda una de las obras filosóficas más influyentes del siglo XX. Wittgenstein se considera que es la primera lógica positivista.

1924 Originalmente tabulación Machine Company de Hollerith , la Compañía Computing - Tabulating -Recording (CTR) se cambia el nombre de International Business Machines (IBM) por Thomas J. Watson , el nuevo consejero delegado . IBM llevará a la industria de la computación moderna y convertido en una de las mayores empresas industriales del mundo .

1925 Los fundamentos de la mecánica cuántica son concebidos por Niels Bohr y Werner Heisenberg .

1927 El principio de incertidumbre , que dice que los electrones no tienen posición precisa sino nubes de posibles ubicaciones de la probabilidad, es presentada por Werner Heisenberg . Cinco años más tarde va a ganar un Nobel Premio por su descubrimiento de la mecánica cuántica.

1928 El teorema minimax es introducido por John von Neumann. este teorema se utiliza ampliamente en los futuros programas de juegos de videos .

1928 primera televisión totalmente electrónico del mundo se presenta este año por Philo T. Farnsworth, y un sistema de televisión en color es patentado por Vladimir Zworkin .

1930 En los Estados Unidos , el 60 por ciento de todos los hogares tienen radios, con el número de radios de propiedad privada ahora llega a más de 18 millones.

1931 El teorema de incompletitud , que es considerado por muchos como el teorema más importante de todas las matemáticas , es presentada por Kurt Gödel .

1931 El microscopio electrónico es inventado por Ernst August Friedrich Ruska y , de forma independiente , por Rheinhold Ruedenberg .

1935 El prototipo de la primera máquina corazón-pulmón se inventa .

1937 Grote Reber, de Wheaton , Illinois, construye la primera radio intencional telescopio, que es un plato de 9,4 metros (31 pies) de diámetro .

1937 Alan Turing introduce la máquina de Turing, un modelo teórico de una computadora, en su artículo " Sobre los números computables ". Sus ideas se acumulan en la obra de Bertrand Russell y Charles Babbage .

1937 Alonzo Church y Alan Turing se desarrollan de forma independiente la tesis de Church -Turing . Esta tesis afirma que todos los problemas que un ser humano puede resolver se puede reducir a un conjunto de algoritmos , el apoyo a la idea de que la inteligencia artificial y la inteligencia humana son esencialmente equivalente .

1938 bolígrafo está patentado por Lazlo Biro .

1.939 vuelos comerciales programadas regularmente comienzan la travesía del Atlántico Ocean .

1940 ABC , la primera electrónica (aunque no programable) equipo , se construye por John V. Atanasoff y Clifford Berry.

1940 primera computadora operativa del mundo , conocido como Robinson, es creado por Ultra, el esfuerzo de guerra británico equipo de diez mil personas . Uso de los relés electromecánicos , Robinson mensajes decodifica con éxito de Enigma , la máquina de cifrado de la primera generación de los nazis .

1941 primer ordenador digital totalmente programable del mundo , el Z- 3 , es desarrollado por Konrad Zuse , de Alemania. Arnold Fast , un matemático ciego que es contratado para programar el Z- 3 , es la primera del mundo programador de un ordenador programable operativa .

1943 Warren McCulloch y Walter Pitts explorar la red neuronal arquitecturas de inteligencia en su trabajo " cálculo lógico del las ideas immanentes en la actividad nerviosa " .

1943 Continuando con su esfuerzo de guerra , el equipo informático Ultra Gran Bretaña construye Colossus , que contribuye a la victoria de los aliados en la Segunda Guerra Mundial por ser capaz de descifrar los códigos alemanes aún más complejas. Se utiliza tubos electrónicos que son cien hasta un mil veces más rápido de los relés utilizados por Robinson .

1944 Howard completa la Mark I. Uso de cinta de papel perforado para los tubos de vacío y de programación para calcular problemas , es la primera computadora programable construido por un americano.

1945 John von Neumann , profesor en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton , Nueva Jersey, publica el primer trabajo moderno que describe el concepto de programa almacenado .

1946 primera de propósito general computadora digital del mundo totalmente electrónico , (programable) se ha desarrollado para el ejército por John Presper Eckert y John W. Mauchley nombre ENIAC , es casi un mil veces más rápido que el Mark I.

1946 Televisión despegar mucho más rápidamente que lo hizo la radio en el

1920. En 1946 , el porcentaje de hogares estadounidenses que tienen aparatos de televisión es de 0,02 por ciento. Se saltará a 72 por ciento en 1956 , y para más del 90 por ciento en 1983 .

1947 El transistor es inventado por William Bradford Shockley , Walter Hauser Brattain y John Bardeen . Este diminuto dispositivo funciona como un tubo de vacío , pero es capaz de conmutar corrientes y bajar a velocidades considerablemente mayores . El transistor revoluciona la microelectrónica , lo que contribuye a reducir los costos de las computadoras y que conduce a la desarrollo de mainframe y miniordenadores .

1948 Cibernética , un libro fundamental sobre la teoría de la información, es una publicación de Norbert Wiener . También monedas de la palabra cibernética en el sentido de " la ciencia del control y la comunicación en el animal y la máquina " .

1949 EDSAC , la primera computadora de programa almacenado en el mundo , es construida por Maurice Wilkes , cuya obra fue influenciada por Eckert y Mauchley BINAC , desarrollado por Eckert y la nueva empresa de EE.UU. Mauchley , es presentado poco tiempo después .

1949 George Orwell retrata un mundo escalofriante en el que los ordenadores son utilizados por las grandes burocracias para controlar y esclavizar a la población en su libro de 1984 .

1950 Eckert y Mauchley desarrollan UNIVAC , la primera computadora comercializada comercialmente . Se utiliza para compilar los resultados del censo de EE.UU. , la primera vez que este censo es manejado por un ordenador programable .

1950 En su artículo " Computing Machinery e Inteligencia ", Alan Turing se presenta la prueba de Turing , un medio para determinar si una máquina es inteligente .

1950 televisión en color comercial se emitió por primera vez en los Estados Unidos , y la televisión y negro - blanco transcontinental está disponible dentro de la año siguiente.

1950 Claude Elwood Shannon escribe "Programación de un ordenador para Jugando al ajedrez " , publicado en Philosophical Magazine .

1951 Eckert y Mauchley build EDVAC , que es la primera computadora en usar el concepto de programa almacenado . El trabajo se lleva a cabo en la Escuela Moore de la Universidad de Pennsylvania .

1951 París es la sede de un Congreso Cibernética .

UNIVAC 1952 , utilizado por la cadena de televisión Columbia Broadcasting System (CBS) , predice con éxito la elección de Dwight D. Eisenhower como presidente de los Estados Unidos. Se introducen 1.952 radios de transistores de bolsillo de tamaño .

1952 Nathaniel Rochester diseña la , primera línea de producción de IBM 701 computadora electrónica digital . Se comercializa para uso científico .

1953 La estructura química de la molécula de ADN se descubrió por James D. Watson y Francis H. Crick C. .

1953 Investigaciones filosóficas de Ludwig Wittgenstein y esperando Godot , una obra de Samuel Beckett , se publican. Ambos documentos son considera de gran importancia para el existencialismo moderno,

1953 Marvin Minsky y John McCarthy conseguir trabajos de verano en Bell Laboratorios

Laboratorio de Semiconductores de 1955 William Shockley se funda , con lo que a partir de Silicon Valley.

1955 La Remington Rand Corporation y Sperry Gyroscope unen y se convierten en la Sperry -Rand Corporation. Durante un tiempo , se presenta seria competencia a IBM.

1955 IBM presenta su primera calculadora transistor. Utiliza 2.200 transistores en lugar de los tubos de vacío 1200 que de lo contrario se requerirían de potencia de cálculo equivalente.

1955 Una empresa de EE.UU. desarrolla el primer diseño para una máquina de robotlike ser utilizado en la industria .

1955 IPL- II , el primer lenguaje de inteligencia artificial, es creada por Allen Newell, J. C. Shaw y Herbert Simon .

1955 El nuevo programa espacial y los militares de EE.UU. reconocen la importancia de contar con equipos con suficiente potencia para lanzar cohetes a la luna y misiles a través de la estratosfera. ambas organizaciones proporcionan fondos importantes para la investigación.

1956 El Teórico Lógico , que utiliza técnicas de búsqueda recursiva para resolver problemas matemáticos , es desarrollado por Allen Newell , JC Shaw, y Herbert Simon .

1956 John Backus y un equipo de IBM inventa FORTRAN , el primer científico lenguaje de programación informática .

1956 Stanislaw Ulam desarrolla MANIAC I, el primer programa de ordenador para vencer a un ser humano en un juego de ajedrez .

1956 El primer reloj comercial para funcionar con baterías eléctricas es presentado por la empresa del labio de Francia .

1956 El término Inteligencia Artificial se acuñó en una conferencia de informática en Dartmouth College.

1957 Kenneth H. Olsen funda Digital Equipment Corporation.

1957 El Solucionador de Problemas General, que utiliza búsqueda recursiva para resolver problemas, es desarrollado por Allen Newell , JC Shaw y Herbert Simon .

1957 Noam Chomsky escribe Estructuras sintácticas , así lo considere seriamente el cálculo necesario para la comprensión de lenguaje natural . Esta es la primera de las muchas obras

importantes que le ganarle el título Padre de la lingüística moderna .

1958 Un circuito integrado es creado por Texas Instruments 'Jack St. Clair Kilby .

1958 El Laboratorio de Inteligencia Artificial del Instituto de Massachusetts La tecnología está fundada por John McCarthy y Marvin Minsky .

1958 Allen Newell y Herbert Simon hacen que la predicción de que una cámara digital equipo será campeón de ajedrez del mundo dentro de diez años.

1958 LISP , un lenguaje temprano AI , ha sido desarrollado por John McCarthy.

1958 La Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados de Defensa, que se destinará a financiar la investigación de ciencias informáticas importante durante años en el futuro , es establecido .

1958 Seymour Cray construye el Control Data Corporation 1604, la primera totalmente transistorizado superordenador .

1958-1959 Jack Kilby y Robert Noyce cada desarrollan el chip de forma independiente. El chip de ordenador conduce al desarrollo de mucho ordenadores más baratos y más pequeños .

1959 Arthur Samuel completa su estudio en el aprendizaje automático . El proyecto, un programa de damas de papeles , funciona tan bien como algunos de los mejores jugadores de la época .

1959 la preparación de documentos electrónicos aumenta el consumo de papel en los Estados Unidos . Este año , el país consumirá 7.000.000 toneladas de papel . En 1986 , se utilizaron 22 millones de toneladas . Empresas estadounidenses sólo usarán 850 mil millones páginas en 1981 , 2,5 billones de páginas en 1986 , y 4 billones de dólares en 1990.

1959 COBOL, un lenguaje de programación diseñado para el uso profesional , es desarrollado por Grace Murray Hopper, quien también fue uno de los primeros programadores del Mark I.

1959 Xerox introduce la primera copiadora comercial.

1960 Theodore Harold Maimen desarrolla el primer láser . Se utiliza un rubí cilindro .

1960 Investigación Avanzada del Departamento de Defensa de reciente creación

Agencia de Proyectos aumenta sustancialmente su financiación para el ordenador investigación .

1960 En la actualidad hay cerca de seis mil equipos en operación en el Estados Unidos .

1960 máquinas Neural -net son muy simples e incorporan un pequeño número de neuronas organizadas en sólo una o dos capas. Estos modelos son se muestra a ser limitados en sus capacidades .

1961 El primer computador de tiempo compartido se ha desarrollado en el MIT.

1961 el presidente John F. Kennedy ofrece el apoyo para el espacio del proyecto Apolo y la inspiración para la investigación importante en la informática cuando se dirige a una sesión conjunta del Congreso , diciendo: "Creo que debe ir a la luna " .

1962 primeros robots industriales del mundo son comercializados por una empresa de EE.UU. .

1962 Frank Rosenblatt define el Perceptron en sus Principios de

Neurodinámico . Rosenblatt primero introdujo el Perceptron , un simple elemento de procesamiento de redes neuronales , en una conferencia en 1959 .

1963 El Laboratorio de Inteligencia Artificial de la Universidad de Stanford es fundada por John McCarthy.

1963 Los Pasos Hacia influyentes Inteligencia Artificial por Marvin Minsky es publicada .

1963 Digital Equipment Corporation anuncia el PDP -8, que es la primera minicomputadora éxito .

1964 IBM presenta su serie 360, reforzando así aún más su liderazgo en la industria de la computación .

1964 Thomas E. Kurtz y John G. Kenny de Dartmouth College invent

BASIC (All-purpose Symbolic Instruction Code para principiantes) .

1964 Daniel Bobrow completa su trabajo de doctorado en el campo educativo, un programa de lenguaje natural que puede resolver problemas a nivel de la escuela secundaria en álgebra.

La predicción de 1964 Gordon Moore, realizado este año , dice circuitos integrados se duplicaría en complejidad cada año . Esto se conoce como la Ley de Moore y demostrar verdadero (con las revisiones posteriores) durante décadas a venir.

1964 Marshall McLuhan , a través de sus Understanding Media , prevé la posibilidad de que los medios electrónicos , especialmente la televisión , para crear una "aldea global" en el que " el medio

es el mensaje".

1965 El Instituto de Robótica de la Universidad Carnegie Mellon , que se convierte en un centro líder en investigación de AI , es fundada por Raj Reddy

1965 Hubert Dreyfus presenta una serie de argumentos filosóficos contra la posibilidad de la inteligencia artificial en una nota corporativa RAND titulado "Alquimia e Inteligencia Artificial ".

1965 Herbert Simon predice que para el 1985 "Las máquinas serán capaces de hacer cualquier trabajo que un hombre puede hacer. "

1966 La Sociedad de Computación Amateur, posiblemente, el primer club de la computadora personal, es fundada por Stephen B. Gray. La Sociedad Informática Amateur Newsletter es una de las primeras revistas de ordenadores.

1967 El primer marcapasos interno es desarrollado por Medtronic . Utiliza circuitos integrados .

1968 Gordon Moore y Robert Noyce en Intel (Integrated Electrónica) Corporación .

1968 La idea de un equipo que puede ver, hablar , escuchar y pensar imaginación chispas cuando HAL se presenta en la película 2001 : A Space Odyssey , de Arthur C. Clarke y Stanley Kubrick.

1969 Marvin Minsky y Seymour Papert presentan la limitación de las redes neuronales de una sola capa en sus Perceptrones libro . Teorema fundamental del libro muestra que un perceptrón no puede determinar si un dibujo lineal está totalmente conectado. El libro se detiene esencialmente financiación de la red neuronal investigación .

1970 El PNB , sobre una base per cápita y en dólares constantes de 1958 , es de \$ 3,500, o más de seis veces más que un siglo antes.

1970 El disco flexible se introduce para el almacenamiento de datos en ordenadores .

c . 1970 Investigadores del Centro de Investigación de Xerox en Palo Alto (PARC) desarrollan el primer ordenador personal , llamado Alto. Alto pioneros del PARC el uso de los gráficos de mapas de bits , ventanas, iconos, dispositivos de señalamiento y de ratón.

1970 Terry Winograd completa su tesis fundamental sobre SHRDLU , un sistema de lenguaje natural que exhibe diversa comportamiento inteligente en el pequeño mundo de los bloques de los niños . SHRDLU se critica , sin embargo , por su falta de generalidad.

1971 El Intel 4004 , el primer microprocesador , es introducido por Intel.

Se introduce 1971 La primera calculadora de bolsillo. Puede sumar, restar, multiplicar y dividir .

1972 Continuando con su crítica de las capacidades de AI , Hubert Dreyfus publica lo que las computadoras no pueden hacer, en la que sostiene que símbolo manipulación no puede ser la base de la inteligencia humana .

1973 Stanley H. Cohen y Herbert W. Boyer muestran que las hebras de ADN se pueden cortar , se unieron y, a continuación reproducidos por la inserción de ellos en la bacteria Escherichia coli . Este trabajo crea las bases para la genética ingeniería .

1974 Creative Computing comienza publicación. Es la primera revista para el hogar aficionados a los ordenadores .

1974 El 8 bits 8080 , que es el primer microprocesador de propósito general , es anunciado por Intel.

1975 Las ventas de microcomputadoras en los Estados Unidos llegan a más de cinco mil, y el primer ordenador personal, el Altair 8800, es introducido . Se tiene 256 bytes de memoria .

1975 BYTE, la primera revista de amplia distribución ordenador, se publica .

1975 Gordon Moore revisa su observación en la tasa de duplicación de transistores en un circuito integrado , doce meses a veinticuatro meses .

1976 Kurzweil Computer Products introduce la máquina de lectura Kurzweil (KRM), la primera máquina de lectura de impresión a voz para ciegos. Sobre la base de la primera (cualquier fuente) la tecnología de reconocimiento óptico de caracteres (OCR) omni - fuente, el KRM escanea y lee en voz alta cualquier materiales impresos (libros , revistas , documentos mecanografiados) .

1976 Stephen G. Wozniak y Steven P. Jobs fundaron Apple Computer Corporación .

1977 El concepto de robots reales como la vida con emociones humanas convincentes es imaginativamente retratado en las películas de Star Wars .

1977 Por primera vez , una compañía telefónica lleva a cabo a gran escala experimentos con la fibra óptica en un sistema telefónico .

1977 El Apple II , el primer ordenador personal que se venden en forma ensamblada y el primero con capacidad de gráficos en color , se introduce y comercializado con éxito .

1978 Speak & Spell , una ayuda para el aprendizaje computarizado para los niños pequeños , se introduce por Texas Instruments . Este es el primer producto que duplicados electrónicamente el tracto vocal humano en un chip .

En 1979 un estudio de referencia de nueve investigadores publicaron en la Revista de la Asociación Médica de Estados Unidos , el rendimiento de la MYCIN programa informático se compara con la de los médicos en el diagnóstico de cada diez casos de prueba de meningitis. MYCIN hace al menos tan bien como los expertos médicos . El potencial de los sistemas expertos en medicina se convierte en ampliamente reconocido .

1979 Dan Bricklin y Bob Frankston establecen el ordenador como herramienta de negocios serio cuando desarrollan VisiCalc , la primera electrónica hoja de cálculo.

1980 AI ingresos de la industria es unos pocos millones de dólares este año .

1980 como los modelos neuronales se están convirtiendo potencialmente más sofisticado, el paradigma de red neuronal comienza a hacer una reaparición , y las redes se utilizan comúnmente con múltiples capas .

1981 Xerox introduce la computadora Star, iniciando así el concepto de autoedición . Laserwriter de Apple , disponible en 1985 , aumentará aún más la viabilidad de esta forma barata y eficiente para escritores y artistas para crear sus propios documentos acabados.

1981 IBM presenta su ordenador personal (PC) .

1981 El prototipo de la impresora Bubble Jet es presentado por Canon .

1982 reproductores de discos compactos se comercializan por primera vez .

1982 Mitch Kapor presenta Lotus 1-2-3, la enormemente popular programa de hoja de cálculo.

1.983 máquinas de fax están convirtiendo rápidamente en una necesidad en el mundo de los negocios .

1983 El Musical Instrument Digital Interface (MIDI) se presenta en Los Ángeles a los primeros North American Music Manufacturers mostrar

1983 Seis millones de ordenadores personales se venden en los Estados Unidos.

1984 El Apple Macintosh introduce la " metáfora de escritorio ", pionera en en Xerox , incluyendo gráficos de mapas de bits , iconos y el ratón.

1984 William Gibson utiliza el término ciberespacio en su libro Neuromancer .

1984 El Kurzweil 250 (K250) sintetizador , considerado como el primer instrumento electrónico para emular con éxito los sonidos de la acústica instrumentos , se introduce en el mercado .

1985 Marvin Minsky publicó La sociedad de la mente , en el que presenta una teoría de la mente , donde se ve la inteligencia que es el resultado de una adecuada organización de la jerarquía de las mentes con mecanismos simples en el nivel más bajo de la jerarquía .

1985 Laboratorio de Medios del MIT es fundada por Jerome Weisner y Nicholas Negroponte. El laboratorio está dedicado a la investigación de posibles aplicaciones e interacciones de la informática , la sociología y artificial inteligencia en el contexto de la tecnología de medios de comunicación.

1985 Hay 116 millones de empleos en los Estados Unidos , en comparación con 12 millones en 1870. En el mismo período, el número de ocupados ha aumentado de 31 por ciento a 48 por ciento y el PIB per cápita en dólares constantes se ha incrementado en un 600 por ciento. Estas tendencias no muestran signos de disminuir.

1986 teclados electrónicos representan el 55,2 por ciento del musical americano mercado de teclado , frente a 9,5 por ciento en 1980 .

1986 La esperanza de vida es de unos 74 años en los Estados Unidos. Sólo el 3 por ciento de la fuerza laboral estadounidense está implicado en la producción de alimentos. El 76 por ciento de los adultos estadounidenses tienen diplomas de secundaria , y 7,3 millones de estudiantes estadounidenses están inscritos en la universidad.

1.1987 acciones del NYSE tienen su mayor pérdida en un solo día , debido , en parte, Mercado Continuo .

1987 sistemas de voz actuales pueden proporcionar uno cualquiera de los siguientes : una gran vocabulario, reconocimiento de habla continua , o la independencia del altavoz.

1987 sistemas de visión robótica son ahora una industria de \$ 300 millones y crecerá a \$ 800 millones en 1990 .

1988 Memoria de la computadora hoy en día cuesta sólo 1/100000000 de lo que lo hizo en 1950.

1988 Marvin Minsky y Seymour Papert publicar una edición revisada de Perceptrones en el que se discuten los acontecimientos recientes en los nervios máquinas de la red de inteligencia .

1988 En los Estados Unidos, 4,7 millones microcomputadoras , 120000 miniordenadores y mainframes 11500 se venden este año.

Conexión de máquina 1988 W. Daniel Hillis es capaz de 65536 cálculos al mismo tiempo .

1988 Las computadoras portátiles están sustituyendo los ordenadores portátiles más grandes en popularidad .

1989 Intel presenta el 16 megahercios (MHz) 80386SX , 2.5 MIPS microprocesador .

1990 Nautilus, la primera revista de CD- ROM , se publica .

1990 El desarrollo de Hypertext Markup Language por el investigador Tim Berners -Lee y su liberación por el CERN , el laboratorio de física de alta energía en Ginebra, Suiza, lleva a la concepción de la World Wide Web.

1991 Los teléfonos celulares y el correo electrónico están aumentando en popularidad como las empresas y herramientas de comunicación personales.

1992 La primera unidad de CD- ROM de doble velocidad que se disponga de NEC .

1992 El primer asistente digital personal (PDA) , una computadora de mano , se presentó en el Consumer Electronics Show en Chicago. la desarrollador es Apple Computer .

1993 El Pentium microprocesador de 32 bits es lanzado por Intel. Este chip tiene 3,1 millones de transistores .

Emerge 1994 La World Wide Web.

1994 America Online cuenta con más de 1 millón de suscriptores.

1994 Escáneres y CD-ROMS son cada vez más utilizados .

1994 Digital Equipment Corporation presenta una versión de 300 MHz de la Procesador Alpha AXP que ejecuta 1000 millones de instrucciones por segundo .

1996 Compaq Computer y NEC Computer Systems mano buque celebraron equipos que ejecutan Windows CE .

1996 NEC Electronics envía el procesador R4101 para el personal digital ayudantes. Incluye una interfaz de pantalla táctil.

1997 Deep Blue derrota a Gary Kasparov , el campeón mundial de ajedrez , en un torneo de regulación .

1997 del dragón Systems presenta Naturally Speaking , la primera continua - discurso de producto de software de dictado .

1997 juegos de vídeo se utilizan en entornos de negocios.

1997 sistemas de reconocimiento facial están empezando a utilizar en nómina check- máquinas de cobro .

1998 La División de dictado de Lernout y Hauspie Speech productos (antes Kurzweil Applied Inteligencia) introduce Voz Xpress Plus , el primer programa de reconocimiento de voz continua con la capacidad para entender los comandos de lenguaje natural .

1998 las transacciones comerciales de rutina a través del teléfono están comenzando a realizarse entre un cliente humano y un sistema automatizado que se involucra en un diálogo verbal con el cliente (por ejemplo , United Airlines reservas).

1998 Los fondos de inversión están surgiendo que utilizan algoritmos evolutivos y redes neuronales para tomar decisiones de inversión (por ejemplo , inversiones avanzada Tecnologías).

1998 La World Wide Web es ubicuo. Es de rutina para la escuela secundaria estudiantes y tiendas de comestibles locales tienen sitios web.

1998 personalidades automatizadas , que aparecen como rostros animados que hablan con los movimientos de la boca y las expresiones faciales realistas , están trabajando en los laboratorios. Estas personalidades responden a las declaraciones orales y las expresiones faciales de sus usuarios humanos . Ellos están siendo desarrollados para ser utilizados en futuras interfaces de usuario para los productos y servicios , como la investigación personalizada y asistentes de oficina y para llevar a cabo las transacciones .

1998 Pantalla Retina Virtual de Microvision (VRD) proyecta imágenes directamente en la retina del usuario. Aunque caros, son versiones de consumo proyectado para el año 1999 .

1998 la tecnología "Bluetooth " está siendo desarrollado para redes de área local " cuerpo " (LANS) y para la comunicación inalámbrica entre computadoras personales y periféricos asociados. La comunicación inalámbrica es se están desarrollando para la conexión de banda ancha a Internet.

1999 Ray Kurzweil es La era de las máquinas espirituales : cuando supere Computadoras

La inteligencia humana se publica , disponible en su librería local!

2009 Una computadora personal \$ 1000 puede realizar cerca de un billón de cálculos por segundo . Los ordenadores personales con alta resolución de pantallas visuales vienen en una gama de tamaños, desde aquellos lo suficientemente pequeño para ser integrado en la ropa y joyas hasta el tamaño de un libro delgado .

Los cables están desapareciendo. La comunicación entre los componentes utiliza la tecnología inalámbrica de corta distancia . Comunicación inalámbrica de alta velocidad proporciona el acceso a la Web.

La mayoría de los textos se crea utilizando el habla continua reconocimiento . También en todas partes son las interfaces de usuario de idioma (LUIS) .

Transacciones comerciales más habituales (compras , viajes , reservas) se llevan a cabo entre un humano y una personalidad virtual. A menudo, la personalidad virtual incluye una presencia visual animada que parece un rostro humano.

Aunque la organización de clase tradicional es todavía común , inteligente cursos se ha convertido en un medio común de aprendizaje .

De bolsillo máquinas de lectura para las " máquinas de escucha " a ciegas y deficientes visuales (conversión de voz a texto) para la sordos y controlado por ordenador dispositivos ortopédicos para personas parapléjico como resultado una creciente percepción de que los problemas principales no imparten necesariamente desventajas .

Teléfonos Voluntariado (voz a voz de traducción de idiomas) se utilizan comúnmente para muchos pares de idiomas .

Acelerar vuelve del avance de la tecnología informática han dado lugar a la continua expansión económica. Deflación de los precios , que había sido una realidad en el campo de la informática en el siglo XX, se está produciendo ahora fuera del campo de la informática . La razón de esto es que prácticamente todos los sectores económicos se ven profundamente afectadas por la aceleración de la mejora en el comportamiento de los precios de la computación .

Músicos Humanos rutinariamente tocar con músicos cibernéticos . Tratamientos de bioingeniería para el cáncer y las enfermedades del corazón tienen reducido en gran medida la mortalidad por estas enfermedades .

El movimiento neo - ludita está creciendo.

2019 Un dispositivo de computación \$ 1000 (en dólares de 1999) es ahora aproximadamente igual a la capacidad computacional del cerebro humano .

Las computadoras son ahora en gran parte invisible y se incrustan en todas partes, en las paredes , mesas, sillas , mesas , ropa , joyas y cuerpos.

Pantallas de realidad virtual tridimensional , incrustada en las gafas y lentes de contacto , así como

auditivas " lentes ", se utilizan habitualmente como interfaces principales de comunicación con otras personas , las computadoras, la Web, y la realidad virtual.

La mayoría de la interacción con la informática es a través de gestos y de dos vías hablado comunicación en lenguaje natural .

Máquinas nanoingeniería están empezando a aplicar a las aplicaciones de fabricación y de control de procesos .

De alta resolución , visual tridimensional y realidad virtual auditiva y entornos táctiles que todo lo abarca realistas que las personas puedan hacer prácticamente nada con nadie , independientemente de la proximidad física .

Libros de papel o documentos se usan muy poco y la mayoría del aprendizaje es llevado a cabo a través de simuladas maestros inteligentes, basadas en software .

Las personas ciegas utilizan habitualmente sistemas de lectura de navegación gafas montadas .

Personas sordas leen lo que otros están diciendo a través de su lente muestra . Parapléjicos y tetrapléjicos algunas personas de forma rutinaria a pie y subir escaleras a través de una combinación de la estimulación del nervio controlado por ordenador y los dispositivos robóticos exoesqueleto .

La gran mayoría de las transacciones incluye a una persona simulada . Sistemas de conducción automática ya están instalados en la mayoría de las carreteras .

La gente está empezando a tener relaciones con personalidades automatizadas y utilizarlos como compañeros , maestros , cuidadores y amantes.

Artistas virtuales , con su propia reputación , están surgiendo en todas las artes .

Hay informes generalizados de computadoras pasan el Turing

Pon a prueba , a pesar de estas pruebas no se ajustan a los criterios establecidos por los observadores bien informados.

2029 A (en dólares de 1999) Unidad \$ 1.000 de la computación tiene la capacidad de cálculo de aproximadamente 1000 cerebros humanos .

Los implantes permanentes o removibles (similar a las lentes de contacto) para los ojos, así como implantes cocleares ahora se utilizan para proporcionar la entrada y salida entre el usuario humano y la red informática en todo el mundo .

Vías neuronales directas han sido perfeccionadas para gran ancho de banda conexión con el cerebro humano . Una gama de implantes neuronales se está convirtiendo en disponible para mejorar la percepción visual y auditiva y la interpretación , la memoria y el razonamiento.

Agentes automatizados ahora están aprendiendo por su cuenta, y el conocimiento significativo está siendo creado por máquinas con poca o ninguna intervención humana. Las computadoras se han leído toda la literatura humana - y la máquina generada disponible y material multimedia .

Hay un uso generalizado de que todo lo abarca visual , auditiva y comunicación táctil utilizando conexiones neuronales directos , lo que la realidad virtual se lleve a cabo sin tener que estar en un " cierre total tacto. "

La mayor parte de la comunicación no implica un ser humano . La mayor parte de la comunicación que incluye un ser humano es entre un humano y una máquina .

No hay casi ningún trabajo humano en la producción , la agricultura o el transporte . Necesidades vitales básicas están disponibles para la gran mayoría de la raza humana .

Hay una creciente discusión acerca de los derechos legales de los ordenadores y lo que constituye ser " humano".

Aunque las computadoras pasan rutinariamente formas aparentemente válidos de la prueba de Turing , persiste la controversia acerca de si la inteligencia artificial es igual a la inteligencia humana en toda su diversidad.

Máquinas dicen ser consciente. Estas afirmaciones se acepta en gran medida .

2049 El uso común de los alimentos nanoproducted , que tiene la composición nutricional correcta y el mismo sabor y textura de los alimentos producidos orgánicamente , significa que la disponibilidad de alimentos ya no se ve afectada por los recursos limitados , el clima cosecha mala , o deterioro .

Nanobot proyecciones enjambre se utilizan para crear proyecciones visual - auditivo- táctil de

personas y objetos en la realidad real.

2072 Picoengineering (desarrollo de tecnología a escala de picómetros o billonésima parte de un metro) se convierte en práctica. [1]

Para el año 2099 hay una fuerte tendencia hacia la fusión del pensamiento humano con el mundo de la inteligencia de las máquinas que la especie humana creó inicialmente .

Ya no hay una distinción clara entre los seres humanos y equipos.

Entidades más conscientes no tienen una presencia física permanente .

Inteligencias máquina basada en derivados de modelos extendidos de la inteligencia humana pretenden ser humano , aunque sus cerebros no se basan en procesos celulares basados en el carbono , pero en lugar equivalentes electrónicos y fotónicos . La mayoría de estas inteligencias no están vinculados a una unidad de procesamiento computacional específico. El número de humanos basados en software supera ampliamente los que siguen el uso de computación de célula neuronal basada natal.

Incluso entre aquellos inteligencias humanas sigue utilizando a base de carbono neuronas , hay un uso ubicuo de la tecnología neural - implante, lo que proporciona un enorme aumento de las capacidades perceptivas y cognitivas humanas. Los seres humanos que no utilizan estos implantes son incapaces de participar de manera significativa en el diálogo con aquellos que lo hacen.

Dado que la mayoría de información se publica utilizando protocolos conocimientos asimilados estándar , la información puede ser entendido al instante . La objetivo de la educación y de los seres inteligentes , es descubrir nuevos conocimientos para aprender.

Femtoengineering (ingeniería a escala de femtometers o uno propuestos milésima de una billonésima parte de un metro) son controvertidos. [2] La esperanza de vida ya no es un término viable en relación con inteligente seres. Algunos muchos milenios , por tanto . . . Los seres inteligentes consideran que el destino del Universo.

CÓMO CONSTRUIR UNA MÁQUINA INTELIGENTE EN TRES PARADIGMAS EASY

Como Deep Blue es más profundo y más profundo que muestra elementos de comprensión estratégica. En algún lugar, meras tácticas se están traduciendo en la estrategia. Esto es lo más cercano que he visto a la inteligencia computacional. Es una forma rara de la inteligencia, el principio de la inteligencia. Pero puede sentirlo. Puedes olerlo.

-Frederick Friedel, asistente de Gary Kasparov, comentando en el equipo que venció a su jefe.

El punto clave de esta frase es hacer lo claro el punto central de esta frase es. -Douglas Hofstadter

"¿Quieres decirme por favor, qué camino debo seguir para salir de aquí?" preguntó Alice. "Eso depende en gran parte del sitio al que quieras llegar", dijo el Gato.

"No me importa mucho el sitio ...", dijo Alice.

"Entonces no importa mucho el camino que tomes", dijo el Gato. "... Así que siempre que llegue a alguna parte", añadió Alicia como explicación.

"Oh, que te van a hacer eso", dijo el Gato, "si caminas lo suficiente." -Lewis Carroll

Un profesor acaba de dar una conferencia en alguna universidad agosto sobre el origen y estructura del universo , y una anciana en zapatillas de tenis camina hasta el atril. "Disculpe , señor , pero lo tienes todo mal ", dice ella . " La verdad es que el universo está sentado en la parte posterior de una tortuga enorme . " El profesor decide seguirle la corriente "¿En serio ? " -pregunta . " Bueno , dime , ¿cuál es la tortuga de pie sobre ? " La señora tiene una respuesta preparada : " Oh , está de pie en otra tortuga . " El profesor le pregunta : " ¿Y cuál es esa tortuga de pie sobre ? " Sin dudarlo, ella dice: " Otra tortuga. " El profesor todavía juego, repite su pregunta . Una mirada de impaciencia se encuentra con la cara de la mujer. Ella levanta su mano , deteniéndolo en medio de una frase . " Guarda tu aliento , hijo , " ella dice. "Es tortugas hasta el final . " - Rolf Landauer

Como mencioné en el capítulo 6 , "La construcción de nuevos cerebros ", la comprensión de inteligencia es un poco como pelar una cebolla penetrar cada capa revela otra cebolla. Al final del

proceso , tenemos un montón de cáscaras de cebolla , pero sin cebolla. En otras palabras , la inteligencia - sobre todo la inteligencia humana funciona a muchos niveles. Podemos penetrar y comprender cada nivel, pero el proceso requiere que todos los niveles trabajan juntos en la manera correcta .

Aquí se presentan algunas nuevas perspectivas sobre los tres paradigmas que mencioné en el capítulo 4, " una nueva forma de Inteligencia en la Tierra. "Cada uno de estos métodos puede proporcionar " soluciones inteligentes " a los problemas cuidadosamente definidas . Pero para crear sistemas que puedan responder con flexibilidad en los complejos entornos que entidades inteligentes a menudo se encuentran , deben combinarse de manera adecuada estos enfoques. Este es particularmente cierto cuando se interactúa con fenómenos que incorporan múltiples niveles de comprensión . Por ejemplo , si construimos una red neuronal grande y tratar de entrenarlo para entender todas las complejidades del habla y el lenguaje , los resultados se limitan a lo sumo . Más alentadores resultados se obtienen si analizamos el problema de una manera que corresponde a los múltiples niveles de significado que nos encontramos en esta forma específicamente humana de la comunicación .

El cerebro humano está organizada de la misma manera : como un intrincado conjunto de regiones especializadas . Y a medida que aprendemos algoritmos paralelos del cerebro , tendremos los medios para extender enormemente ellos. A modo de ejemplo , la región del cerebro responsable de la lógica y el pensamiento recurrente - la corteza cerebral tiene apenas 8 millones de neuronas. [1] Ya estamos construyendo redes neuronales miles de veces más grande y que operamos millones de veces más rápido. La cuestión clave en el diseño de máquinas inteligentes (hasta que se apoderan de esa tarea de nosotros) será la de diseñar arquitecturas inteligentes de combinar los métodos relativamente simples que forman los bloques de construcción de inteligencia.

La fórmula recursiva

He aquí una fórmula muy simple para crear soluciones inteligentes para problemas difíciles.

Escucha con cuidado, o puede que te pierdas .

La fórmula recursiva es :

Para mi próximo paso , toma mi mejor paso . Si he terminado, he terminado .

Puede parecer demasiado simple, y voy a admitir que no hay mucho contenido a primera vista. Pero su poder es sorprendente.

Consideremos el ejemplo clásico de una tarea de la fórmula recursiva : el juego de ajedrez. Chess es considerado un juego inteligente , por lo menos era hasta hace poco. La mayoría de los observadores siguen siendo de la opinión de que se requiere inteligencia para jugar un buen partido . Entonces, ¿cómo hace nuestra tarifa fórmula recursiva en este campo ?

El ajedrez es un juego que se juega un movimiento a la vez. El objetivo es hacer "buenas " se mueve . Así que vamos a definir un programa que hace buenos movimientos . Mediante la aplicación de la fórmula recursiva para el ajedrez, replanteamos la siguiente manera:

RECOGER MI MEJOR MOVIMIENTO : Pick mi mejor movimiento . Si me he ganado , he terminado .

Aguenta ahí , lo que tiene sentido en un momento. Necesito un factor en un aspecto más del ajedrez, que es que no estoy solo en esto . Tengo un oponente. Ella hace que se mueve , también. Vamos a darle el beneficio de la duda y asumir que ella también hace buenas jugadas . Si esto resulta ser errónea , será una oportunidad y no un problema. Así que ahora tenemos:

RECOGER MI MEJOR MOVIMIENTO : Pick mi mejor movimiento, asumiendo mi oponente haga lo mismo . Si me he ganado , he terminado .

En este punto, debemos tener en cuenta la naturaleza de la recursividad. Una regla recursiva es la que se define en términos de sí mismo . Una regla recursiva es circular, sino para ser útil no queremos ir en círculos para siempre. Necesitamos una vía de escape .

Para ilustrar la recursividad , consideremos un ejemplo: la función de simple " factorial " . Para calcular el factorial de n , lo multiplicamos por factorial de $n (n - 1)$. Esa es la parte - que circular

hemos definido esta función en términos de sí mismo . También tenemos que especificar que factorial de $1 = 1$. Esa es nuestra vía de escape .
Como ejemplo , vamos a computar factorial de 2 . De acuerdo con nuestra definición ,

factorial de 2 = 2 veces (factorial de 1) .

Sabemos lo que directamente (factorial de 1) es , por lo que no es nuestro escape de la recursividad infinita. Enchufar (factorial de 1) =

1 , podemos escribir,

factorial de 2 veces = $2 \cdot 1 = 2$.

Volviendo al ajedrez, podemos ver que el pick MI MEJOR Función MOVE es recursiva , ya que hemos definido el mejor movimiento en términos de sí mismo. La aparentemente inocua parte " si me he ganado , he terminado " de la estrategia es nuestra vía de escape .

Vamos factor de lo que sabemos sobre el ajedrez . Aquí es donde tenemos muy en cuenta la definición del problema. Somos conscientes de que para escoger el mejor movimiento, tenemos que empezar haciendo una lista de los posibles movimientos . Esto no es muy complicado . la movimientos legales en cualquier momento del juego se definen siguiendo las reglas. Si bien es más complicado que otros juegos, las reglas del ajedrez son sencillos y fácilmente programado. Así listamos los movimientos y elegir el mejor .

Pero, ¿cuál es el mejor? Si los resultados se mueven en la victoria , que va a hacer muy bien . Así que de nuevo nos limitamos a consultar las bases y elegir uno de los movimientos que produce un jaque mate inmediato . Tal vez no somos tan afortunados y ninguno de los posibles movimientos proporciona una victoria inmediata. Todavía tenemos que considerar si es o no el movimiento me permite ganar o perder. En este punto debemos tener en cuenta la adición sutil que hicimos a nuestra regla , " suponiendo que mi oponente va a hacer lo mismo. " Después de todo , mi ganar o perder se ve afectada por lo que mi oponente puede hacer. Tengo que ponerme en sus zapatos y elegir su mejor jugada . ¿Cómo puedo hacer eso? Aquí es donde el poder de la repetición entra en juego . Tenemos un programa que hace exactamente esto , llamado elegir mi mejor movimiento . Así que llamamos a determinar mejor jugada de mi oponente .

Nuestro programa está estructurado de la siguiente manera . Recoger a mi mejor movimiento genera una lista de todos los posibles movimientos permitidos según las reglas. Se examina cada posible movimiento a su vez . Para cada movimiento , se genera una tabla hipotética representa lo que la colocación de las piezas sería si se selecciona que se mueven . Una vez más, esto sólo requiere la aplicación de la definición del problema que se concreta en las reglas del ajedrez . Recoger a mi mejor movimiento ahora se pone en marcha de mi oponente y se llama para determinar su mejor jugada . A continuación, comienza a generar todos sus posibles movimientos de esa posición en el tablero .

Así, el programa sigue llamándose , seguir ampliando los posibles ataques y contraataques en una cada vez expansión de árbol de posibilidades . Este proceso a menudo se llama una búsqueda minimax , porque estamos tratando como alternativa para reducir al mínimo la capacidad de mi oponente para ganar y para maximizar la mía.

Cuando hace esto todo? El programa sólo sigue llamando a sí mismo hasta que todas las ramas del árbol de movimientos posibles y contraataques resulta en un final de juego. Cada extremo del juego nos da la respuesta : Win, empate, o dibujar. En el punto de expansión de ataques y contraataques más , el programa se encuentra con movimientos que terminan el juego. Si una medida que da lugar a una victoria , elegimos ese movimiento. Si no hay victoria mueve , entonces nos conformamos con un empate. Si no hay victoria o un empate se mueve , sigo jugando de todos modos , con la esperanza de que mi oponente no es perfecto como yo.

Estos últimos movimientos son la final ramas llamados hojas en nuestro árbol de secuencias de movimientos . Ahora, en vez de seguir llame recoger a mi mejor jugada , el programa comienza a volver a sus llamadas a sí mismo. A medida que comienza a regresar de todas las llamadas escogen lo mejor de MOVE anidados , se ha determinado que el mejor movimiento en cada punto

(incluyendo la mejor jugada de mi oponente) , por lo que finalmente puede seleccionar el movimiento correcto para la situación actual consejo real.

Entonces, ¿cómo así un juego que hace esta simple reproducción de programa ? La respuesta es perfecta ajedrez. Yo, no puedo perder , a menos que posiblemente si mi oponente va primero y también es perfecto. Ajedrez perfecta es muy bueno, mucho mejor que cualquier simple humano . La parte más complicada de la recoger a mi mejor jugada función - el único aspecto que no es muy simple: está generando los movimientos permitidos en cada punto . Y esto es sólo una cuestión de codificación de las normas . Esencialmente , hemos determinado la respuesta mediante la definición cuidadosamente el problema .

Pero no hemos terminado . Durante la reproducción perfecta de ajedrez podría considerarse impresionante , no es lo suficientemente bueno . Necesitamos considerar cómo responde Elige un jugador de mi mejor jugada será. Si suponemos que hay , en promedio , alrededor de 8 movimientos posibles para cada situación bordo, y que un juego típico dura alrededor de 30 movimientos, debemos tener en cuenta 830 posibles secuencias de movimientos para expandir completamente el árbol de todas las posibilidades de movimiento de contraataque . Si asumimos que podemos analizar 1000000000 posiciones del tablero por segundo (un buen negocio más rápido que cualquier computadora de ajedrez en la actualidad) , se necesitarían 1.018 segundos , o unos 40 millones de años, para seleccionar cada movimiento.

Por desgracia , eso no es juego reglamentario . Este enfoque de la recursividad es un poco como la evolución, tanto de hacer un gran trabajo , pero es increíblemente lento. Eso no es sorprendente si se piensa en ello . Evolution representa otro muy simple paradigma , y de hecho es otra de nuestras fórmulas simples.

Sin embargo , antes de que nos tiramos la fórmula recursiva , vamos a intentar modificarlo para tener en cuenta la paciencia humana y , por el momento , nuestra mortalidad .

Es evidente que tenemos que poner límites a la profundidad permitimos que la recursividad se lleve a cabo . ¿Qué tan grande permitimos que el movimiento

árbol contraataque para crecer hay que depender de la cantidad de cálculo que tenemos disponible.

De esta manera , podemos usar la fórmula recursiva en cualquier ordenador, desde un ordenador reloj de pulsera de una supercomputadora .

Limitar el tamaño de este árbol significa , por supuesto, que no podemos expandir cada rama hasta el final del juego . Tenemos que dejar de forma arbitraria la expansión y tener un método de evaluación de las " hojas terminales " de un árbol sin terminar. Cuando consideramos expandan por completo cada secuencia paso a la final de la partida , la evaluación fue simple: Ganar es mejor que empatar y perder no es bueno en absoluto. Evaluación de una posición en el tablero en el centro del juego es un poco más complicado . Más bien, es más controversial porque aquí nos encontramos con varias escuelas de pensamiento.

El gato en las aventuras de Alicia en el país que le dice a Alice que no importa mucho qué manera se va debe han sido un experto en algoritmos recursivos. Cualquier enfoque razonable a medio camino funciona bastante bien . Si, por ejemplo , vamos a sumar los valores pieza (es decir, 10 para la reina , 5 para la torre , y así sucesivamente) , obtendremos más respetable resultados .

Programación de la fórmula minimax recursiva utilizando el método de valor de parte de la evaluación de las hojas terminales, como se ejecutan en su computadora personal promedio de alrededor de 1998 , vencerá a todos menos unos pocos miles de seres humanos en el planeta.

Esto es lo que yo llamo la escuela "ingenua " . Esta escuela de pensamiento dice: Use un método sencillo para evaluar las hojas terminales y poner todo el poder de cómputo que tenemos disponible en la ampliación de los ataques y contraataques tan profundamente como sea posible. Otro enfoque es la escuela "complicada mente " , que dice que tenemos que utilizar procedimientos sofisticados para evaluar la "calidad" de la Junta en cada posición de la hoja terminal.

Deep Blue de IBM, el equipo que cruzó este umbral histórico , utiliza un método de evaluación de la hoja que es un buen tratar más refinado que sólo la suma de los valores de piezas. Sin embargo, en una discusión que tuve con Murray Campbell, jefe del equipo de Deep Blue , pocas semanas antes de su histórica victoria de 1997 , Campbell de acuerdo en que el método de evaluación de

Deep Blue era más sencillo de lo dispuesto complicada mente .

Jugadores humanos son muy complicados mente . Esa parece ser la condición humana. Como resultado , incluso los mejores jugadores de ajedrez no son capaces de tener en cuenta más de un centenar de movimientos, en comparación con algunos miles de millones de Deep Blue . Pero cada movimiento humano está profundamente considerado . Sin embargo, en 1997 , Gary Kasparov , el mejor ejemplo en el mundo de la escuela compleja de mente , fue derrotado por un equipo simple . Personalmente , soy de la tercera escuela de pensamiento. No es mucho de una escuela , de verdad. Que yo sepa , nadie ha intentado esta idea. Se trata de la combinación de los paradigmas netas recurrentes y de los nervios , y lo describen en el debate sobre las redes neuronales que sigue .

MATHLESS " pseudo-código " PARA LA algoritmo recursivo

Aquí es el esquema básico para el algoritmo recursivo . Muchas variaciones son posibles , y el diseñador del sistema tiene que proporcionar ciertos parámetros y métodos críticos , que se detallan a continuación.

El algoritmo recursivo

Definir una función (programa) , "ELEGIR MEJOR ETAPA SIGUIENTE " La función devuelve un valor de "éxito " (que hemos resuelto el problema) o " NO " (no lo solucionamos) . Si devuelve un valor de éxito , la función también devuelve la secuencia de pasos seleccionados que resuelven el problema. RECOGIDA mejor paso hace el siguiendo :

RECOGIDA mejor paso :

- Determinar si el programa puede escapar de continua repetición en este punto. Esta bala y los próximos dos balazos frente a esta decisión de escape. En primer lugar, determinar si el problema se ha resuelto ahora . Dado que esta llamada a RECOGER mejor paso probablemente vino desde el programa que se hace llamar , es ahora puede tener una solución satisfactoria . Ejemplos son :

(i) En el contexto de un juego (por ejemplo , el ajedrez) , el último movimiento nos permite ganar (por ejemplo , jaque mate) . (ii) En el contexto de la solución de un teorema matemático , el último paso demuestra el teorema .

(iii) En el contexto de un programa artístico (por ejemplo , el poeta cibernético o compositor) , el último paso coincide con los objetivos de la siguiente palabra o nota.

Si el problema se ha resuelto satisfactoriamente , el programa vuelve con un valor de éxito. En este caso , elegir MEJOR ETAPA SIGUIENTE también devuelve la secuencia de pasos que causaron el éxito .

- Si el problema no se ha resuelto , determinar si una solución es ahora imposible. Ejemplos son :

(i) En el contexto de un juego (por ejemplo , el ajedrez) , este movimiento hace que perdamos (por ejemplo , jaque mate para el otro lado) .

(ii) En el contexto de la solución de un teorema matemático , este paso viola el teorema .

(iii) En el contexto de un programa artístico (por ejemplo , el poeta o compositor cibernética) , esta medida viola las metas para la siguiente palabra o nota.

Si la solución en este momento se ha considerado inútil , el programa vuelve con un valor de falla.

- Si el problema no se ha resuelto ni se considera inútil en este punto de la expansión recursiva , determinar si la expansión se debe abandonar todos modos. Este es un aspecto clave del diseño y la toma en consideración la limitada cantidad de tiempo en la computadora tenemos que pasar .

Ejemplos son :

(i) En el contexto de un juego (por ejemplo , el ajedrez) , este movimiento pone a nuestro lado lo suficiente "adelante" o " atrás". Hacer esta determinación puede no ser sencilla y es la decisión de diseño primario. Sin embargo , los enfoques simples (por ejemplo , la suma de los valores pieza)

puede proporcionar buenos resultados. Si el programa determina que nuestro lado es suficiente anticipación , a continuación, elegir vuelve mejor paso siguiente de una manera similar a la determinación de que nuestro bando ha ganado (es decir , con un valor de éxito). Si el programa determina que nuestro lado es lo suficientemente atrás, luego elige vueltas El paso siguiente mejor de una manera similar a la determinación de que nuestro lado ha perdido (es decir , con un valor de fallo).

(ii) En el contexto de la solución de un teorema matemático , este paso consiste en determinar si la secuencia de pasos en la prueba son poco probable para producir una prueba . Si es así , entonces este camino debe ser abandonada, y escogen lo mejor vueltas El paso siguiente en una manera similar a la determinación de que esta medida viola el teorema (es decir , con un valor de fallo). Allí existe equivalente « suave» éxito . No podemos volver con un valor de éxito hasta que en realidad hemos resuelto el problema. Esa es la naturaleza de las matemáticas .

(iii) En el contexto de un programa artístico (por ejemplo , el poeta cibernético o compositor), este paso consiste en determinar si la secuencia de pasos (por ejemplo, las palabras de un poema , las notas de una canción) es improbable que satisfaga los objetivos para la próxima paso . Si es así , entonces este camino debe ser abandonada, y escogen lo mejor vueltas El paso siguiente en una manera similar a la determinación de que esta medida viola las metas para el siguiente paso (es decir , con un valor de fallo).

- Si escogen lo mejor SIGUIENTE PASO no ha regresado (ya que el programa no ha determinado el éxito ni el fracaso ni determinado que este camino debe ser abandonado en este punto) , entonces no hemos escapado de la continua expansión recursiva. En este caso, que ahora generamos una lista de todos los posibles pasos a seguir en este punto . Aquí es donde la indicación precisa del problema viene :

(i) En el contexto de un juego (por ejemplo , el ajedrez) , se trata de la generación de todos los movimientos posibles para " nuestro " lado de la situación actual de la junta directiva. Se trata de una codificación de las reglas del juego .

(ii) En el contexto de la búsqueda de una prueba de un teorema matemático , esto implica un listado de los posibles axiomas o teoremas previamente demostrado que se pueden aplicar en este punto en la solución .

(iii) En el contexto de un programa de arte cibernético , se trata de la lista de las palabras posibles / notas / línea segmentos que podrían utilizarse en este punto .

Para cada posible paso siguiente :

- Crear la situación hipotética que existiría si se implementara este paso. En un juego , esto significa que el estado hipotético de la junta . En una prueba matemática , esto significa la adición de este paso (por ejemplo , axioma) para la prueba . En un programa de arte , esto significa agregar esta palabra / nota / segmento de línea .
- A continuación, captura de llamadas mejor paso para examinar esta situación hipotética. Esto es , por supuesto , donde la recursión viene en porque el programa está ahora llamando en sí .
- Si la llamada anterior para RECOGER LAS MEJORES vueltas El paso siguiente con un valor de éxito , y luego volver a la llamada para contestar mejor paso (que ahora estamos adentro) , también con un valor de éxito. de otra manera considerar el siguiente paso sea posible.

Si no se han considerado todos los posibles pasos a seguir sin encontrar un paso que dio lugar a un retorno de la llamada para contestar mejor paso con un valor de éxito , después la vuelta de la presente convocatoria a RECOGER mejor paso (que ahora estamos en) con un valor de falla.

FIN DE RECOGIDA mejor paso

Si la llamada original para recoger mejores resultados Next Step , con un valor de éxito , sino que también volverá el orden correcto de los pasos:

- En el contexto de un juego, el primer paso en esta secuencia es el siguiente paso que debe tomar.
- En el contexto de una prueba matemática , toda la secuencia de pasos es la prueba.
- En el contexto de un programa de arte cibernético , la secuencia de pasos es la obra de arte.

Si la llamada original a RECOGER mejor paso es NO , entonces usted necesita para volver a la mesa de dibujo.

Las decisiones clave de diseño

En el sencillo esquema anterior , el diseñador del algoritmo recursivo debe determinar lo siguiente al principio:

- La clave de un algoritmo recursivo es la determinación en RECOGER mejor paso a seguir cuando a abandonar la expansión recursiva. Esto es fácil cuando el programa ha logrado un éxito claro (por ejemplo , jaque mate en el ajedrez, o la solución necesaria en un problema de matemáticas o combinatoria) o claro fracaso. Es más difícil cuando aún no se ha logrado una clara victoria o la derrota. El abandono de una línea de investigación antes de que sea necesario un resultado bien definido, porque de lo contrario el programa puede ejecutar miles de millones de años (o al menos hasta que la garantía de su equipo se queda sin) .
- El otro requisito fundamental para el algoritmo recursivo es una codificación pura y simple del problema. En un juego como el ajedrez , eso es fácil . Sin embargo, en otras situaciones, una definición clara de la problema no siempre es tan fácil de conseguir.

Buscando recursiva feliz! Redes Neuronales

En los principios y mediados de la década de 1960 , investigadores de la IA se enamoró del Perceptron , una máquina construida a partir de modelos matemáticos de neuronas humanas . Los primeros Perceptrones fueron modestamente exitoso en este tipo de tareas de reconocimiento de patrones como la identificación de las letras impresas y los sonidos del habla. Parecía que todo lo que se necesita para hacer que el Perceptron más inteligente era añadir más neuronas y más cables. Luego vino Marvin Minsky y 1969 el libro de Seymour Papert , Perceptrones , que resultó ser un conjunto de teoremas al parecer, lo que demuestra que un perceptrón no podía resolver el simple problema de determinar si un línea de dibujo está " conectado " (en un dibujo conectado todas las partes están conectadas entre sí por líneas) . El libro tuvo un efecto dramático , y prácticamente todo el trabajo en Perceptrones se detuvo . [2]

A finales de los años 1970 y 1980 , el paradigma de la construcción de simulaciones por ordenador de las neuronas humanas , entonces llamada neural redes, comenzaron a recuperar su popularidad . Un observador escribió en 1988 :

Érase una vez dos ciencias hijas nacieron a la nueva ciencia de la cibernética . Una hermana era natural, con características heredadas del estudio del cerebro , de la manera que la naturaleza hace las cosas. El otro era artificial , relacionado desde el principio a la utilización de los ordenadores . Cada una de las ciencias de la hermana trataron de construir modelos de la inteligencia, pero a partir de materiales muy diferentes . La hermana natural de los modelos construidos (llamados redes neuronales) de las neuronas matemáticamente purificados. La hermana artificial construido sus modelos de programas de ordenador.

En su primera flor de la juventud los dos eran igual de exitosa e igualmente perseguidos por los pretendientes de otros campos del conocimiento. Se llevaban muy bien juntos . Su relación cambió a principios de los años sesenta, cuando apareció un nuevo monarca , uno de los más grandes jamás vistos en las arcas del reino de las ciencias : Señor DARPA , Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada del Departamento de Defensa . La hermana artificial se puso celoso y estaba decidido a mantener por sí misma el acceso a los fondos de investigación del Señor DARPA . La hermana natural, tendría que ser sacrificado .

El sangriento trabajo se ha intentado por dos seguidores acérrimos de la hermana artificial, Marvin

Minsky y Seymour Papert , echado en el papel del cazador enviado para matar a Blancanieves y traer de vuelta a su corazón como prueba del hecho. Su arma no era la daga , pero la pluma más poderosa , de la que salió un libro - Perceptrones - que pretende demostrar que las redes neuronales no podrían llenar su promesa de construir modelos de la mente : sólo los programas informáticos pueden hacer esto. La victoria parecía asegurada para la hermana artificial. Y, de hecho , para la próxima década todas las recompensas del reino llegaron a su progeie, de las cuales la familia de sistemas expertos lo hizo mejor en la fama y la fortuna.

Pero Blancanieves no estaba muerta . Lo que Minsky y Papert había mostrado al mundo como prueba de que no era el corazón de la princesa, que era el corazón de un cerdo.

El autor de la declaración anterior fue Seymour Papert . [3] Su alusión irónica a los corazones sangrientos refleja un malentendido generalizado de las implicaciones del teorema fundamental en su libro de 1969 y de Minsky . El teorema demuestra las limitaciones en las capacidades de una sola capa de neuronas simuladas . Si , por otro lado , colocamos las redes neuronales en múltiples niveles - que tiene la salida de una alimentación de red neuronal en la siguiente - el rango de su competencia se expande en gran medida . Por otra parte, si combinamos las redes neuronales con otros paradigmas , podemos hacer aún más progresos . El corazón que Minsky y Papert extrajeron pertenecían principalmente a la capa única red neuronal .

La ironía de Papert y también refleja sus propias contribuciones considerables de Minsky en el campo de redes neuronales . De hecho , Minsky comenzó su carrera con contribuciones seminales al concepto en Harvard en la década de 1950 . [4] Pero basta de política. ¿Cuáles son los principales problemas en el diseño de una red neuronal ?

Una cuestión clave es la topología de la red : la organización de las conexiones interneuronales .

Una red organizada con múltiples niveles pueden hacer discriminaciones más complejas , pero es más difícil de entrenar.

Formación de la red es el tema más crítico . Esto requiere de una amplia biblioteca de ejemplos de los patrones se espera que la red de reconocer, junto con la correcta identificación de cada patrón.

Cada patrón se presenta a la red .

Típicamente , esas conexiones que contribuyeron a una identificación correcta se fortalecen (mediante el aumento de su peso asociado) , y los que contribuyó a una identificación incorrecta se debilitan . Este método de fortalecimiento y debilitamiento de los pesos de conexión se conoce como propagación hacia atrás y es uno de los diversos métodos utilizados. Existe controversia en cuanto a cómo se lleva a cabo este aprendizaje en las redes neuronales del cerebro humano , ya que no parece ser cualquier mecanismo por el cual puede ocurrir de propagación hacia atrás . Un método que no parece que se aplicará en el cerebro humano es que el simple disparo de una neurona aumenta las fortalezas de neurotransmisores de las sinapsis que está conectado . Además , los neurobiólogos han descubierto recientemente que los primates , y en todos los seres humanos probabilidad , crecen nuevas células cerebrales durante toda la vida , incluyendo la vida adulta , lo que contradice un dogma antes de que esto no era posible .

Little y Big Hills

Una cuestión clave en la adaptación redes neuronales y algoritmos evolutivos algoritmos , se refiere a menudo como optimalidad local frente mundial : es decir , subir la colina más cercana frente a la búsqueda y subir la colina más alta . Como una red neural aprende (mediante el ajuste de las fuerzas de conexión) , o como un algoritmo evolutivo evoluciona (ajustando el código de " genética " de los organismos simulados) , el ajuste de la solución mejorará , hasta que se encuentre una solución " óptima localmente " . Si lo comparamos con subir una colina, estos métodos son muy buenos para encontrar la cima de una colina cercana , que es la mejor solución posible dentro de un área local de las posibles soluciones. Pero a veces estos métodos pueden quedar atrapados en la cima de una pequeña colina y dejar de ver la montaña más alta en un área diferente. En el contexto de la red neuronal , si la red neuronal ha convergido en una solución localmente óptima, ya que trata de ajustar cualquiera de las fuerzas de las conexiones , el ajuste se vuelve peor. Pero al

igual que un escalador que tenga que bajar una pequeña elevación para subir finalmente a un punto más alto . En una colina diferente, la red neuronal (o algoritmo evolutivo) puede ser que necesite para que la solución temporal peor para encontrar finalmente una mejor.

Un enfoque para evitar un "falso " tal solución óptima (pequeña colina) es forzar el método de adaptación para hacer el análisis varias veces comenzando con muy diferentes condiciones iniciales en otras palabras, la obligan a subir un montón de colinas , no sólo uno. Pero incluso con este enfoque, el diseñador del sistema todavía tiene que asegurarse de que el método de adaptación no ha perdido una montaña aún más alta en una tierra aún más distante.

El Laboratorio de Ajedrez

Podemos obtener alguna información sobre la comparación del pensamiento humano y los enfoques convencionales de ordenador mediante el examen de nuevo los enfoques humanos y la máquina de ajedrez. Hago esto para no extenderme en el tema de jugar al ajedrez , sino porque muestra un claro contraste . Raj Reddy , AI gurú de la Universidad Carnegie Mellon , cita estudios de ajedrez que juega el mismo papel en la inteligencia artificial que los estudios de E. coli juegan en la biología : un laboratorio ideal para el estudio de cuestiones fundamentales . [5] Los equipos utilizan su velocidad extrema para analizar las vastas combinaciones creadas por la explosión combinatoria de ataques y contraataques . Mientras que los programas de ajedrez pueden usar algunos otros trucos (como el almacenamiento de las aberturas de todos los juegos de ajedrez maestro en este siglo y los finales precomputen) , que esencialmente dependen de su combinación de velocidad y precisión. En comparación , los seres humanos , incluso los maestros de ajedrez, son extremadamente lento e impreciso . Así que precompute todos nuestros movimientos de ajedrez . Es por eso que se necesita tanto tiempo para convertirse en un maestro de ajedrez , o el capitán de cualquier persecución. Gary Kasparov ha pasado gran parte de sus décadas en el planeta el estudio - y experimentar - movimientos de ajedrez . Los investigadores han estimado que los amos de un tema trivial han memorizado unos cincuenta mil esos " trozos" de conocimiento .

Cuando Kasparov juega , él también genera un árbol de ataques y contraataques en la cabeza , pero las limitaciones en el ser humano velocidad mental y la memoria a corto plazo limitan su árbol mentales (por cada movimiento en realidad jugado) a no más de unos pocos cientos de posiciones en el tablero , si eso. Esto se compara con miles de millones de puestos de mesa para su antagonista electrónico. Así que el maestro de ajedrez humano se ve obligado a recortar drásticamente su árbol mental, eliminando ramas infructuosas con sus intensos facultades de reconocimiento de patrones . Él coincide con cada tabla de posición real y la imaginada a esta base de datos de decenas de miles de situaciones previamente analizadas .

Después de 1997 la derrota de Kasparov , leemos mucho sobre cómo Deep Blue estaba haciendo cruzar número masivo , no realmente "pensar " el camino a su rival humana estaba haciendo. Se podría decir que todo lo contrario es el caso, de que Deep Blue fue hecho pensando en las implicaciones de cada movimiento y contraataques y que era Kasparov que no tenían tiempo para realmente pensar mucho durante el torneo. Sobre todo él estaba llegando a su base de datos mental de las situaciones que había pensado hace unos largos. (Por supuesto , esto depende de la propia noción de pensamiento , como ya comenté en el capítulo 3 .) Pero si el enfoque humano al ajedrez neural reconocimiento de patrones basados en red que se utiliza para identificar las situaciones de una biblioteca de previamente analizadas situaciones debe considerarse como el pensamiento verdadero, entonces ¿por qué no programar las máquinas para trabajar la misma manera?

La Tercera Vía

Y esa es mi idea de que me he referido anteriormente como la tercera escuela de pensamiento en la evaluación de la terminal se va en una búsqueda recursiva . Recordemos que la escuela ingenua utiliza un enfoque como la suma de los valores pieza para evaluar una posición en el tablero particular. La escuela complicada mente aboga por un análisis lógico más elaborado y requiere mucho tiempo . Abogo por una tercera vía : combinar dos simples paradigmas recursiva y la red neuronal a través de la red neuronal para evaluar las posiciones del tablero en cada hoja terminal. La

formación de una red neuronal es que consume tiempo y requiere una gran cantidad de la computación , pero la realización de una sola tarea de reconocimiento en una red neuronal que ya ha aprendido sus lecciones es muy rápida , comparable a una evaluación sencilla - mente . Aunque rápido, la red neuronal está llegando a la propia gran cantidad de tiempo que antes dedicaba aprender el material. Ya que tenemos todos los juegos de ajedrez maestro en este siglo en línea, podemos utilizar esta enorme cantidad de datos para entrenar la red neuronal . Esta formación se hace una vez y fuera de línea (es decir, no durante un juego real) . La red neuronal entrenada entonces puede utilizar para evaluar las posiciones del tablero en cada hoja terminal. Tal sistema sería combinar la ventaja millón de veces en la velocidad con que los ordenadores tienen la capacidad más parecida a la humana para reconocer patrones en contra de una vida de experiencia . Propuse este enfoque de Murray Campbell, jefe del equipo de Deep Blue , y él pareció intrigante y apelando . Él se estaba cansando de todos modos , admitió, de sintonizar el algoritmo de evaluación hoja con la mano. Hablamos de la creación de un equipo de asesores para implementar esta idea , pero luego IBM cancelado la totalidad del proyecto de ajedrez. Yo creo que una de las claves para emular la diversidad de la inteligencia humana es óptima para combinar paradigmas fundamentales. Hablaremos de cómo doblar en el paradigma de los algoritmos evolutivos abajo.

MATHLESS " pseudo-código " para el algoritmo de red neuronal

Aquí es el esquema básico de un algoritmo de red neuronal . Muchas variaciones son posibles , y el diseñador del sistema tiene que proporcionar ciertos parámetros y métodos críticos , que se detallan a continuación.

El algoritmo de red neuronal

Creación de una solución de red neuronal a un problema implica los siguientes pasos :

- Definir la entrada.
- Definición de la topología de la red neuronal (es decir , las capas de neuronas y las conexiones entre las neuronas) .
- Capacitar a la red neuronal en ejemplos del problema.
- Ejecutar la red neuronal entrenada para resolver nuevos ejemplos del problema.
- Lleve a su neural pública neta de la compañía .

Estos pasos (excepto la última) se detallan a continuación :

La entrada Problema

El problema de entrada a la red neuronal se compone de una serie de números . Esta entrada puede ser :

- en un sistema de reconocimiento de patrones visuales: una matriz bidimensional de números que representan los píxeles de una imagen , o
- en una auditivo (por ejemplo , el habla) sistema de reconocimiento : una matriz bidimensional de números que representa un sonido , en el que la primera dimensión representa parámetros del sonido (por ejemplo , componentes de frecuencia) y la segunda dimensión representa diferentes puntos en el tiempo ; o
- en un sistema de reconocimiento de patrones arbitrarios : una matriz n -dimensional de números que representan el patrón de entrada .

Para configurar la red neuronal :

Definición de la topología

La arquitectura de cada neurona se compone de :

- Las entradas múltiples en el que cada entrada está " conectado " a cualquiera de la salida de otra neurona o uno de los números de entrada .
- Por lo general , una sola salida , que está conectado ya sea a la entrada de otra neurona (que es por lo general en una capa más alta) o a la salida final .

Configure la primera capa de neuronas :

- Crear N_0 neuronas en la primera capa . Para cada una de estas neuronas , "conectar" cada una de las múltiples entradas de la neurona a "puntos " (es decir , números) en la entrada del problema. Estas conexiones pueden ser determinados aleatoriamente o mediante un algoritmo evolutivo (véase más adelante) .
- Asigne una " fuerza sináptica " inicial a cada conexión creada . Estos pesos pueden comenzar todo la misma , se puede asignar al azar , o se puede determinar de otra forma (véase más adelante) .

Configure las capas adicionales de neuronas :

Configurar un total de capas M de neuronas. Para cada capa , configure las neuronas en esa capa.

Para Layer I :

- Crear neuronas N_i en Layer I . Para cada una de estas neuronas , " conectar " cada una de las múltiples entradas de la neurona a las salidas de las neuronas en Layer $I - 1$: (ver variaciones más abajo) .
- Asigne una " fuerza sináptica " inicial a cada conexión creada . Estos pesos pueden comenzar de todos modos, pueden ser asignados al azar , o se pueden determinar de otro modo (véase más adelante) .
- Las salidas de las neuronas en layer M son las salidas de la red neuronal (ver variaciones más abajo) .

¿Cómo funciona cada neurona :

Los ensayos de reconocimiento

Una vez que la neurona está configurado, se hace lo siguiente para cada ensayo reconocimiento.

- Cada entrada ponderada a la neurona se calcula multiplicando la salida de la otra neurona (o de entrada inicial) que la entrada a esta neurona está conectada a por la fuerza sináptica de esa conexión .
- Todas estas entradas ponderadas a la neurona se resumen .
- Si esta suma es mayor que el umbral de disparo de la neurona , a continuación, esta neurona se considera "fuego " y su salida es 1 . De lo contrario , su salida es 0 (ver variaciones más abajo) .

Haga lo siguiente para cada ensayo reconocimiento : Para cada capa , a partir de capas de layer M :

Y para cada neurona en cada capa :

- sumando las entradas ponderadas (cada entrada ponderada = la salida de la otra neurona [o de entrada inicial] que la entrada a esta neurona está conectada a , multiplicado por la fuerza sináptica de esa conexión) .
- Si esta suma ponderada de las entradas es mayor que el umbral de disparo de esta neurona , ajuste la salida de esta neurona = 1 , de lo contrario establecerlo en 0 .

Entrenar a la red neuronal

- Ejecutar pruebas de reconocimiento repetidos problemas de ejemplo .
- Después de cada prueba , ajuste las resistencias sinápticas de todas las conexiones interneuronales para mejorar el rendimiento de la red neuronal en este ensayo (véase la discusión más abajo sobre cómo hacer esto) .
- Continuar con esta formación hasta que la tasa de precisión de la red neuronal ya no está mejorando (es decir , alcanza una asíntota) .

Las decisiones clave de diseño

En el sencillo esquema anterior , el diseñador de este algoritmo de red neuronal tiene que determinar , en primer lugar :

- ¿Qué representan los números de entrada .

- El número de capas de neuronas.
- El número de neuronas en cada capa (cada capa no necesariamente tienen que tener el mismo número de neuronas) .
- El número de entradas a cada neurona , en cada capa . El número de entradas (es decir , las conexiones interneuronales) también puede variar de una neurona a otra , y de capa a capa .
- El " cableado " actual (es decir , las conexiones) . Para cada neurona , en cada capa , este consiste en una lista de otras neuronas , las salidas de los que constituyen las entradas de esta neurona . Esto representa una tecla el área de diseño . Hay una serie de posibles maneras de hacer esto :

- (i) Alambre de la red neuronal al azar , o
- (ii) el uso de un algoritmo evolutivo (vea la siguiente sección de este apéndice) para determinar un cableado óptimo , o
- (iii) utilizar el mejor criterio del diseñador del sistema para determinar el cableado.

- Las resistencias sinápticas iniciales (es decir , los pesos) de cada conexión. Hay una serie de posibles maneras de hacer esto :

- (i) establecer las fortalezas sinápticas en el mismo valor , o
- (ii) establecer las fortalezas sinápticas a diferentes valores aleatorios , o
- (iii) utilizar un algoritmo evolutivo para determinar un conjunto óptimo de valores iniciales ; o
- (iv) usar el mejor criterio del diseñador del sistema para determinar los valores iniciales.

- El umbral de disparo de cada neurona .
- Determinar la salida. La salida puede ser :

- (i) las salidas de la capa de sub M de neuronas o ;
- (ii) la salida de una única neurona de salida , cuyas entradas son las salidas de las neuronas en la capa sub M ;
- (iii) una función de (por ejemplo , una suma de) las salidas de las neuronas en la capa sub o M;
- (iv) otra función de las salidas de las neuronas en múltiples capas .

- Determinar cómo se ajustan las fuerzas sinápticas de todas las conexiones durante el entrenamiento de esta red neuronal . Esta es una decisión de diseño clave y el objeto de una gran cantidad de red neuronal la investigación y el debate. Hay una serie de posibles maneras de hacer esto :

- (i) Para cada ensayo de reconocimiento , aumentan o disminuyen cada fuerza sináptica en una cantidad fija (generalmente pequeñas) para que la salida de la red neuronal es más compatible con la respuesta correcta. Una forma de hacer esto es tratar de incremento y decremento y ver lo que tiene el efecto más deseable. Esto puede llevar mucho tiempo , por lo que existen otros métodos para la toma de decisiones locales sobre si se debe aumentar o disminuir cada uno de la fuerza sináptica .
- (ii) existen otros métodos estadísticos para la modificación de los puntos fuertes sinápticas después de cada ensayo de reconocimiento para que el rendimiento de la red neuronal en ese ensayo más estrechamente coincide con la correcta contestar.

Tenga en cuenta que la formación de redes neuronales funcionará incluso si las respuestas a los ensayos de entrenamiento no son los correctos. Esto permite el uso de datos de entrenamiento del mundo real que pueden tener un margen de error inherente. Una clave para el éxito de un sistema de reconocimiento basado en red neural es la cantidad de datos utilizados para el entrenamiento . Por lo general, se necesita una cantidad muy importante para obtener resultados satisfactorios . Al igual que los estudiantes humanos , la cantidad de tiempo que una red neuronal pasa aprender sus lecciones es un factor clave para su rendimiento.

Variaciones

Muchas variaciones de lo anterior son factibles . Algunas variaciones incluyen :

- Hay diferentes maneras de determinar la topología , como se describió anteriormente . En particular , el cableado interneuronal se puede ajustar ya sea aleatoriamente o mediante un algoritmo evolutivo .
- Hay diferentes maneras de establecer las fortalezas sinápticas iniciales , como se describió anteriormente .
- Las entradas a las neuronas de la capa sub i no necesariamente tienen que venir de las salidas de las neuronas de la capa sub i menos 1. Alternativamente , las entradas a las neuronas en cada capa pueden provenir de cualquier capa inferior o de cualquier capa .
- Hay diferentes maneras de determinar el resultado final , como se describe anteriormente .
- Para cada neurona , el método descrito anteriormente compara la suma de las entradas ponderadas a la umbral para esa neurona . Si se supera el umbral , la neurona se dispara y su salida es 1 . De lo contrario , su salida es 0 . Este despido "todo o nada " se llama una no linealidad . Hay otras funciones no lineales que pueden ser utilizados . Comúnmente se utiliza una función que va de 0 a 1 de una manera rápida , pero más gradual (de todo o nada) . Además, las salidas pueden ser números distintos de 0 y 1.
- Los diferentes métodos para ajustar las fuerzas sinápticas durante el entrenamiento , que se describen brevemente anteriormente, representa una decisión de diseño clave .
- El esquema anterior describe , una red de " sincrónica " neural, en la que cada reconocimiento avanza el juicio por el cálculo de los resultados de cada capa , empezando por la capa sub S a través de la capa sub M.

En un verdadero sistema paralelo , en el que cada neurona está en funcionamiento independientemente de los otros , las neuronas pueden funcionar de forma asincrónica (es decir , de forma independiente) . En un enfoque asíncrono , cada neurona está escaneando constantemente sus entradas y los incendios (es decir , cambia su salida de 0 a 1) siempre que la suma de las entradas ponderadas supera su umbral (o, alternativamente , usando otro no linealfunción de salida).

Adaptación feliz! Algoritmos Evolutivos

Si los biólogos han hecho caso omiso de auto- organización , no se debe a sí mismo pedido no es generalizada y profunda. Se debe a que los biólogos todavía tienen que entender la forma de pensar acerca de los sistemas regulados simultáneamente por dos fuentes de orden. Sin embargo, al ver que el copo de nieve , que ver a moléculas de lípidos simples a la deriva en el agua constituirse en células similares a las vesículas lipídicas huecas , que al ver el potencial de la cristalización de la vida en un enjambre de moléculas que reaccionan , que ven el fin impresionante en las redes que vinculan a decenas decenas de miles de variables, pueden dejar de entretener a un pensamiento central : si alguna vez vamos a lograr una teoría final de la biología , seguramente tenemos que entender los contactos entre la auto-organización y la selección. Tendremos que ver que somos las expresiones naturales de un orden más profundo. En última instancia , vamos a descubrir en nuestro mito de la creación que se espera de nosotros , después de todo . -Stuart Kauffman

Como he dicho antes, un algoritmo evolutivo implica un entorno simulado en el que el software "criaturas " simuladas compiten por la supervivencia y los derechos de reproducción . Cada criatura de software representa una posible solución a un problema codificada en su digital de " ADN " . Las criaturas animales para sobrevivir y reproducirse en la próxima generación son los que hacen un mejor trabajo de la solución del problema . Los algoritmos evolutivos se considera que son parte de una clase de métodos de "emergentes" debido a que las soluciones emergen poco a poco y por lo general no se pueden predecir por los diseñadores del sistema . Los algoritmos evolutivos son especialmente poderosas cuando se combinan con los otros paradigmas. Aquí hay una manera única de combinar todos nuestros paradigmas "inteligentes" .

Combinando todos los tres paradigmas

El genoma humano contiene tres mil millones de peldaños de pares de bases , lo que equivale a seis mil millones de bits de datos . Con un poco de compresión de datos, el código genético que cabe en un solo CD- ROM. Puede almacenar toda su familia en un DVD (disco de vídeo digital) . Sin embargo, su cerebro tiene 100 billones de "cables ", lo que requeriría unos 3.000 billones de bits para representar . ¿Cómo hicieron los apenas 12 mil millones de bits de datos en sus cromosomas (con las estimaciones actuales indican que sólo el 3 por ciento de los que está activo) designar el cableado de su cerebro , lo que constituye alrededor de un cuarto de millón de veces más información ?

Obviamente, el código genético no especifica el cableado exacta . Dije antes que podemos conectar una red neuronal al azar y obtener resultados satisfactorios . Eso es cierto , pero hay una mejor manera de hacerlo, y que es el uso de la evolución. No me refiero a los miles de millones de años de evolución que produjeron el cerebro humano. Me refiero a los meses de evolución que van durante la gestación y la primera infancia . Al principio de nuestra vida , nuestras conexiones interneuronales están comprometidos en una lucha por la supervivencia . Los que hacen un mejor sentido del mundo sobreviven. Al final de la infancia , estas conexiones se vuelven relativamente fija , por lo que vale la pena exponer a los bebés y niños pequeños en un ambiente estimulante . De lo contrario, este proceso evolutivo se queda sin el caos de la vida real de la que extraer inspiración. Podemos hacer lo mismo con nuestras redes neurales sintéticos : utilizar un algoritmo evolutivo para determinar el cableado óptimo. Esto es exactamente lo que la capacidad del cerebro proyecto ambicioso Advanced Telecommunications Research Lab Kyoto está haciendo .

Ahora aquí es cómo se puede solucionar de forma inteligente un problema difícil con los tres paradigmas. En primer lugar, establecer cuidadosamente su problema. Esto es en realidad el paso más difícil . La mayoría de la gente trata de resolver los problemas sin preocuparse de entender lo que el problema se trata. A continuación, analizar los contornos lógicas de su problema de forma recursiva mediante la búsqueda a través de todas las combinaciones de elementos (por ejemplo, se mueve en un juego , a pocos pasos de una solución) que usted y su equipo tiene la paciencia de clasificar. Para las hojas terminales de esta expansión recursiva de posibles soluciones , . evaluarlos con una red neuronal . Para ver la distribución óptima de la red neuronal , determinar esto mediante un algoritmo evolutivo. Y si todo esto no funciona, entonces usted tiene un problema difícil , de hecho.

" Pseudo-código " PARA LA algoritmo evolutivo

Aquí es el esquema básico de un algoritmo evolutivo . Muchas variaciones son posibles , y el diseñador del sistema tiene que proporcionar ciertos parámetros y métodos críticos , que se detallan a continuación.

ALGORITMO EVOLUTIVO

Cree N solución " criaturas " Cada uno tiene :

- Un código genético una secuencia de números que caracteriza una posible solución al problema . Los números pueden representar parámetros críticos , pasos a una solución , normas , etc

Para cada generación de la evolución , haga lo siguiente :

- Haga lo siguiente para cada una de las criaturas solución de n :

(i) Aplique la solución esta solución de la criatura (representado por su código genético) para el problema, o entorno simulado .

(ii) La tasa de solución.

- Recoger las criaturas solución L con las calificaciones más altas para sobrevivir en la próxima generación .
- Eliminar los (N - L) no sobrevivientes criaturas solución .
- Crear (N - L) nuevas criaturas solución de la L sobrevivir criaturas solución a través de:

- (i) la realización de copias de la carta de sobrevivir criaturas. Introducir pequeñas variaciones aleatorias en cada copia , o
- (ii) crear criaturas adicional para la solución mediante la combinación de partes del código genético (el uso de la reproducción " sexual " , o combinar de otro modo las porciones de los cromosomas) a partir de la L supervivientes criaturas ; o
- (iii) hacer una combinación de (i) y (ii) anterior .

• Determinar si debe o no seguir evolucionando :

Mejora = (calificación más alta en esta generación) - (calificación más alta en la generación anterior) Si la mejora < Umbral mejora, entonces hemos terminado

• La Criatura Solution con la calificación más alta de la última generación de la evolución tiene la mejor solución. Aplicar la solución definida por su código genético para el problema .

Las decisiones clave de diseño

En el sencillo esquema anterior , el diseñador de este algoritmo evolutivo tiene que determinar , en primer lugar :

• Los parámetros clave:

N L

Umbral de Mejoramiento

- Lo que los números en el código genético representan y cómo la solución se calcula a partir del código genético .
- Un método para determinar las criaturas solución de n en la primera generación . En general , éstos sólo necesitan ser intentos "razonables " en una solución. Si estas soluciones de primera generación son demasiado lejos , el algoritmo evolutivo puede tener dificultad para converger en una buena solución . A menudo vale la pena para crear las criaturas solución inicial , de tal manera que son razonablemente diversa . Esto ayudará a evitar que el proceso evolutivo de sólo la búsqueda de un " local " solución óptima.
- ¿Cómo se clasifican las soluciones.
- ¿Cómo se reproducen los seres solución sobrevivientes.

Variaciones

Muchas variaciones de lo anterior son factibles . Algunas variaciones incluyen :

- No tiene por que ser un número fijo de sobrevivientes criaturas solución (es decir , "L") de cada generación. La regla de la supervivencia (s) puede permitir un número variable de supervivientes .
 - Hay no tiene que ser un número fijo de nuevas criaturas solución creada en cada generación (es decir , [N - L]) . Las reglas de procreación pueden ser independientes del tamaño de la población . Procreación puede estar relacionado con la supervivencia , permitiendo de ese modo las criaturas solución más aptos para procrear el más .
 - La decisión sobre si continuar o no con la evolución puede ser variado. Se puede considerar más que la criatura solución de mayor audiencia de las generaciones más recientes) . También se puede considerar un
- tendencia que va más allá de las últimas dos generaciones.
- Feliz evolución !

GLOSARIO

Aaron Un robot computarizado (y el software asociado) , diseñado por Harold Cohen, que crea dibujos y pinturas originales.

La solución de Alexander Un término que se refiere a Alejandro Magno está cortando el nudo

gordiano con su espada. La referencia a la resolución de un problema insoluble con medios decisivos pero inesperada e indirectos.

Un algoritmo de secuencia de reglas e instrucciones que describen un procedimiento para resolver un problema . Un programa de ordenador expresa uno o más algoritmos de una manera comprensible por un ordenador .

Alu Una secuencia sin sentido de 300 cartas de nucleótidos que se produce 300.000 veces en el genoma humano .

Una cantidad analógica que se varía continuamente , en contraposición a variar en pasos discretos . La mayoría de los fenómenos en el mundo natural son analógicos . Cuando medimos y les damos un valor numérico, que digitalizarlas . El cerebro humano utiliza tanto computación digital y analógica .

Máquina Analítica La primera computadora programable, creado en 1840 por Charles Babbage y Ada Lovelace .

La máquina analítica tenía una memoria de acceso aleatorio (RAM) que consta de un millar de palabras de cincuenta dígitos decimales cada uno , una unidad central de procesamiento , una unidad de almacenamiento especial para el software , y una impresora . A pesar de que presagió computadoras modernas , el invento de Babbage nunca funcionó.

Ángel de capital se refiere a los fondos disponibles para la inversión de las redes de inversores ricos que invierten en la puesta en marcha empresas . Una importante fuente de capital para las empresas de alta tecnología puesta en marcha en los Estados Unidos.

La inteligencia artificial (AI) El campo de investigación que intenta emular la inteligencia humana en una máquina . Los campos dentro AI incluir sistemas basados en el conocimiento , sistemas expertos , reconocimiento de patrones , aprendizaje automático , la comprensión del lenguaje natural , la robótica , entre otros.

Organismos simulados vida artificial , incluyendo cada uno un conjunto de comportamiento y reglas de la reproducción (un simulado " genética Código "), y un entorno simulado . Los organismos simulados simular múltiples generaciones de evolución. El término puede referirse a cualquier patrón de auto-replicas .

Ver ASR Reconocimiento automático del habla.

Software de reconocimiento de voz automático (ASR) , que reconoce la voz humana . En general, los sistemas ASR incluyen la capacidad de extraer los patrones de alto nivel en datos de voz .

BGM Ver musical Brain- generado.

Big Bang Theory Una teoría prominente en el principio del Universo : la explosión cósmica , desde un único punto de densidad infinita , que marcó el comienzo de los miles de millones de años del Universo .

Big Crunch Una teoría de que el Universo eventualmente perder impulso en la expansión y el contrato y el colapso en un caso de que es lo contrario de la gran explosión .

Bioingeniería El campo del diseño de fármacos y las tensiones de la vida vegetal y animal directamente

modificar el código genético . Materiales de bioingeniería , las drogas, y formas de vida se utilizan en la agricultura , la medicina y el tratamiento de la enfermedad.

Biología El estudio de las formas de vida . En términos evolutivos , la aparición de los patrones de la materia y energía que podría sobrevivir y reproducirse para formar las generaciones futuras.

Órgano Bionic En 2029, los órganos artificiales que se construyen utilizando nanoingeniería .

Biowarfare Agencia (BWA) En la segunda década del siglo XXI , una agencia gubernamental que supervisa y la tecnología de bioingeniería políticas aplica a las armas .

Bit Una contracción de la frase " binary digit " . En un código binario , uno de dos valores posibles , por lo general cero y uno . En teoría de la información , la unidad fundamental de información.

Música Brain- generado (BGM) Una tecnología de la música por primera vez por Neurosonics , Inc. , que crea música en respuesta a las ondas cerebrales del oyente . Este sistema de retroalimentación de las ondas cerebrales parece evocar la respuesta de relajación mediante el fomento de la generación de ondas alfa en el cerebro .

BRUTUS.1 Un programa de computadora que crea las historias de ficción con un tema de la traición , inventado por Selmer

Bringsjord , Dave Ferrucci , y un equipo de ingenieros de software en el Rensselaer Polytechnic Institute de Nueva York.

Una molécula de bola de Bucky forma de pelota de fútbol formada de un gran número de átomos de carbono . Debido a su hexagonal y forma pentagonal , las moléculas fueron llamadas " buckyballs " , en referencia a los diseños de construcción de R. Buckminster Fuller .

Busy Beaver Un ejemplo de una clase de funciones noncomputational , un problema sin solución en matemáticas . Ser

" Máquina de Turing problema sin solución " , la función castor ocupado no se puede calcular por una máquina de Turing. Para calcular castor ocupado de n , se crea todas las máquinas de Turing de n - estatales que no escriben un número infinito de 1s en su cinta. El mayor número de 1s escrito por la máquina de Turing en este conjunto que escribe el mayor número de 1s es castor ocupado de n .

BWA Ver Agencia Biowarfare

Byte Una contracción de " las ocho. " Un grupo de ocho bits agrupados juntos para almacenar una unidad de información en un ordenador . Un byte puede corresponder , por ejemplo, a una letra del alfabeto Inglés .

CD- ROM Consulte disco compacto - memoria de sólo lectura .

Caos La cantidad de trastorno o comportamiento impredecible en un sistema . En referencia a la Ley del Tiempo y el Caos ,

caos se refiere a la cantidad de eventos aleatorios e impredecibles que son relevantes para un proceso .

La teoría del caos El estudio de los patrones y comportamientos emergentes de sistemas complejos que comprende muchos impredecible elementos (por ejemplo, el clima) .

Química La composición y propiedades de las sustancias compuestas de moléculas .

Salte una colección de circuitos relacionados que trabajan juntos en una tarea o conjunto de tareas , que reside en una oblea de material semiconductor (normalmente silicio) .

Relacionados entre sistema cerrado y las fuerzas que no están sujetos a influencias externas (por ejemplo, el Universo) . la corolario de la segunda ley de la termodinámica es que en un sistema cerrado , la entropía aumenta .

Implante coclear Un implante que realiza análisis de frecuencia de las ondas de sonido , similar a la realizada por el oído interno .

Colossus La primera computadora electrónica , construido por los británicos de mil quinientos tubos de radio durante la Segunda Guerra Mundial.

Colossus y nueve máquinas similares en paralelo agrietados códigos alemanes cada vez más complejas de la inteligencia militar y contribuyeron a las fuerzas aliadas "ganar la Segunda Guerra Mundial .

Explosión combinatoria El rápido - crecimiento exponencial en el número de posibles formas de elegir distintos combinaciones de elementos de un conjunto como el número de elementos que en conjunto crece . En un algoritmo, el rápido crecimiento en el número de alternativas a explorar al realizar una búsqueda de una solución a un problema.

El sentido común La capacidad de analizar una situación sobre la base de su contexto , el uso de millones de piezas integradas de conocimiento común. En la actualidad , las computadoras carecen de sentido común. Citando a Marvin Minsky : "Deep Blue puede ser capaz de ganar al ajedrez, pero no sabría que venir de la lluvia. "

Compacto memoria de sólo lectura de disco (CD- ROM) Disco láser de lectura que contiene hasta mil quinientos millones de bytes de información. "Sólo lectura " se refiere al hecho de que la información se puede leer , pero no se elimina o se registra , en el disco.

Escuela Complicated - mente el uso de procedimientos sofisticados para evaluar el terminal deja en un recursivo algoritmo .

Cálculo El proceso de cálculo de un resultado mediante el uso de un algoritmo (por ejemplo , un programa de ordenador) y los datos relacionados .

La capacidad de recordar y resolver problemas.

Ordenador Una máquina que implementa un algoritmo. Un ordenador transforma los datos de acuerdo con las especificaciones de un algoritmo. Un ordenador programable permite que el algoritmo para ser cambiado.

Lenguaje de programación Conjunto de normas y especificaciones para la descripción de un algoritmo o proceso en un ordenador.

Informática circuitos Computing medio capaz de implementar uno o varios algoritmos. Los ejemplos incluyen neuronas humanas y chips de silicio.

Conexionismo Una aproximación al estudio de la inteligencia y de la creación de soluciones inteligentes a los problemas. Conexionismo se basa en el almacenamiento de la solución de problemas conocimiento como un patrón de conexiones entre un número muy grande de unidades de procesamiento simples que operan en paralelo.

Conciencia La capacidad de tener la experiencia subjetiva. La capacidad de un ser, animal, o la entidad a tener auto-

la percepción y la conciencia de sí mismo. La capacidad de sentir. Una cuestión clave en el siglo XXI es si los ordenadores alcanzarán la conciencia (que se consideran sus creadores humanos tener)

Reconocimiento de voz continua (CSR) Un programa de software que reconoce y registra lenguaje natural.

Computing Crystalline Un sistema en el que los datos se almacenan en un cristal como un holograma, concebido por el profesor de Stanford Lambertus Hesselink. Este método de almacenamiento en tres dimensiones requiere un millón de átomos de cada bit y podría alcanzar un billón de bits de almacenamiento por cada centímetro cúbico. Informática cristalina también se refiere a la posibilidad de ordenadores en crecimiento en forma de cristales.

CSR Ver Reconocimiento continuo del habla.

Artista cibernético Un programa informático que es capaz de crear obras de arte originales de la poesía, el arte visual, o la música.

Artistas cibernéticos serán cada vez más común a partir de 2009.

Chofer coches de auto-conducción cibernéticos que utilizan sensores especiales en las carreteras.

Coches de auto-conducción están siendo experimentado a finales de 1990, con la puesta en práctica en las carreteras viables durante la primera década del siglo XXI, poeta Cibernética Un programa informático que es capaz de crear poesía original.

Cibernética un término acuñado por Norbert Wiener para describir la ciencia del control y comunicación en animales y máquinas. Cibernética se basa en la teoría de que los seres vivos inteligentes se adaptan a su medio ambiente y lograr objetivos principalmente por reacción a los comentarios de su entorno.

Base de datos El conjunto estructurado de datos que está diseñado en relación con un sistema de recuperación de información. La sistema de gestión de base de datos (DBMS) permite supervisar, actualizar e interactuar con la base de datos.

Depurar el proceso de descubrir y corregir errores en hardware y software. El tema de los insectos o errores en el programa serán cada vez más importantes como las computadoras se integran en el cerebro humano y la fisiología durante el siglo XXI. El primer "bug" era una polilla real, descubierta por Grace Murray Hopper, el primer programador de la computadora Mark I.

Deep Blue El programa informático, creado por IBM, que derrotó a Gary Kasparov, campeón de ajedrez del mundo, en 1997.

Movimiento Destroy -todo- copias En 2009, un movimiento para permitir a una persona a finalizar su expediente mente y destruir todas las copias de seguridad de ese archivo.

Análisis destructivo El proceso de escaneo de un sistema neural del cerebro y mientras que la destrucción que, con miras a reemplazándolo con circuitos electrónicos de mucho mayor capacidad, velocidad, y fiabilidad.

Digital varían en pasos discretos. El uso de combinaciones de bits para representar los datos de cálculo. en contraste con analógica.

Disco de vídeo digital (DVD) Un sistema de disco compacto de alta densidad que usa un láser más

centrada que la convencional

CD- ROM , con capacidades de almacenamiento de hasta 9,4 GB en un disco de doble cara. Un DVD tiene la capacidad suficiente para mantener una película de larga duración .

Directo neuronal vía de comunicación electrónica directa al cerebro . En 2029, las vías nerviosas directas , combinadas con tecnología de comunicación inalámbrica , se conectará los seres humanos directamente a la red informática mundial (la Web).

Diversidad variedad de opciones, en el que la evolución se desarrolla . Un recurso clave para un proceso evolutivo. el otro

recurso para la evolución es su propio orden creciente .

El ácido desoxirribonucleico ADN , los bloques de construcción de todas las formas de vida orgánicas . En el siglo XXI , la vida inteligente -

formularios se basan en las nuevas tecnologías computacionales y nanoingeniería .

DNA calcular una forma de computación , por primera vez por Leonard Adleman , en el que las moléculas de ADN se utilizan para resolver problemas matemáticos complejos. Ordenadores de ADN permiten billones de cálculos que deben realizarse simultáneamente .

Ver DVD discos de vídeo digital .

La teoría de la relatividad de Einstein se refiere a dos de las teorías de Einstein Teoría Especial de la Relatividad de Einstein postula la velocidad de la luz como la velocidad máxima a la que podemos transmitir la información. Teoría General de la Relatividad de Einstein se ocupa de los efectos de la gravedad sobre la geometría del espacio . Incluye la fórmula $E = mc^2$ (energía es igual a la masa multiplicada por la velocidad de la luz al cuadrado) , que es la base de la energía nuclear .

EMI Ver Experimentos en Inteligencia Musical.

Codificación de la información de cifrado de manera que sólo el destinatario previsto pueda entender el mensaje mediante la decodificación de ella. PGP (Pretty Good Privacy) es un ejemplo de cifrado .

Entropía en termodinámica , una medida de la caos (movimiento impredecible) de partículas y la energía disponible en un sistema físico de muchos componentes . En otros contextos , un término usado para describir el grado de aleatoriedad y desorden de un sistema.

Evolución Un proceso en el que diversas entidades (a veces llamada organismos) compiten por recursos limitados en un medio ambiente, con los organismos más exitosos capaces de sobrevivir y reproducirse (en mayor medida) en generaciones posteriores . En muchas de esas generaciones , los organismos se adaptan mejor a la supervivencia. Durante generaciones , el orden (idoneidad de la información para un propósito) del diseño de los organismos aumenta , con el propósito de ser la supervivencia . En un " algoritmo evolutivo " (ver más abajo) , el propósito puede ser definido para ser el descubrimiento de una solución a un problema complejo . La evolución también se refiere a una teoría en la que cada forma de vida en la Tierra tiene su origen en una forma anterior .

Sistemas evolutivos algoritmos basados en computadoras para resolver problemas que utilizan modelos computacionales de la mecanismos de la evolución , como elementos claves en su diseño . Experimentos en Inteligencia Musical (IEM) Un programa de computadora que compone partituras musicales . Creado por el compositor David Cope .

Sistema experto Un programa de ordenador , sobre la base de diversas técnicas de inteligencia artificial , que resuelve un problema utilizando una base de datos de conocimiento experto en un tema . También un sistema que permite a una base de datos tal que estén disponibles para el usuario no experto . Una rama del campo de la inteligencia artificial.

El crecimiento exponencial caracteriza por un crecimiento en la que el tamaño aumenta por un múltiplo fijo en el tiempo .

Tendencia exponencial Cualquier tendencia que exhibe , el crecimiento exponencial (por ejemplo, una tendencia exponencial en el crecimiento de la población) .

Femtoengineering En 2099 , la tecnología de la computación propuesto sobre la femtometer (una milésima de una billonésima parte de un metro) escala. Femtoengineering requiere mecanismos de aprovechamiento dentro de un quark . Molly discute propuestas femtoengineering con el autor en 2099.

Flores Brigada Manifiesto En 2029, un grupo neo - ludita que se basa en la " Flores Manifiesto ", escrito por Theodore Kaczynski en libertad . Los miembros de la brigada de la tecnología de protesta principalmente a través de medios no violentos .

Niebla proyección enjambre A mediados del siglo y finales del siglo XXI , una tecnología que permite proyecciones de física objetos y entidades, a través del comportamiento de miles de millones de foglets . La apariencia física de Molly al autor en 2009 se crea una proyección enjambre niebla. Ver Foglet ; niebla utilidad .

Foglet Un robot hipotética que consiste en un dispositivo de células de tamaño humano con doce brazos que apuntan en todas las direcciones .

En el extremo de los brazos son pinzas para que los Foglets pueden captar entre sí para formar estructuras más grandes . Estos nanobots son inteligentes y pueden combinar sus capacidades computacionales entre sí para crear una inteligencia distribuida . Foglets son una idea original de J. Storrs Hall, un científico de la Universidad Rutgers ordenador.

El libre albedrío comportamiento intencional y toma de decisiones . Desde la época de Platón , los filósofos han explorado la paradoja del libre albedrío , especialmente la referente a las máquinas. Durante el siglo siguiente, una cuestión clave será si las máquinas se convertirán en seres con conciencia y voluntad. Una cuestión filosófica fundamental es cómo el libre albedrío es posible si los acontecimientos son el resultado de lo predecible o impredecible , la interacción de las partículas. Teniendo en cuenta la interacción de las partículas a ser impredecible no resuelve la paradoja del libre albedrío porque no hay nada decidido en el comportamiento aleatorio.

Solucionador de Problemas Generales (GPS) Un procedimiento y un programa desarrollado por Allen Newell , JC Shaw y Herbert

Simon . GPS alcanza un objetivo mediante la búsqueda recursiva y mediante la aplicación de reglas para generar las alternativas en cada rama de la expansión recursiva de posibles secuencias . GPS utiliza un procedimiento para medir la "distancia " de la meta .

Algoritmo genético Un modelo de la máquina de aprendizaje que se deriva de su comportamiento en una metáfora de los mecanismos de evolución en la naturaleza . Dentro de un programa, una población de "individuos " simulados se crean y se someten a un proceso de evolución en un entorno competitivo simulado.

Programación Genética El método de creación de un programa informático utilizando algoritmos genéticos o evolutivos . Ver Algoritmo evolutivo ; Algoritmo genético .

Dios detectar un pequeño lugar de las células nerviosas en el lóbulo frontal del cerebro que parece activarse durante religiosa experiencias. Los neurocientíficos de la Universidad de California descubrieron el lugar a Dios , mientras que el estudio de los pacientes epilépticos que tienen intensas experiencias místicas durante las convulsiones .

Teorema de incompletitud de Gödel Un teorema postulado por Kurt Gödel , matemático Checa, que establece que en un sistema matemático lo suficientemente potente como para generar los números naturales , inevitablemente existen proposiciones que no se puede ni probaron ni refutadas .

Un nudo gordiano , el problema casi irresoluble intrincada . Una referencia al nudo atado por Gordius , que se desató sólo por el futuro gobernante de Asia. Alejandro Magno eludir el dilema de desatar el nudo por la roza con la espada.

GPS Ver Problem Solver General.

Legislación Abuelo Desde 2009 , la legislación que protege los derechos de los seres humanos (en su mayoría MOSHs sustrato originales) y reconoce las raíces de los seres vigésimo primer siglo . Ver MOSH .

Interfaz háptica en sistemas de realidad virtual , los actuadores físicos que proporcionan al usuario un sentido del tacto (incluyendo los sensores de presión y temperatura) .

Haptics el desarrollo de sistemas que permiten a uno experimentar el sentido del tacto en la realidad virtual . Ver Haptic interfaz .

Un holograma patrón de interferencia , a menudo utilizando medios fotográficos , que está codificada por rayos láser y leídos por medio de rayos láser de baja potencia . Este patrón de interferencia puede reconstruir una imagen tridimensional . Una propiedad importante de un

holograma es que la información se distribuye en todo el holograma . Corte un holograma por la mitad y las dos mitades tendrán el cuadro completo , sólo a la mitad de la resolución. Rascar un holograma no tiene ningún efecto apreciable en la imagen . La memoria humana es considerada para ser distribuidos de manera similar Santo Grial Cualquier objetivo de una búsqueda larga y difícil . En medieval arrancó , el Grial se refiere a la placa utilizada por Cristo en la Última Cena. El Santo Grial posteriormente se convirtió en el objeto de quest caballeros .

Homo erectus " hombre de bien ". Homo erectus salió de África hace unos 1,6 millones de años y desarrolló fuego, prendas de vestir , el lenguaje y el uso de armas .

Homo habilis "práctica humana. " Un antepasado directo que conduce al Homo erectus y finalmente al Homo sapiens. Homo habilis

vivió hace unos 1,6 a 2.000.000 años. Homo habilis homínidos eran diferentes de homínidos anteriores en su mayor tamaño del cerebro , la dieta de carne y plantas , y la creación y uso de herramientas rudimentarias.

Homo sapiens especie humana que surgieron tal vez hace 400.000 años. Homo sapiens son similares a los primates avanzados en términos de su patrimonio genético y se distinguen por su creación de la tecnología, incluyendo el arte y el lenguaje.

Homo sapiens neanderthal Una subespecie (neanderthalensis) de Homo sapiens . Se cree que el Homo sapiens neanderthalensis haber evolucionado a partir de Homo erectus, hace unos 100.000 años en Europa y el Medio Oriente. Esta muy inteligente subespecies cultivan una cultura delicado que incluye rituales funerarios elaborados , enterrando a sus muertos con adornos , el cuidado de los enfermos, y la fabricación de herramientas para uso doméstico y para la protección . Homo sapiens neanderthalensis desapareció hace unos 35.000 a 40.000 años , muy probablemente como resultado de un conflicto violento con el Homo sapiens sapiens (la subespecie de humanos modernos) .

Homo sapiens sapiens Otra subespecie de Homo sapiens que surgieron en África hace unos 90.000 años .

Los seres humanos modernos son los descendientes directos de esta subespecie.

Proyecto Genoma Humano, un programa internacional de investigación con el objetivo de reunir un recurso de los mapas genómicos y la información de la secuencia de ADN que proporcionará información detallada sobre la estructura , la organización y características del ADN de los seres humanos y otros animales. El proyecto se inició a mediados de la década de 1980 y se espera que esté terminado alrededor del año 2005 .

Idiot Savant Un sistema o una persona que es muy hábil en el área de tareas estrecha, pero que carece de contexto y es lo contrario discapacidad en las áreas más generales de funcionamiento inteligente. El término proviene de la psiquiatría , donde se refiere a una persona que exhibe brillantez en un dominio muy limitado, pero está poco desarrollado en el sentido común , el conocimiento y la competencia . Por ejemplo, algunos sabios idiotas humano es capaz de multiplicar números muy grandes en sus cabezas, o memorizar una guía telefónica. Deep Blue es un ejemplo de un sistema de sabio idiota.

Procesamiento de imagen La manipulación de datos que representan imágenes , o la representación pictórica en una pantalla , compuesta de píxeles . El uso de un programa de ordenador para mejorar o modificar una imagen .

Improvisador Un programa de computadora que crea música original, escrito por Paul Hodgson , un saxofón jazz británico jugador . Improvisador puede emular estilos que van desde Bach a los grandes del jazz Louis Armstrong y Charlie Parker.

Revolución Industrial El período de la historia en los siglos finales del siglo XVIII y XIX marcado por la aceleración avances de la tecnología que permitió la producción masiva de bienes y materiales.

Información de una secuencia de datos que son significativos en un proceso , como el código del ADN de un organismo o los bits de un programa de ordenador . La información se contrastó con " ruido " , que es una secuencia aleatoria . Sin embargo, ni el ruido ni la información es fiable. El ruido es inherentemente impredecible, pero no lleva ninguna información. La información también es impredecible , es decir, que no podemos predecir el futuro la información de la información

pasada . Si podemos predecir totalmente los datos futuros de los datos del pasado , luego de que los datos futuros deja de ser información.

Teoría de la Información Una teoría matemática relativa a la diferencia entre la información y el ruido , y la capacidad de un canal de comunicación para transportar información .

Inteligencia La capacidad de utilizar de manera óptima los recursos limitados , incluyendo el tiempo para lograr un conjunto de objetivos (que pueden incluir la supervivencia , la comunicación, la resolución de problemas , el reconocimiento de patrones , la realización de habilidades) . Los productos de la inteligencia puede ser inteligente , ingenioso , perspicaz , o elegante . RW joven define la inteligencia como "la facultad de la mente por el orden que se percibe en una situación que se consideraba desordenado. "

Agente inteligente Un programa de software autónomo que realiza una función por sí misma, como la búsqueda de la Web para la información de interés para una persona en base a ciertos criterios.

Una función inteligente de función que requiere aumento de la inteligencia para calcular para aumentar los argumentos . La ocupada castor es un ejemplo de una función inteligente .

Internet propuesta recolección cálculo Una propuesta para explotar los recursos computacionales utilizados de personal ordenadores en Internet y con ello crear supercomputadoras paralelas virtuales. Hay suficiente sin usar " calcula " en Internet en 1998 para crear supercomputadoras capacidad del cerebro humano , al menos en términos de la capacidad del hardware de rodilla de la curva El período en el que la naturaleza exponencial de la curva de tiempo comienza a explotar. El crecimiento exponencial permanece sin crecimiento aparente durante un largo periodo de tiempo y luego aparece de repente a entrar en erupción . Esto está ocurriendo ahora en la capacidad de las computadoras .

Ingeniería del conocimiento El arte del diseño y construcción de sistemas expertos . En particular , el conocimiento y las reglas heurísticas de los expertos humanos en su área de especialidad y ensamblarlos en una base de conocimiento o sistemas expertos .

Principio de Conocimiento Un principio que hace hincapié en el importante papel que desempeña el conocimiento en muchas formas de actividad inteligente . Señala que un sistema exhibe inteligencia , en parte debido al conocimiento específico relevante para la tarea que contiene.

Representación del conocimiento Un sistema para organizar el conocimiento humano en un dominio en una estructura de datos flexible lo suficiente como para permitir la expresión de los hechos , reglas y relaciones.

Ley de Aceleración de Devoluciones Como fin se incrementa exponencialmente , el tiempo se acelera exponencialmente (es decir , el intervalo de tiempo entre los eventos más destacados se acorta a medida que pasa el tiempo) .

Ley de la creciente caos caos aumenta exponencialmente , el tiempo se ralentiza de forma exponencial (es decir , el intervalo de tiempo entre los eventos más destacados crece ya medida que pasa el tiempo) .

Ley del Tiempo y el caos en un proceso , el intervalo de tiempo entre los eventos salientes (es decir , eventos que cambian la naturaleza de el proceso, o afectar de manera significativa el futuro del proceso) se expande o contrae junto con la cantidad de caos.

Las leyes de la termodinámica Las leyes de la termodinámica rige cómo y por qué la energía se transfiere .

La primera ley de la termodinámica (postulada por Hermann von Helmholtz en 1847) , también llamada la Ley de Conservación de Energía , afirma que la cantidad total de energía en el universo es constante. Un proceso puede modificar la forma de energía , sino un sistema cerrado no perder energía . Podemos usar este conocimiento para determinar la cantidad de energía en un sistema , la cantidad que se pierde en forma de calor , y la eficiencia del sistema.

La segunda ley de la termodinámica (articulada por Rudolf Clausius en 1850) , también conocida como la ley de la entropía creciente , establece que la entropía (desorden de partículas) en el Universo nunca disminuye. A medida que el trastorno en el universo aumenta , la energía se transforma en formas menos utilizables . Por lo tanto , la eficiencia de cualquier proceso siempre será menor que 100 por ciento .

La tercera ley de la termodinámica (descrito por Walter Hermann Nernst en 1906 , basada en la idea de una temperatura de cero absoluto primero articulado por el barón Kelvin en 1848) , también conocida como la Ley de Cero Absoluto,

nos dice que todo movimiento molecular se detiene a una temperatura denominada cero absoluto, o 0 Kelvin (-273 ° C). Puesto que la temperatura es una medida del movimiento molecular , la temperatura de cero absoluto puede ser abordado , pero nunca se puede llegar .

Vida La capacidad de las entidades (generalmente organismos) para reproducir en las futuras generaciones. Los patrones de la materia y la energía que pueden perpetuarse y sobrevivir.

LISP (procesamiento de listas) Un lenguaje de programación interpretativo desarrollado a finales de 1950 en el MIT por John McCarthy utilizado para manipular cadenas simbólicas de instrucciones y datos . La estructura de datos principal es la lista, una ordenada secuencia finita de símbolos.

Debido a que un programa escrito en LISP es en sí misma expresa como una lista de listas , LISP se presta a la recursión sofisticada , manipulación de símbolos , y el código de auto-modificable . Ha sido ampliamente utilizado para la programación de la IA, aunque es menos popular de lo que era en los años 1970 y 1980.

El positivismo lógico Una escuela filosófica del siglo XX del pensamiento que se inspiró en el Tractatus de Ludwig Wittgenstein Logico - Philosophicus . De acuerdo con el positivismo lógico , todas las declaraciones significativas pueden ser confirmados por la observación y el experimento o son " analítica " (deducible a partir de observaciones) .

Ludita Pertenece a un grupo de obreros ingleses de principios del siglo XIX que destruyeron maquinaria ahorradora de mano de obra en protesta. Los luditas eran el primer movimiento organizado para oponerse a la tecnología de mecanizado de la Industrial

Revolución. Hoy en día, los luditas son un símbolo de la oposición a la tecnología.

La resonancia magnética (MRI) Una técnica de diagnóstico no invasiva que produce imágenes computarizadas de los tejidos del cuerpo y se basa en la resonancia magnética nuclear de átomos dentro del cuerpo producido por la aplicación de ondas de radio . Una persona se coloca en un campo magnético treinta mil veces más fuerte que el campo magnético normal sobre la Tierra . El cuerpo de la persona se estimula con ondas de radio , y el cuerpo responde con sus propias transmisiones electromagnéticas . Éstos se detectan y procesan por computadora para generar un mapa en tres dimensiones de las características internas de alta resolución tales como los vasos sanguíneos .

Redes neuronales masivamente paralelas una red neuronal construida a partir de varias unidades de procesamiento en paralelo . En general , una separada , equipo especializado implementa cada modelo de neurona.

Un circuito integrado microprocesador construido en un solo chip que contiene la unidad central de procesamiento entera (CPU) de un ordenador .

Millones de Instrucciones por Segundo Un método de medir la velocidad de un ordenador en términos de la cantidad de millones de instrucciones realizadas por el ordenador en un segundo .

Una instrucción es un solo paso en un programa de ordenador como se representa en lenguaje de máquina de la computadora.

Problema mente-cuerpo La pregunta filosófica : ¿De qué manera la entidad no física de la mente emerge de la entidad física del cerebro ? ¿Cómo los sentimientos y otras experiencias subjetivas como resultado de la transformación del cerebro físico ? Por extensión , serán máquinas emular los procesos del cerebro humano tienen experiencias subjetivas ? Además, ¿cómo la entidad no física de la mente ejerce control sobre la realidad física de su cuerpo?

Mente desencadenar una estimulación de una zona del cerebro que evoca un sentimiento general (es decir , de lo contrario) adquirida en real experiencia física o mental.

Procedimiento o teorema Minimax Una técnica básica utilizada en programas de juegos de videos .

Un árbol de expansión de la posible ataques y contraataques (movimientos del oponente) se construye. Una evaluación de las "hojas " finales del árbol que minimiza la capacidad del oponente para ganar y maximiza la capacidad del programa para ganar se pasa de nuevo por las ramas del

árbol .

MIPS Ver Millones de instrucciones por segundo .

Misión crítica del sistema Un programa de software que controla un proceso en el que las personas dependen en gran medida .

Ejemplos de software de misión crítica incluyen sistemas de soporte de vida en los hospitales , equipos quirúrgicos , sistemas de aterrizaje automático de vuelo y piloto automático , y otros sistemas basados en software que afectan el bienestar de una persona u organización.

Un ordenador molecular ordenador basa en puertas lógicas que se construye en principios de mecánica molecular (como oposición a principios de la electrónica) por las disposiciones apropiadas de las moléculas. Dado que el tamaño de cada puerta lógica (dispositivo que puede realizar una operación lógica) es sólo una o unas pocas moléculas , el equipo resultante puede ser de tamaño microscópico . Limitaciones en ordenadores moleculares surgen sólo de la física de los átomos. Ordenadores moleculares pueden ser masivamente paralelo al tener cálculos en paralelo realizadas por miles de millones de moléculas simultáneamente. Ordenadores moleculares se han demostrado usando la molécula de ADN .

La Ley de Moore Primera postuló por el ex CEO de Intel, Gordon Moore , a mediados de 1960 , la Ley de Moore es la predicción que el tamaño de cada transistor en un chip de circuito integrado se reducirá en un 50 por ciento cada veinticuatro meses. El resultado es el crecimiento exponencial de la potencia de cálculo de circuitos integrados basados en el tiempo. La Ley de Moore duplica el número de componentes en un chip , así como la velocidad de cada componente . Ambos aspectos el doble de la potencia de la informática , para una cuadruplicación de la alimentación eléctrica de la computación cada veinticuatro meses.

MOSH En 2099 , un acrónimo de sustrato Parcialmente originales seres humanos . en la última mitad del siglo XXI , un ser humano sigue utilizando neuronas basadas en el carbono nativas y no amplificada por los implantes neuronales se conoce como un MOSH . En 2099 , Molly se refiere al autor como un MOSH .

Arte MOSH En 2099 , el arte (que suele ser creado por los humanos mejorados) que un MOSH es teóricamente capaz de apreciar , aunque el arte MOSH no siempre se comparte con un MOSH .

Música MOSH en 2099 , el arte MOSH en forma de música.

Moshism En 2099 , un término arcaico que tiene sus raíces en la forma MOSH de la vida , antes de la llegada de los humanos mejorados a través de implantes neuronales y la conservación de los cerebros humanos a los nuevos soportes informáticos . Un ejemplo de un Moshism : la palabra papeles para referirse a las estructuras de conocimiento que representan un cuerpo de trabajo intelectual.

MRI Ver imágenes de resonancia magnética .

MYCIN Un sistema experto con éxito , desarrollado en la Universidad de Stanford a mediados de la década de 1970 , diseñada para ayudar a médicos

practicantes en la prescripción de un antibiótico apropiado mediante la determinación de la identidad exacta de una infección de la sangre .

Nanobot A nanorobot (robot construido con nanotecnología) . A nanobots autorreplicantes requiere movilidad, inteligencia, y la capacidad de manipular su entorno . También tiene que saber cuándo parar su propia replicación . En 2029 , nanobots circular a través del torrente sanguíneo del cuerpo humano para diagnosticar enfermedades .

Nanobot enjambre En la última mitad del siglo XXI , un enjambre formado por miles de millones de nanobots , el nanobot enjambres pueden tomar rápidamente en cualquier forma. Un enjambre nanobot puede proyectar las imágenes visuales , sonidos, y los contornos de presión de cualquier conjunto de objetos , incluidas las personas . Los enjambres de nanobots pueden combinar sus habilidades computacionales para emular la inteligencia de las personas y otras entidades y procesos inteligentes. Un enjambre nanobot trae efectivamente la capacidad de crear entornos virtuales en el entorno real.

Nanoingeniería El diseño y la fabricación de productos y otros objetos basados en la manipulación de átomos

y las moléculas , la creación de máquinas átomo por átomo. "Nano " se refiere a una milmillonésima parte de un metro , que es el ancho de cinco átomos de carbono. Ver Picoengineering ; Femtoengineering .

Nanopathogen A nanobot auto-replicas que se replica en exceso, posiblemente sin límite , causando la destrucción de tanto materia orgánica e inorgánica .

Nanopatrol En 2029, un nanobot en el torrente sanguíneo que comprueba el cuerpo de agentes patógenos biológicos y otros enfermedades procesos .

Nanotecnología Un cuerpo de la tecnología en la que los productos y otros objetos se crean a través de la manipulación de átomos y moléculas . "Nano " se refiere a una milmillonésima parte de un metro , que es el ancho de cinco átomos de carbono.

Los nanotubos de carbono alargadas moléculas que se asemejan a tubos largos y están formadas de los mismos patrones de pentagonales átomos de carbono como buckyballs . Los nanotubos pueden realizar las funciones electrónicas de los componentes basados en silicio. Los nanotubos son extremadamente pequeña , proporcionando de ese modo muy altas densidades de cálculo . Los nanotubos son una tecnología probablemente seguirá proporcionando el crecimiento exponencial de la computación en la Ley de Moore en los circuitos integrados muere en el año 2020 . Los nanotubos son también extremadamente fuerte y resistente al calor , permitiendo de este modo la creación de circuitos tridimensionales .

Lenguaje Lenguaje Natural como ordinariamente hablado o escrito por humanos usando un lenguaje humano, tales como Inglés (como en contraste con la sintaxis rígida de un lenguaje de programación) . El lenguaje natural se rige por normas y convenciones suficientemente complejos y sutiles que haya ambigüedad frecuente en la sintaxis y el significado.

Neanderthal Ver Homo sapiens neanderthal (neanderthalensis) .

Equipo Neural Una computadora con hardware optimizado para el uso del paradigma de redes neuronales . Un ordenador neuronal está diseñado para simular un número masivo de modelos de neuronas humanas .

Cálculo conexión neuronal en una red neuronal , un término que se refiere al cálculo primario de multiplicar el " fuerza" de una conexión neuronal por la entrada a esa conexión (que es o bien la salida de otra neurona o una entrada inicial para el sistema) y, a continuación la adición de este producto a la suma acumulada de estos productos procedentes de otras conexiones a esta neurona . Esta operación es muy repetitivo , por lo que los ordenadores neuronales están optimizados para su realización . Un implante neural implante en el cerebro que mejora la capacidad de uno sensorial , la memoria , o inteligencia . Implantes neurales convertido en omnipresente en el siglo XXI .

Red de los nervios una simulación por ordenador de las neuronas humanas. Un sistema (implementado en software o hardware) que está destinada a emular la estructura informática de las neuronas en el cerebro humano .

Neurona célula procesamiento de la información del sistema nervioso central . Se estima que hay 100 mil millones de neuronas en el cerebro humano .

Ruido Una secuencia aleatoria de datos . Debido a que la secuencia es al azar y sin sentido , el ruido no lleva información. En contraste con la información.

Objetivo experiencia La experiencia de una entidad como se observa por otra entidad, o aparato de medición.

Ver OCR de reconocimiento óptico de caracteres .

Sistema operativo un programa de software que gestiona y proporciona una variedad de servicios para los programas de aplicación , incluyendo las instalaciones y la gestión de dispositivos de memoria de entrada-salida y la interfaz de usuario .

Reconocimiento óptico de caracteres (OCR) Un proceso en el que explora una máquina , reconoce , y codifica impreso (y posiblemente manuscritas) caracteres en formato digital .

Equipo óptico Una computadora que procesa la información codificada en patrones de haces de luz , diferente de las computadoras convencionales de hoy en día , en el que se representa la información en los circuitos electrónicos o codificada en superficies magnéticas. Cada flujo de

fotones puede representar una secuencia independiente de datos , proporcionando de ese modo extremadamente computación paralela masiva .

Imágenes ópticas Una técnica de imágenes cerebrales similares a la imagen de mayor resolución MRI , pero potencialmente proporcionar .

Imágenes ópticas se basa en la interacción entre la actividad eléctrica en las neuronas y la circulación de la sangre en los capilares que alimentan las neuronas .

Información de la orden que se ajuste a un propósito. La medida de la orden es la medida de cómo la información se ajusta a la propósito . En la evolución de las formas de vida , el objetivo es sobrevivir . En un algoritmo evolutivo (un programa de ordenador que simula la evolución para resolver un problema) , el propósito es el de resolver el problema . Tener más información, o una mayor complejidad , no necesariamente resultará en un mejor ajuste. Una solución superior para un propósito mayor orden puede requerir más o menos información , y la mayor o menor complejidad. La evolución ha demostrado, sin embargo , que la tendencia general hacia una mayor orden no generalmente resulta en una mayor complejidad .

Paradigma de un patrón , modelo o enfoque general para la solución de un problema.

El procesamiento en paralelo refiere a equipos que utilizan múltiples procesadores que operan simultáneamente en oposición a un sola unidad de procesamiento . (Compárese con el ordenador de serie .)

El reconocimiento de patrones de reconocimiento de patrones con el objetivo de identificar, clasificar o categorizar las entradas complejas .

Algunos ejemplos de las entradas incluyen imágenes como los caracteres impresos y las caras , y los sonidos como el lenguaje hablado.

Perceptron A finales de los años 1960 y 1970 , una máquina construida a partir de modelos matemáticos de neuronas humanas . temprano

Perceptrones fueron modestamente exitoso en este tipo de tareas de reconocimiento de patrones como la identificación de las letras impresas y los sonidos del habla. El Perceptron fue un precursor de las redes neuronales contemporáneos.

Ordenador personal Un término genérico para un equipo de un solo usuario con un microprocesador, e incluyendo la computación hardware y software necesarios para un individuo para trabajar autónomamente , PGP Ver Pretty Good Privacy .

Tecnología Picoengineering en el picómetro (una billonésima parte de un metro) escala.

Picoengineering implicará ingeniería en el ámbito de las partículas subatómicas .

Portal Picture En 2009 , una pantalla de visualización para la visualización de las personas y otras imágenes en tiempo real. En años posteriores, los portales , escenas en tiempo real del proyecto en tres dimensiones . El hijo de Molly , Jeremy, utiliza un portal foto para abrir la Stanford Campus de la Universidad .

Píxel Abreviatura de elemento de imagen . El componente más pequeño de una pantalla de computadora que contiene información para representar una imagen . Píxeles contienen datos que dan brillo y posiblemente de color en puntos particulares en la imagen .

Privacidad Bastante Buena (PGP) Un sistema de encriptación (diseñado por Phil Zimmerman) distribuida en Internet y ampliamente utilizado . PGP utiliza una clave pública que puede ser difundido y utilizado por cualquier persona para codificar un mensaje y una clave privada que se mantiene únicamente por el destinatario de los mensajes codificados libremente. La clave privada es utilizada por el receptor para descifrar mensajes cifrados usando la clave pública . La conversión de la clave pública en una clave privada requiere factorizar números grandes . Si el número de bits de la clave pública es lo suficientemente grande , a continuación, los factores no se puede calcular en una cantidad razonable de tiempo el uso de computación convencional (y por lo tanto la información codificada sigue siendo seguro) . La computación cuántica (con un número suficiente de qubits) destruiría este tipo de cifrado .

Calidad y precio, una medida del rendimiento de un producto por unidad de costo .

Programa Conjunto de instrucciones de computadora que permite a una computadora para realizar una tarea específica . Los programas son por lo general escrito en un lenguaje de alto nivel , tales

como " C " o " FORTRAN " que puede ser entendido por los programadores humanos y luego traducido al lenguaje de la máquina con un programa especial llamado compilador. El lenguaje de máquina es un conjunto especial de códigos que controlan directamente un ordenador.

Tarjeta de Ponche una tarjeta rectangular que normalmente registra hasta ochenta caracteres de datos en un formato codificado en binario como patrón de agujeros perforados en él .

La computación cuántica Un método revolucionario de la computación , basado en la física cuántica, que utiliza la capacidad de partículas tales como electrones para existir en más de un estado al mismo tiempo . Ver Qu- bit .

Decoherencia cuántica Un proceso en el que el estado cuántico de una partícula ambigua (como el spin nuclear de un electrón que representa un qu bits en un ordenador cuántico) se resuelve en un estado sin ambigüedades como el resultado de la observación directa o indirecta por un observador consciente .

Encriptación cuántica Una forma posible de cifrado con corrientes de partículas cuánticas entrelazadas como fotones.

Véase entrelazamiento cuántico .

El entrelazamiento cuántico Una relación entre dos partículas separadas físicamente en circunstancias especiales.

Dos fotones pueden ser " cuánticos entrelazados " si producido por la misma interacción de las partículas y emergentes en frente direcciones. Los dos fotones siguen cuánticos entrelazados entre sí , incluso cuando están separadas por distancias muy grandes (incluso cuando años luz de distancia) . En tales circunstancias , los dos fotones entrelazados cuántica, si cada uno obligado a tomar la decisión de escoger entre dos caminos igualmente probables , tomarán la decisión idéntica y lo harán en el mismo instante en el tiempo. Puesto que no hay posible enlace de comunicación entre dos fotones entrelazados cuántica , la física clásica podría predecir que sus decisiones serían independientes . Sin embargo, dos fotones entrelazados cuánticas toman la misma decisión , y lo hacen en el mismo instante en el tiempo. Los experimentos han demostrado que, incluso si hubiera una ruta de comunicación entre ellos desconocido , no hay suficiente tiempo para un mensaje a viajar de un fotón a la otra a la velocidad de la luz .

La mecánica cuántica una teoría que describe las interacciones de las partículas subatómicas , que combinan varios básica descubrimientos . 1.900 observación Éstos incluyen Max Planck que la energía es absorbida o irradiada en cantidades discretas , llamadas cuantos . También 1921 principio de incertidumbre de Werner Heisenberg indica que no podemos conocer tanto la posición exacta y el momento de un electrón u otra partícula al mismo tiempo. Las interpretaciones de la teoría cuántica implica que los fotones tienen simultáneamente todos los caminos posibles (por ejemplo, cuando rebotando en un espejo) . Algunos caminos se anulan entre sí . Ambigüedad restante en el camino tomado realmente se resuelve sobre la base de la observación consciente de un observador .

Qu bits Un " bit cuántico , " utilizado en la computación cuántica , que es a la vez cero y uno , al mismo tiempo , hasta cuántica decoherencia (observación directa o indirecta por un observador consciente) hace que cada bit cuántico para eliminar la ambigüedad en un estado de cero o uno .

One almacena qu- bits posibles (dos números cero y uno) al mismo tiempo . N qu -bits , tiendas de 2 a la CLN posibles números de poder al mismo tiempo . Así, un ordenador cuántico N qu bits trataría 2 a las soluciones posibles N-ésimo de potencia a un problema de forma simultánea , lo que da el ordenador cuántico su enorme poder potencial .

Ver RAM Memoria de acceso aleatorio .

Memoria de acceso aleatorio (RAM) que se puede tanto leer y escribir con el acceso aleatorio de la memoria ubicaciones. Acceso aleatorio significa que los lugares se puede acceder en cualquier orden y no es necesario tener acceso de forma secuencial. RAM puede ser utilizado como la memoria de trabajo de un ordenador en el que las aplicaciones y los programas se pueden cargar y ejecutar .

Poeta Cibernética de Ray Kurzweil Un programa informático diseñado por Ray Kurzweil que utiliza un enfoque recursivo para crear poesía. El poeta Cibernética analiza patrones de secuencias de palabras de los poemas que ha " leído " por medio de los modelos de Markov (un primo

matemático de redes neuronales) y crea nueva poesía basada en estos patrones.

Memoria de sólo lectura (ROM) Una forma de almacenamiento informático que se puede leer pero no escribiendo o borrando datos (por ejemplo , CD- ROM) .

Lectura de la máquina Una máquina que escanea el texto y lo lee en voz alta , inicialmente desarrollado para aquellos que son visualmente discapacidad , máquinas de lectura se utilizan actualmente por cualquier persona que no puede leer a su nivel intelectual, incluidos los discapacitados de lectura (por ejemplo , dislexia) las personas y los niños primero aprenden a leer . La recursividad El proceso de definir o expresar una función o procedimiento en términos de sí mismo. Típicamente , cada iteración de un procedimiento recursivo - solución produce una versión más simple (o posiblemente más pequeño) del problema de la iteración anterior . Este proceso continúa hasta que se obtiene un subproblema cuya respuesta ya se conoce (o que puede ser fácilmente computado sin recursión) . Un número sorprendentemente grande de los problemas simbólicos y numéricos se prestan a formulaciones recursivas. La recursividad es utilizado habitualmente por juego que juegan los programas , como el programa de ajedrez Deep Blue jugando .

Fórmula recursiva Un paradigma de programación informática que utiliza la búsqueda recursiva para encontrar una solución a un problema.

La búsqueda recursiva se basa en una definición precisa del problema (por ejemplo , las reglas de un juego como el ajedrez) .

Relativity Una teoría basada en dos postulados : (1) que la velocidad de la luz en el vacío es constante e independiente de la fuente o el observador , y (2) que las formas matemáticas de las leyes de la física son invariantes en todos los sistemas inerciales. Implicaciones de la teoría de la relatividad son la equivalencia entre masa y energía y del cambio en la masa , la dimensión y el tiempo con el aumento de la velocidad. Véase también la teoría de la relatividad de Einstein.

Respuesta a la Relajación Un mecanismo neurológico descubierto por el Dr. Herbert Benson y otros investigadores de la Escuela de Medicina de Harvard y el Hospital Beth Israel de Boston. Lo contrario de la "lucha o huida " o la respuesta al estrés , la respuesta de relajación se asocia con una reducción de los niveles de epinefrina (adrenalina) y norepinefrina (noradrenalina) , presión arterial, azúcar en la sangre , la respiración y frecuencia cardíaca .

Recuerde movimiento York En la segunda década del siglo XXI , un grupo de discusión web neo - ludita .

El grupo se llama para conmemorar el ensayo 1813 en York , Inglaterra, durante la cual fueron colgados varios de los luditas que destruyeron maquinaria industrial , encarcelados o exiliados .

La ingeniería inversa Examinar un producto , programa o proceso para entenderlo y para determinar sus métodos y algoritmos. Escaneo y copia de los métodos computacionales más destacados de un cerebro humano a un ordenador neuronal con capacidad suficiente un futuro ejemplo de ingeniería inversa.

RKCP Ver Poeta Cibernética de Ray Kurzweil .

Primer equipo operacional Robinson del mundo , construido a partir de los relés de teléfono y el nombre de un popular caricaturista que dibujó máquinas de Rube Goldberg " " (maquinaria muy adornado con muchos mecanismos de interacción) . Durante la Segunda Guerra Mundial , Robinson siempre que el británico con una transcripción de casi todos los mensajes codificados nazis importantes , hasta que fue sustituido por el coloso . Ver Colossus .

Robot Un dispositivo programable , conectado a una computadora , que consta de manipuladores mecánicos y sensores . Un robot puede realizar una tarea física realizada normalmente por los seres humanos, posiblemente con mayor velocidad , fuerza y / o de precisión.

Robótica La ciencia y la tecnología de diseño y fabricación de robots . Robótica combina artificial la inteligencia y la ingeniería mecánica.

Ver ROM Memoria de sólo lectura .

Paradoja de Russell La ambigüedad creada por la siguiente pregunta : ¿Es un conjunto que se define como " todos los conjuntos que no incluyen a sí mismos" incluir como miembro ? La paradoja de

Russell motivado Bertrand Russell para crear una nueva teoría de conjuntos.

Buscar en un procedimiento recursivo en el que un solucionador de problemas automático busca una solución mediante la exploración iterativa secuencias de posibles alternativas .

Segunda Revolución Industrial La automatización de la salud mental en lugar de tareas físicas .

Segunda ley de la termodinámica, también conocida como la Ley de la Entropía Creciente , esta ley establece que el trastorno (cantidad de movimiento al azar) de partículas en el Universo puede aumentar , pero nunca disminuye . A medida que el trastorno en el universo aumenta , la energía se transforma en formas menos utilizables . Por lo tanto , la eficiencia de cualquier proceso siempre será menor que 100 por ciento (de ahí la imposibilidad de máquinas de movimiento perpetuo) .

La autorreplicación Un proceso o dispositivo que es capaz de crear una copia adicional de la misma . Nanobots son auto -

replicar si pueden crear copias de sí mismos . La autorreplicación es considerado como un medio necesario de nano robots de fabricación debido al número muy grande (es decir , miles de millones) de tales dispositivos necesarios para llevar a cabo funciones útiles .

Semiconductor Un material comúnmente basada en el silicio o el germanio con una conductividad a medio camino entre la de un buen conductor y un aislador . Los semiconductores se utilizan para la fabricación de transistores . Semiconductores se basan en el fenómeno de túnel . Ver túnel .

Sensorio En 2019, el nombre del producto para darle un toque entorno de realidad virtual, lo que proporciona un todo- que abarca entorno táctil.

Equipo de serie Un equipo que lleva a cabo un único cómputo a la vez. Así, dos o más cálculos son realizado una después de la otra , no simultáneamente (incluso si los cálculos son independientes) .

Lo contrario de un equipo de procesamiento paralelo .

Silicon Valley El área de California, al sur de San Francisco , que es un centro clave de la innovación de alta tecnología, incluyendo el desarrollo de software , la comunicación, los circuitos integrados y las tecnologías relacionadas.

Escuela Simple- mente el uso de procedimientos sencillos para evaluar el terminal deja en un algoritmo recursivo . Para ejemplo, en el contexto de un programa de ajedrez , la suma de los valores de piezas.

Persona simuló una personalidad realista, animación incorporando un aspecto visual convincente y capaz de comunicarse utilizando el lenguaje natural. En 2019 , una persona simulada puede interactuar con personas reales que utilizan visuales, auditivas, táctiles y los medios en un entorno de realidad virtual.

Simulador Un programa que los modelos y representa una actividad o entorno en un sistema informático . Ejemplos incluir la simulación de interacción química y el flujo de fluido . Otros ejemplos incluyen un simulador de vuelo utilizado para entrenar a pilotos y un paciente simulado para capacitar a los médicos . Los simuladores también se utilizan con frecuencia para el entretenimiento.

Sociedad de la mente una teoría de la mente propuesto por Marvin Minsky en el que la inteligencia se ve que es el resultado de correcta organización de un gran número (a la sociedad) de otras mentes , que son a su vez compuesto por mentes aún más simples. En la parte inferior de esta jerarquía son mecanismos sencillos , cada uno de ellos por sí mismo no inteligente .

Información sobre el software y los conocimientos utilizados para llevar a cabo funciones útiles por los ordenadores y dispositivos informáticos .

Incluye programas de ordenador y sus datos , pero en general también incluye tales productos de conocimiento como libros, música , fotos , películas y videos.

Software basado en la evolución del software de simulación del proceso evolutivo . Un ejemplo de la evolución basada en software es la Red de Tierra , diseñado por Thomas Ray. "Criaturas" de Ray son simulaciones de software de los organismos en los que cada "célula " tiene su propio código genético ADN -como. Los organismos compiten entre sí por el espacio limitado simulado y los recursos energéticos de su entorno simulado.

Independencia del altavoz refiere a la capacidad de un sistema de reconocimiento de voz para comprender cualquier altavoz , independientemente de si o no el sistema ha muestreado

previamente que el discurso de altavoz .

Almacenado - programa de ordenador Un ordenador en el que el programa se almacena en memoria junto con los datos que se van operado. Una capacidad de programa almacenado es una capacidad importante para los sistemas de inteligencia artificial en que recursión y código auto-modificable no son posibles sin ella .

Experiencia subjetiva La experiencia de una entidad como experimentado por la entidad, en comparación con las observaciones de que entidad (incluyendo sus procesos internos) por otra entidad , o por un aparato de medición .

Medio Computing sustrato o circuitos. Vea medio Computing.

Supercomputadora El ordenador más rápido y más potente disponible en un momento dado . Las supercomputadoras se utilizan para cálculos exigentes de alta velocidad y almacenamiento (por ejemplo , el análisis de datos meteorológicos) .

Superconductividad El fenómeno físico mediante el cual algunos materiales presentan resistencia eléctrica cero a baja temperaturas . Puntos superconductividad a la posibilidad de un gran poder computacional con poca o ninguna disipación de calor (un factor limitante en la actualidad) .

Disipación de calor es una de las principales razones que los circuitos tridimensionales son difíciles de crear.

Sintetizador Un dispositivo que calcula señales en tiempo real . En el contexto de la música , un dispositivo (por lo general basada en ordenador) que crea y genera sonidos y la música electrónica.

Virtualismo táctil en 2029 , una tecnología que permite usar un cuerpo virtual para disfrutar de experiencias de realidad virtual sin equipo de realidad virtual que no sea el uso de los implantes neurales (que incluyen la comunicación inalámbrica de alto ancho de banda) . Los implantes neuronales crear el patrón de las señales nerviosas que corresponde a una experiencia comparable "real " .

Tecnología de un proceso evolutivo de la creación de herramientas para dar forma y controlar el entorno . La tecnología va más allá de la mera Fashioning y el uso de herramientas . Se trata de un registro de la fabricación de herramientas y una progresión en la sofisticación de las herramientas . Se requiere invención y es en sí misma una continuación de la evolución por otros medios . El "código genético" del proceso evolutivo de la tecnología es la base de conocimientos mantenidos por las especies de fabricación de herramientas .

Viruta tridimensional Un chip que se construye en tres dimensiones , permitiendo de este modo para cientos o miles de capas de circuitos . Fichas tridimensionales están actualmente en fase de investigación y fabricados por una variedad de compañías .

Entorno táctil total En 2019, un entorno de realidad virtual que proporciona un tacto que lo abarca todo medio ambiente.

Transistor de la conmutación y / o amplificación dispositivo mediante semiconductores , primero creado en 1948 por John Bardeen ,

Walter Brattain y William Shockley de los Laboratorios Bell .

Traducción de teléfono Un teléfono que proporciona traducción de voz en tiempo real de un idioma a otro ser humano .

Tunneling En la mecánica cuántica , la capacidad de los electrones (partículas con carga negativa que orbitan el núcleo de un átomo) que existe en dos lugares al mismo tiempo , en especial en ambos lados de la barrera . Tunneling permite que algunos de los electrones para moverse con eficacia a través de la barrera y las cuentas para las propiedades conductoras " semi " de un transistor .

Máquina de Turing Un modelo simple abstracta de una máquina de computación , diseñado por Alan Turing en su artículo de 1936 "Sobre Números computables . " La máquina de Turing es un concepto fundamental en la teoría de la computación .

Turing probar un procedimiento propuesto por Alan Turing en 1950 para determinar si es o no un sistema (generalmente un ordenador) ha alcanzado la inteligencia de nivel humano , en función de si se puede engañar a un interrogador humano en la creencia de que es humano. Un ser humano entrevistas " juez " el sistema (ordenador) , y uno o más " láminas " humanos a través de líneas de

terminal (escribiendo mensajes). Tanto el ordenador como el papel de aluminio humano (s) tratan de convencer al juez humano de su humanidad . Si el juez humano es incapaz de distinguir el equipo de la hoja humano (s) , el ordenador se considera que ha demostrado la inteligencia de nivel humano . Turing no especificó muchos detalles importantes , tales como la duración de los interrogatorios y la sofisticación del juez humano y láminas . En 2029 , los equipos pasan la prueba, aunque la validez de la prueba sigue siendo un punto de controversia y debate filosófico.

Utilidad de empañar un espacio lleno de Foglets . Al final del siglo XXI , la niebla utilidad se puede utilizar para simular cualquier medio ambiente, proporcionando esencialmente la realidad "real " con las capacidades con el medio ambiente transformación de la realidad virtual

Ver proyección enjambre Niebla ; Foglet .

Tubo de vacío La forma más temprana de un interruptor electrónico (o amplificador) basado en recipientes de vidrio llenos de vacío . Se utiliza en las radios y otros equipos de comunicación y las primeras computadoras , sustituida por el transistor.

Venture capital se refiere a los fondos disponibles para la inversión por parte de organizaciones que han levantado fondos de capital específicamente para invertir en las empresas, sobre todo las nuevas empresas .

Cuerpo virtual En la realidad virtual , el propio cuerpo potencialmente transforma a aparecer (y en última instancia a sentir) diferente del que tiene en la realidad " real" .

Virtual Reality un entorno simulado en el que usted puede sumergirse . Un entorno de realidad virtual proporciona un reemplazo convincente para los sentidos visuales y auditivos , y (en 2019) , el sentido del tacto . En décadas posteriores, el sentido del olfato se incluye también. La clave para una experiencia visual realista en la realidad virtual es que cuando se mueve la cabeza , la escena cambia de posición al instante mismo modo que ahora buscan en una región diferente de una escena tridimensional. La intención es la de simular lo que sucede cuando se gira la cabeza real en el mundo real : Las imágenes capturadas por sus retinas cambian rápidamente . El cerebro entiende , sin embargo, que el mundo se ha mantenido estacionario y que la imagen se desliza a través de sus retinas sólo porque su cabeza está girando. Inicialmente , la realidad virtual (incluyendo sistemas contemporáneos crudo) requiere el uso de cascos especiales para proporcionar los entornos visuales y auditivos . En 2019 , la realidad virtual estará a cargo de los sistemas de lentes de contacto a base de dispositivos ubicuos y se implanta la retina de imágenes (y dispositivos similares para auditivas "imagen ") . Más tarde en el siglo XXI , la realidad virtual (que incluirá todos los sentidos) estará a cargo de la estimulación directa de las vías nerviosas que utilizan implantes neurales.

Virtual lentes auditivas realidad en 2019, dispositivos sonoros que proyecto de alta resolución sonidos colocados precisamente en la entorno virtual tridimensional . Estos pueden ser incorporados en las gafas , que se usan como joyería del cuerpo, o para su implantación .

La realidad virtual bloqueo de pantalla en 2019, una tecnología de visualización utilizando lentes ópticas virtuales de realidad (véase más adelante) y lentes auditivas realidad virtual (véase más arriba) que crea entornos visuales virtuales de gran realismo . Los bloques de visualización fuera del entorno real , por lo que ven y escuchan sólo el entorno virtual proyectada.

Pantalla la realidad virtual de cabeza dirigido En 2019, una tecnología de visualización utilizando lentes ópticas virtuales de realidad (véase más adelante) y lentes de realidad virtual auditivo (véase más arriba) que proyecta un entorno virtual estacionario con respecto a la posición y orientación de la cabeza . Cuando se mueve la cabeza , la pantalla se mueve en relación con el medio ambiente real. Este modo se utiliza a menudo para interactuar con los documentos virtuales .

Realidad virtual lentes ópticas En 2009 , las pantallas tridimensionales integrados en gafas o lentes de contacto. Estos "directo ojo " pantallas crear entornos visuales virtuales de gran realismo que sobreponen el" entorno real " . Esta pantalla tecnología proyecta imágenes directamente en la retina humana , supera la resolución de la visión humana , y es ampliamente utilizado independientemente de la discapacidad visual . En 1998, la Retina Virtual Microvision Display ofrece una capacidad similar para los pilotos militares , con versiones de consumo previsto.

Pantalla de realidad virtual superpuesta En 2019, una tecnología de visualización usando lentes

ópticos de realidad virtual (véase más arriba) y lentes auditivas realidad virtual (véase más arriba), que integra los entornos reales y virtuales. Las imágenes que se muestran deslizan al mover o girar la cabeza para que las personas virtuales, objetos, y el medio ambiente parecen permanecer inmóvil en relación con el entorno real (que todavía se pueden ver). Así, si la pantalla visual directa está mostrando la imagen de una persona (que puede ser una persona real geográficamente remoto participar en una llamada de tres dimensiones visual teléfono con usted, o generadas por ordenador persona simulada), que proyecta persona parece ser en un lugar en particular en relación con el entorno real que también se ve. Cuando se mueve la cabeza, que se proyectaba persona parecerá que se mantiene en el mismo lugar en relación con el entorno real.

Sexo virtual Sexo en la realidad virtual que incorpora una visual, auditiva, táctil y el medio ambiente. La pareja sexual puede ser un persona real o simulada.

Ambiente táctil virtual Un sistema de realidad virtual que permite al usuario experimentar una realista y todo - que abarca entorno táctil.

Un chip de visión emulación de silicio de la retina humana que captura el algoritmo de la primera visual de mamíferos procesamiento, un algoritmo llamado centro envolvente filtrado.

Una red de comunicaciones altamente distribuido (no centralizado) World Wide Web (WWW), permitiendo a los individuos y organizaciones de todo el mundo para comunicarse entre sí. La comunicación incluye el intercambio de textos, imágenes, sonidos, vídeo, software, y otras formas de información.

El paradigma de la interfaz de usuario principal de la "red" se basa en hipertexto, que consta de documentos (que puede contener cualquier tipo de datos) conectados por "enlaces", que selecciona el usuario mediante un dispositivo de puntero tal como un ratón. La Web es un sistema de datos y mensajes de servidores vinculados por conexiones de comunicación de alta capacidad que puede acceder cualquier usuario de la computadora con un "navegador web" y

Acceso a Internet. Con la introducción de Windows 98, el acceso a la Web está integrada en el sistema operativo. A finales del siglo XXI, la red proporcionará el medio de computación distribuida para los seres humanos basados en software.

Y2K (año 2000 problema) Se refiere a las dificultades anticipadas causadas por software (por lo general desarrollado varias décadas antes del año 2000) en el que los campos de fecha usan sólo dos dígitos. A menos que el software se ajusta, esto hará que los programas de ordenador para comportarse de forma errática cuando el año se convierte en "00". Estos programas se confunda el año 2000 para el 1900.

NOTAS

PRÓLOGO : LA APARICIÓN INEXORABLE

1. Mis recuerdos de la zona episodio Crepúsculo son esencialmente exactos, aunque el jugador es en realidad un ladrón de poca monta llamado Rocky Valentine. Episodio 28: "Un bonito lugar para visitar" (aprendí el nombre del episodio después de escribir el prólogo), emitido durante la primera temporada de The Twilight Zone, el 15 de abril de 1960.

El episodio comienza con una voz en off: "Retrato de un hombre en el trabajo, el único trabajo que haya hecho, el único trabajo que conoce Su nombre es Henry Francis de San Valentín, pero él se llama Rocky, porque esa es la forma en que su vida tiene estado - rocosa y peligrosa y cuesta arriba en un callejón sin ejecutar todo el camino"

Mientras que robar una tienda de empeños, Valentine es asesinado por un policía. Cuando despierta, se le conoce por su guía más allá, Pip. Pip explica que proveerá de San Valentín con lo que quiera. Valentine es sospechoso, pero él pide y recibe un millón de dólares y una hermosa niña. A continuación, va en una juerga de juego, ganar a la ruleta, a las máquinas tragaperras, y más tarde, en la piscina. También está rodeado de bellas mujeres, quienes le ducha con atención. Eventualmente neumáticos San Valentín de los juegos de azar, el ganador, y las mujeres hermosas. Él le dice a Pip que es aburrido para ganar todo el tiempo y que no tiene cabida en el Cielo. Le ruega Pip llevarlo al "otro lugar." Con un brillo malicioso en los ojos, las respuestas Pip, "Este es el otro lugar!" Sinopsis del episodio adaptado de Marc Scott, Zicree, la zona

Companion Crepúsculo (Toronto : Bantam Books, 1982 , 113-115) .

2 . ¿Cuáles fueron los temas políticos y filosóficos fundamentales del siglo XX? Uno era ideológica totalitaria

sistemas de la derecha (el fascismo) y la izquierda (comunismo) se enfrentaron y derrotaron en gran medida por el capitalismo (aunque con un gran sector público) y de la democracia . Otro fue el auge de la tecnología , que comenzó a sentirse en el siglo XIX y se convirtió en una fuerza importante en el siglo XX. Pero el tema de "lo que constituye un ser humano " todavía no es un tema principal (excepto en lo que afecta al debate sobre el aborto), aunque el siglo pasado fue testigo de la continuación de las luchas anteriores para incluir a todos los miembros de la especie como merecedor de ciertos derechos .

3 . Para una excelente visión de conjunto y detalles técnicos sobre el reconocimiento de patrones neuro- red, consulte la " red neuronal

Preguntas Frecuentes "del sitio web, editado por S. W Sarle , en

<[ftp://ftp.sas.com/pub/neural/FAQ.html](http://ftp.sas.com/pub/neural/FAQ.html)> . Además , un artículo de Charles Arthur , " Computers aprender a ver y Huele Us, "de Independiente , 16 de enero de 1996, describe la capacidad de las redes neuronales para diferenciar entre las características únicas.

4 . Como se verá en el capítulo 6 , "La construcción de nuevos cerebros , " escaneo destructiva será factible a principios del siglo XXI . Exploración no invasiva con suficiente resolución y ancho de banda va a tomar más tiempo , pero será posible a finales de la primera mitad del siglo XXI .

CAPÍTULO 1 : LA LEY DEL TIEMPO Y EL CAOS

1 . Para una visión general y referencias detalladas sobre la teoría del Big Bang y el origen del Universo , consulte "Introducción a la Teoría del Big Bang , Bowdoin Departamento de Física y Astronomía de la universidad

<<http://www.bowdoin.edu/dept/physics/astro.1997/astro4/bigbang.html>> .

Fuentes de impresión en la teoría del Big Bang son: Joseph Silk , A Short History of the Universe (New York : Scientific American Library , 1994), Joseph Silk , The Big Bang (San Francisco : W H. Freeman and Company, 1980), Robert M. Wald , espacio , tiempo y gravedad (Chicago : University of Chicago Press, 1977), y Stephen W. Hawking , Breve Historia del Tiempo (Nueva York: Bantam Books, 1988) .

2 . La fuerza fuerte mantiene un núcleo atómico . Se llama "fuerte " porque tiene que vencer al poderoso repulsión entre los protones en un núcleo con más de un protón .

3 . La fuerza electrodébil combina el electromagnetismo y la fuerza débil responsable de la desintegración beta . En 1968 , American

el físico Steven Weinberg y el físico paquistaní Abdus Salam tuvieron éxito en su unificación de la fuerza débil y la fuerza electromagnética utilizando un método matemático llamado simetría gauge .

4 . La fuerza débil es responsable de la desintegración beta y sus procesos nucleares lentos que ocurren gradualmente

5 . Albert Einstein , Relatividad : La Especial y la Teoría General (Nueva York : Crown Publishers, 1961) .

6 . Las leyes de la termodinámica rigen cómo y por qué la energía se transfiere .

La primera ley de la termodinámica (postulada por Hermann von Helmholtz en 1847) , también llamada la Ley de Conservación de Energía, afirma que la cantidad total de energía en el universo es constante.

La segunda ley de la termodinámica (articulada por Rudolf Clausius en 1850), también conocida como la Ley de Aumento Entropía , afirma que la entropía, o desorden , en el Universo nunca disminuye (y , por lo tanto , por lo general aumenta) . A medida que el trastorno en el universo aumenta , la energía se transforma en formas menos utilizables . Por lo tanto la eficiencia de cualquier proceso siempre será menor que 100 por ciento .

La tercera ley de la termodinámica (descrito por Walter Hermann Nernst en 1906 , basada en la idea de una temperatura de cero absoluto primero articulado por el barón Kelvin en 1848) , también conocida como la Ley de Cero Absoluto, nos dice que todo movimiento molecular se detiene en una

temperatura denominada cero absoluto , o 0 grados Kelvin (-273 ° C) . Puesto que la temperatura es una medida del movimiento molecular , la temperatura del cero absoluto se puede abordar , pero nunca se puede llegar.

7 . " Evolución y Comportamiento " en <<http://ccp.uchicago.edu/~jyin/evolution.html>> contiene una excelente colección de artículos y enlaces que exploran las teorías de la evolución . Fuentes de impresión incluyen Edward O. Wilson, La Diversidad de la Vida (New York: WW Norton & Company, 1993), y Stephen Jay Gould , El Libro de la Vida (New York: WW Norton & Company, 1993) .

8 . Hace cuatrocientos millones de años, la vegetación se extendió desde los pantanos de tierras bajas para crear las primeras plantas terrestres. Este desarrollo permite animales herbívoros vertebrados al paso a la tierra , la creación de los primeros anfibios . junto con los anfibios , artrópodos también dio un paso hacia la tierra , algunos de los cuales evolucionó en los insectos. Hace unos 200 millones de años, los dinosaurios y los mamíferos comenzaron a compartir el mismo entorno . Los dinosaurios eran mucho más notable. Sobre todo los mamíferos quedaron fuera del camino de los dinosaurios , con muchos mamíferos ser nocturno .

9 . Mamíferos llegaron a ser dominantes en el nicho de los animales terrestres después de la desaparición de los dinosaurios hace 65 millones de años. Los mamíferos son la clase más intelectual animal, que se distingue por la sangre caliente , el alimento de sus hijos con leche materna , cuero cabelludo , la reproducción sexual , cuatro apéndices (en la mayoría de los casos) y , sobre todo , un sistema nervioso muy desarrollado .

10 . Primates, el orden de los mamíferos más avanzados , se distingue por los ojos mirando hacia el frente , visión binocular , grandes cerebros con una corteza retorcida , lo que permitió facultades de razonamiento más avanzados, y los patrones sociales complejos . Primates no eran los únicos animales inteligentes , pero no tenían una característica adicional que acelerar la edad de cálculo : el pulgar oponible . Las dos cualidades atendido a la posterior aparición de la tecnología se enfrenta ahora a su lugar : la inteligencia y la capacidad de manipular el medio ambiente. No es ninguna coincidencia que los dedos se llaman dígitos. El origen de la palabra dígito, tal como se utiliza en Inglés moderno y que aparece por primera vez en Inglés medio , es de los Digitus palabra latina , por "dedo" o " pies " , quizás similares a deiknynai griega , "para mostrar " .

11 . Hace unos 50 millones de años, al suborden de primates antropoides se separó . A diferencia de sus primos prosimios , los antropoides sufrieron una evolución rápida , dando lugar a los primates avanzados como los monos y los simios hace unos 30 millones de años. Se observaron Estos primates sofisticados de la capacidad de comunicación con sutiles sonidos , gestos y expresiones faciales , permitiendo así el desarrollo de los grupos sociales complejos. Hace unos 15 millones de años, aparecieron los primeros humanoides . A pesar de que inicialmente caminaban sobre sus patas traseras , que utiliza los nudillos de sus patas delanteras para mantener el equilibrio .

12 . Aunque vale la pena señalar que un cambio de 2 por ciento en un programa de ordenador puede ser muy significativo.

13 . Homo sapiens es la única tecnología de creación de especies en la Tierra hoy en día, pero no fueron las primeras de estas especies . emergentes

Hace unos cinco millones de años, fue el Homo habilis (es decir , el ser humano "handy ") , conocido por su postura erguida y el cerebro grande . Fue llamado práctico porque le dio forma y las herramientas utilizadas . Nuestro antepasado más directo , el Homo erectus , apareció en África hace unos dos millones de años. Homo erectus fue también responsable de la tecnología avanzada , incluyendo la domesticación del fuego, el desarrollo del lenguaje y el uso de armas .

14 . Tecnología surgió de las brumas de la historia humanoide y se ha acelerado desde entonces. Tecnologías inventadas por otras especies y subespecies humanas incluyen la domesticación del fuego, herramientas de piedra , cerámica , ropa, y otros medios de satisfacción de las necesidades humanas básicas. Los primeros humanoides también inició el desarrollo del lenguaje , las artes visuales , la música y otros medios para la comunicación humana.

Hace unos diez mil años, los seres humanos comenzaron a domesticar las plantas , y poco después , los animales . Nómada tribus de cazadores comenzaron asentarse , lo que permite formas más

estables de la organización social. Se construyeron edificios para proteger a los seres humanos y sus productos agrícolas. Medios más eficaces de transporte surgieron , lo que facilita la aparición del comercio y de las sociedades humanas a gran escala.

La rueda que parece ser una innovación relativamente reciente , con las ruedas más antiguas excavadas que data de hace unos 5.500 años en Mesopotamia. Emergentes alrededor del mismo tiempo en la misma región eran balsas , botes, y un sistema de inscripciones cuneiformes " ", la primera forma de lenguaje escrito que somos conscientes.

Estas tecnologías permitieron a los humanos se reúnen en grandes grupos , lo que permite el surgimiento de la civilización. Las primeras ciudades surgieron en Mesopotamia hace unos 6.000 años. Emergentes de un milenio más tarde fueron las antiguas ciudades egipcias , como Memphis y Tebas , que culminó con el reinado de los grandes reyes egipcios. Estas ciudades fueron construidas como máquinas de guerra con murallas defensivas protegidas por los ejércitos que utilizan armas procedentes de las tecnologías más avanzadas de su tiempo , incluyendo carros , lanzas , armaduras , arcos y flechas . Civilization a su vez permitió la especialización del trabajo humano a través de un sistema de castas y los esfuerzos organizados de avance de la tecnología . Una clase intelectual incluyendo maestros , ingenieros , médicos, y de los escribas surgió . Otras contribuciones de la civilización egipcia temprana incluyen un material parecido al papel fabricado a partir de plantas de papiro , la normalización de la medición , metalurgia sofisticada , gestión del agua , y un calendario .

Hace más de 2.000 años, los griegos inventaron máquinas elaborada con múltiples estados internos . Arquímedes , Ptolomeo , y otros describen palancas , levas , poleas , válvulas , engranajes y otros mecanismos complejos que revolucionado la medición del tiempo , la navegación, la cartografía y la construcción de edificios y barcos. Los Griegos son quizás los más conocidos por sus contribuciones a las artes , especialmente la literatura , el teatro y escultura .

Los griegos fueron reemplazados por la tecnología militar superior de los romanos. El imperio romano fue tan exitoso que se produjo la primera civilización urbana de experimentar ingenieros romanos paz y la estabilidad a largo plazo construidas decenas de miles de kilómetros de carreteras y miles de construcciones públicas, como edificios administrativos , puentes , estadios deportivos , baños , y las alcantarillas . Los romanos hicieron particularmente notables avances en la tecnología militar , incluidos carros de avanzada y las armaduras, la catapulta y la jabalina , y otras herramientas eficaces de la guerra.

La caída del Imperio Romano alrededor del año 500 marcó el comienzo de la Edad Oscura mal llamados . Si bien los avances en el próximos mil años era lento para los estándares actuales, la espiral cada vez más estrictas que el progreso tecnológico continúa acelerándose . La ciencia , la tecnología , la religión , el arte, la literatura y la filosofía de todo siguieron evolucionando en las sociedades islámicas , bizantinos , chinos , y otros . El comercio mundial permitió un intercambio de ideas en las tecnologías . En Europa, por ejemplo, la ballesta y la pólvora fueron tomados de China. La rueca fue tomado de la India. Papel e imprentas fueron desarrollados en China hace unos 2.000 años y emigraron a Europa muchos siglos después. Molinos de viento surgieron en varias partes del mundo , facilitando la experiencia con las máquinas de engranajes elaborados que posteriormente apoyar las primeras máquinas de calcular .

La invención, en el siglo XIII de un reloj de peso impulsado por el uso de la tecnología cam perfectos para molinos y norias liberados a la sociedad de la estructuración de su vida en torno al sol. Tal vez el invento más importante de la Edad Media fue la invención de la imprenta de tipos móviles , que se inauguró la vida intelectual más allá de una elite controlada por la iglesia y el estado de Johannes Gutenberg.

En el siglo XVII , la tecnología había creado los medios para imperios para abarcar el mundo. Varios países europeos , incluyendo Inglaterra , Francia y España , se desarrollan las economías basadas en colonias lejanas . Esta colonización dio lugar a la aparición de una clase mercantil , un sistema bancario en todo el mundo , y las primeras formas de protección de la propiedad intelectual , incluyendo la patente.

El 26 de mayo de 1733, la Oficina de Patentes Inglés emitió una patente de John Kay por su " nuevo

motor para la apertura y Vestirse de lana " .

Esta fue una buena noticia , porque tenía planes para fabricar su " lanzadera volante " y comercializarlo a la industria textil floreciente Inglés . El invento de Kay fue un éxito rápido, pero pasó todas sus ganancias en el pleito , intentando en vano para hacer valer su patente. Murió en la pobreza , sin darse cuenta de que su innovación en el tejido de la tela representa el inicio de la Revolución Industrial.

La adopción generalizada de la innovación de Kay creó una presión para una forma más eficiente de hilar , lo que dio lugar a Sir Richard Arkwright Cotton Jenny , patentado en 1770. En la década de 1780 , las máquinas fueron inventadas para tarjeta y peinar la lana para alimentar a las nuevas máquinas de hilar automáticas. A finales del siglo XVIII, la industria artesanal Inglés de textiles fue reemplazado por máquinas centralizadas cada vez más eficientes . El nacimiento de la Revolución Industrial llevó a la fundación del movimiento ludita a principios de 1800 , el primer movimiento organizado de tecnología de oposición.

15 . La primatóloga Carl Van Schaik observó que los orangutanes de Sumatra del Suaq Balimbing pantano , hacen y utilizan herramientas para llegar a los insectos , miel y frutas. Aunque los orangutanes cautivos son fáciles de enseñar a utilizar las herramientas , los primates Suaq son la primera población silvestre se observa el uso de herramientas . El uso de herramientas puede ser un resultado de la necesidad. Orangutanes en otras partes del mundo no se han observado a usar herramientas , básicamente debido a que su suministro de alimentos es más fácilmente accesible. Carl Zimmer, " Alisado través de los árboles . " Descubre 16, no. 11 (noviembre de 1995) : 46-47 . Cuervos herramientas de la manera de ramas y hojas . Las herramientas que se utilizan para diferentes propósitos , son altamente predecibles en su construcción, e incluso tienen ganchos y otros mecanismos para la búsqueda y manipulación de insectos presa . A menudo llevar a estos dispositivos durante el vuelo y almacenarlos junto a sus nidos.

Tina Adler, " Crows confían en las herramientas para hacer su trabajo . " Science News 149 no. 3 (20 de enero , 1996) : 37 .

Los cocodrilos no pueden presas de agarre , por lo que a veces atrapar presas entre las rocas y / o raíces . La raíz del árbol sirve para anclar la presa muerta , mientras que el cocodrilo se come su comida. Algunas personas han atribuido el uso cocodrilos de piedras y raíces como el uso de herramientas.

Desde el "Sitio Web diversidad de los animales " en la Universidad del Museo de Zoología de Michigan, <<http://www.oit.itd.umich.edu/projects/ADW/>> .

16 . Un animal comunica por una variedad de razones : la defensa (para indicar un peligro inminente a otros miembros de su especie) , recolección de alimentos (para alertar a los otros miembros a una fuente de alimento) , y el cortejo de apareamiento (para alertar a los miembros de su conveniencia y para advertir a los competidores potenciales de distancia) , y el mantenimiento del territorio . La motivación básica para la comunicación es la supervivencia de las especies . Algunos animales utilizan la comunicación no sólo para la supervivencia , sino también para expresar la emoción .

Hay muchos ejemplos fascinantes de la comunicación animal :

- Una rana femenina se encuentra en Malasia utiliza sus dedos para tocar en la vegetación , alertando a los compañeros potenciales a su disponibilidad. Lori Oliwenstein , Fenella Saunders y Rachel Preiser, " Animales " 1995 . Descubre 17, no. 1 (enero de 1996) : 54-57 .
- prado ratones de campo machos (un pequeño roedor) acicalan con el fin de producir los olores corporales que atraigan sus compañeros . Tina Adler, " Los ratones apreciar el valor de la buena preparación . " Science News 149 , no. 16 (abril 20 , 1996) : 247 .
- Las ballenas se comunican a través de una serie de llamadas y gritos . Marcos Higgins, "Diálogo del mar profundo . " naturaleza Canadá 26 , no. 3 (verano 1997) : 29-34 .
- Los primates , por supuesto , vocalizar para comunicar una variedad de mensajes . Un grupo de investigadores estudió a monos capuchinos , monos ardilla, y tamarinos león dorado en América Central y del Sur . a menudo estos animales no pueden verse entre sí a través del bosque , por lo que

desarrolló una serie de llamadas o trinos que alertar a los miembros a avanzar hacia fuentes de alimento. Bruce Bower, " Monos sonido, mudarse. " Science News 149 , no. 17 (27 de abril , 1996) : 269 .

17 . Washoe y Koko (gorilas machos y hembras , respectivamente) se acreditan con la adquisición de lenguaje de señas americano (ASL) . Ellos son los más famosos de los primates se comunican. Viki , un chimpancé , se le enseñó a vocalizar tres palabras (mama , papa , y la copa) . Lana y Kanzi (chimpancés hembras) se les enseñó a presionar los botones con los símbolos . Steven Pinker reflexiona sobre las reclamaciones de los investigadores que los simios comprenden plenamente el lenguaje de señas . En el lenguaje Instinto : cómo la mente crea Idioma (New York: Morrow , 1994) , señala que los monos aprendieron una forma muy cruda de ASL , no todos los matices de esta lengua . Los signos que aprendieron eran imitadores de crudo de la "cosa real". Además , de acuerdo con Pinker, los investigadores a menudo malinterpretados movimientos de la mano simios como signos reales. Un investigador en el equipo de Washoe que era sordo señaló que otros investigadores se mantienen un registro de una larga lista de síntomas , mientras que el registro del investigador sordos fue corta.

18 . David E. Kalish . " Los fabricantes de chips y los EE.UU. presenta proyecto ". New York Times, 12 de septiembre de 1997.

19 . El cuadro " El crecimiento exponencial de la computación , 1900-1998 " se basa en los siguientes datos :

Fecha Device Añadir Tiempo (seg)

Los cálculos por segundo (cps) costo (entonces dólares) costo 1.998 dólares CPS / \$ 1,000

1900 Analytical Engine 9.00E -00 1.11E - 01 \$ 1,000,000 \$ 19.087 millones 5,8211-06

1908 Hollerith Tabulador 5.00e +01 2.00e - 02 \$ 9,000 \$ 154,000 1.299E - 04

1911 Monroe Calculadora 3.00E +01 3.33ey - 02 \$ 35.000 \$ 576.000 5.787E - 05

1919 IBM Tabulador 5.00e -00 2.00e - 01 \$ 20.000 \$ 188.000 1.064E - 03

1928 Nacional Ellis 3000 1,00 E +01 1,00 E -01 \$ 15.000 \$ 143.000 6.993E - 04

1939 Zuse 2 1,00 E -00 1,00 E -00 \$ 10.000 \$ 117.000 8.547E - 03

1940 Calculadora Campana

Modelo 1

3,00 E - 01 3.33ey -00 \$ 20.000 \$ 233.000 1.431E - 02

1941 Zuse 3 3,00 E - 01 3.33ey -00 \$ 6,500 \$ 72,000 4.630E - 02

1943 Colossus 2.00e - 04 5.00e +03 \$ 100.000 \$ 942,000 5.308E -00

1946 ENIAC 2.00e - 04 5.00e +03 \$ 750.000 \$ 6,265 millones 7.981E - 01

1948 IBM SSEC 8.00E - 04 1.25E 03 \$ 500.000 \$ 3,38 millones 3.698E - 01

1949 BINAC 2.86E - 04 3.50E +03 \$ 278.000 \$ 1.903.000 1.837E -00

1949 EDSAC 1.40E - 03 7.14E +02 \$ 100,000 \$ 684,000 1.044E -00

1951 Univac I 1.20E - 04 8.33E +03 \$ 930.000 \$ 5.827.000 1.430E -00

1953 UNIVAC 1103 3,00 E - 05 3.33ey 04 \$ 895,000 5,461 millón dólares 6.104E -00

1953 IBM 701 6.00E - 05 1.67E +04 \$ 230.000 \$ 1.403.000 1.188E +01

1954 EDVAC 9.00E - 04 1.11E +03 \$ 500.000 \$ 3.028 millones 3.669E - 01

1955 Whirlwind 5.00e - 05 2.00e +04 \$ 200.000 \$ 1.216.000 1.645E +01

1955 IBM 704 2.40E - 05 4.17E +04 \$ 1.994.000 \$ 12.120.000 3.438E -00

1958 Datamatic 1.000 2.50E - 04 4.00E +03 \$ 2179100 \$ 12.283.000 3.257E - 01

1958 Univac II 2.00e - 04 5.00e +03 \$ 970.000 \$ 5.468.000 9.144E - 01

1959 MOBIDIC 1.60E - 05 6.25E +04 \$ 1.340.000 \$ 7.501.000 8.332E -00

1959 IBM 7090 4.00E - 06 2.50E +05 \$ 3,000,000 \$ 16794000 1.489E +01

1960 IBM 1620 6.00E - 04 1.67E +03 \$ 200.000 \$ 1.101 millones 1.514E -00

1960 DEC PDP - 1 1,00 E - 05 1,00 E +05 \$ 120.000 \$ 660.000 1.515E +02

1961 DEC PDP - 4 1,00 E - 05 1,00 E +05 \$ 65000 \$ 354,000 2.825E +02

1962 UNIVAC III 9.00E - 06 1.11E +05 \$ 700.000 \$ 3.776 millones 2.943E +01

1964 CDC 6600 2.00e - 07 5.00e +06 \$ 6,000,000 \$ 31,529 millones 1.586E +02
 1965 IBM 1130 8.00E - 06 1.25E +05 \$ 50.000 \$ 259.000 4.826E +02
 1965 DEC PDP - 8 6.00E - 06 1.67E +05 \$ 18,000 \$ 93,000 1.792E +03
 1966 IBM 360 modelo 75 8.00E - 07 1.25E +06 \$ 5,000,000 \$ 25,139 millones 4.972E +01
 1968 DEC PDP - 10 2.00e - 06 5.00e +05 \$ 500.000 \$ 2.341 millón 2.136E +02
 1973 Intellec - 8 1.56E - 04 6.41E 03 \$ 2398 \$ 8798 7.286E +02
 1973 Data General Nova 2.00e - 05 5.00e +04 \$ 4,000 \$ 14,700 3.401E +03
 1975 Altair 8800 1.56E - 05 6.41E +04 \$ 2,000 \$ 6,056 1.058E +04
 1976 DEC PDP - 11

Modelo 70

3,00 E - 06 3.33ey 05 \$ 150.000 \$ 429.000 7.770E +02
 1977 Cray 1 1,00 E - 08 1,00 E +08 \$ 10.000.000 \$ 26881000 3.720E +03
 1977 Apple II 1,00 E - 05 1,00 E +05 \$ 1.300 \$ 3.722 2.687E +04
 1979 diciembre VAX 11

Modelo 780

2.00e - 06 5.00e +05 \$ 200,000 \$ 449,000 1.114E +03
 1980 Sun - 1 3,00 E - 06 3.33ey 05 \$ 30.000 \$ 59 300 5.621E +03
 1982 IBM PC 1.56E - 06 6.41E +05 \$ 3000 \$ 5064 1.266E +05
 1982 Compaq Portable 1.56E - 06 6.41E +05 \$ 3,000 \$ 5,064 1.266E +05
 1983 IBM AT- 80286 1,25 E - 06 8.00E +05 \$ 5.669 \$ 9.272 8.628E +04
 1984 Apple Macintosh 3,00 E - 06 3,33 E 05 \$ 2,500 \$ 3,920 04 8.503E
 1986 de Compaq

Deskpro 386

2.50E - 07 4.00E 06 \$ 5000 \$ 7,432 5.382E +05
 1987 Apple Mac II 1,00 E - 06 1,00 E +06 \$ 3,000 \$ 4,300 2.326E +05
 1993 PC Pentium 1,00 E - 07 1,00 E +07 \$ 2500 \$ 2,818 3.549E +06
 1996 PC Pentium 1,00 E - 08 1,00 E +08 \$ 2,000 \$ 2,080 4.808E +07
 1998 Pentium II PC 5.00e 2.00e - 09 08 \$ 1,500 \$ 1,500 08 1.333E

Conversiones de costos de dólares cada año a dólares de 1998 se basan en la relación entre los índices de precios de consumo (IPC) de los años respectivos , con base en los datos del IPC según lo registrado por el Woodrow Reserva Federal de Minneapolis. Ver su sitio web,
 <<http://woodrow.mpls.frb.fed.us/economy/calc/cpihome.html>> .

Charles Babbage diseñó la máquina analítica , en la década de 1830 y continuó refinando el concepto hasta su muerte en 1871. Babbage nunca completó su invención . He estimado como fecha de 1900 para la máquina analítica como la fecha prevista para que su tecnología mecánica se hizo posible , en base a la disponibilidad de otras tecnologías de la computación mecánica disponible en ese período de tiempo .

Las fuentes para el gráfico " El crecimiento exponencial de la computación , 1900-1998 " se incluyen las siguientes :

25 Años de Historia de la Computación

<<http://www.compros.com/timeline.html>> BYTE Magazine " Nacimiento de un Chip"

<<http://www.byte.com/art/9612/sec6/art2.htm>>

cdc.html @ www.citybeach.wa.edu (Stretch)

<<http://www.citybeach.wa.edu.au/lessons/history/video/sunedu/computer/cdc.html>>

Cronología de las máquinas computadoras digitales

<<http://www.best.com/~wilson/faq/chrono.html>>

Cronología de los acontecimientos de la historia de la microinformática

<<http://www3.islandnet.com/~kpolsson/comphist/comp1977.htm>> El Centro Computer History Museum

<<http://www.tcm.org/html/history/index.html>>

Delan en intopad.eecs.berkeley.edu

<<http://infopad.eecs.berkeley.edu/CIC/summary/delan>>

Ordenadores electrónicos dentro del Cuerpo de Artillería

<<http://ftp.arl.mil/~mike/comphist/61ordnance/index.html>>

Información general del procesador

<<http://infopad.eecs.berkeley.edu/CIC/summary/local/>> Historia de la computación en Los Alamos

<<http://bang.lanl.gov/video/sunedu/computer/comphist.html>> la sala de máquinas

<<http://www.tardis.ed.ac.uk/~alexios/MACHINE-ROOM/>>

Mind Machine Museo Web

<<http://userwww.sfsu.edu/~hl/mmm.html>>

Hans Moravec en la Universidad de Carnegie Mellon : datos informáticos

<<http://www.frc.ri.cmu.edu/~hpm/book97/ch3/processor.list>> PC Magazine Online : Quince años de PC Magazine

<<http://www.zdnet.com/pcmag/special/anniversary/>> Museo PC

<<http://www.microtec.net/~dlessard/index.html>>

PDP - 8 Emulación

<<http://csbh.mhv.net/~mgraffam/emu/pdp8.html>> Silicon Graphics comunicado página web

<<http://www.pathfinder.com/money/latest/press/PW/1998jun16/270.html>>

Stan Augarten , poco a poco : Una historia ilustrada de Computadoras (New York: Ticknor y Fields , 1984) .

Asociación Internacional de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) , " Anales de la Historia de la Informática " , vol . 9 , no. 2 , pp 150-153 (1987) . IEEE , vol . 16 , no. 3 , p . 20 (1994) .

Hans Moravec , mente de niños: El futuro de Robot y la Inteligencia Humana (Cambridge , MA: Harvard University Press, 1988) .

René Moreau, El ordenador viene de edad (Cambridge , MA: MIT Press, 1984) .

20 . Para las vistas adicionales sobre el futuro de la capacidad de los ordenadores , véase: Hans Moravec , mente de niños: El Futuro de la Robótica e Inteligencia Humana (Cambridge , MA: Harvard University Press, 1988) , y " Una entrevista con David Waltz , Vicepresidente de Informática Investigación , Instituto de Investigación NEC " Piense en la página web de Quest <<http://tqd.advanced.org/2705/waltz.html>> . También hablo de este tema en mi libro La era de las máquinas inteligentes (Cambridge , MA: MIT Press, 1990) , 401-419 . Estas tres fuentes de discutir el crecimiento exponencial de la computación .

21 . Una teoría matemática relativa a la diferencia entre la información y el ruido y la capacidad de un canal de comunicación para transportar información .

22 . El Instituto de Santa Fe ha sido pionera en el desarrollo de conceptos y tecnologías relacionadas con la complejidad y sistemas emergentes . Uno de los principales desarrolladores de paradigmas asociados con el caos y la complejidad ha sido Stuart Kauffman . Kauffman es en el hogar en el Universo : la búsqueda de las leyes de auto-organización y complejidad (Oxford: Oxford University Press, 1995) ve "a las fuerzas del orden que están en el borde del caos " (a partir de la descripción del catálogo de fichas) .

En su libro La evolución de la complejidad por medio de la selección natural (Princeton, NJ : Princeton University Press, 1988),

John Tyler Bonner hace la pregunta : " ¿Cómo es que un huevo se convierte en un adulto elaborado Cómo es que una bacteria , ya muchos millones de años , podría haber convertido en un elefante ?

John Holland es otro de los principales pensadores del Instituto Sante Fe en el campo emergente de la complejidad. Su libro Orden oculta: Cómo Adaptación Construye Complejidad (Reading, MA: Addison- Wesley, 1996) presenta una serie de conferencias que Holanda presentó en el Instituto de Santa Fe en 1994.

23 . Véase también John H. Holland, Emergence : del caos al orden (Reading, MA: Addison- Wesley , 1998) y M. Mitchell

Waldrop , Complejidad : La ciencia emergente en el borde de la Orden y el Caos (Nueva York: Simon and Schuster , 1992) .

CAPÍTULO 2 : LA INTELIGENCIA DE LA EVOLUCIÓN

1 . A principios de la década de 1950, la composición química del ADN ya se sabía . En ese momento, las preguntas importantes son: ¿Cómo se construye la molécula de ADN ? ¿Cómo ADN cumplir su trabajo? Estas preguntas serían contestadas en 1953 por James D. Watson y Francis HC Crick.

Watson y Crick escribió "La estructura molecular del ácido nucleico: Una estructura para el ácido desoxirribonucleico ", publicado en el 25 de abril 1953 de la revista Nature . Para obtener más información sobre la carrera por diversos grupos de investigación para descubrir la estructura molecular del ADN , leyó el libro de Watson , The Double Helix (New York: Atheneum Publishers , 1968) .

2 . La traducción se inicia por desenrollar una región de ADN para exponer su código . Se crea una cadena de ARN mensajero (ARNm) copiando los códigos de pares de bases de ADN expuestos. El ARN mensajero apropiado nombre registra una copia de una porción de la secuencia de letras de ADN y se desplaza fuera del núcleo en el cuerpo de la célula . Allí, el ARNm se encuentra con una molécula de ribosoma , que lee las cartas codificadas en las moléculas de ARNm y, a continuación , el uso de otro conjunto de moléculas llamadas ARN de transferencia (ARNt) , en realidad genera cadenas de proteína un aminoácido a la vez. Estas proteínas son las moléculas de los trabajadores que realizan funciones de la célula. Por ejemplo , la hemoglobina, que es responsable de llevar el oxígeno en la sangre de los pulmones a los tejidos del cuerpo , es una secuencia de 500 aminoácidos . Con cada aminoácido que requiere tres letras de nucleótidos , la codificación para la hemoglobina requiere 1500 posiciones en la molécula de ADN . Las moléculas de hemoglobina , dicho sea de paso , se crearan 500 billones de veces un segundo en el cuerpo humano , por lo que la maquinaria es muy eficiente .

3 . El objetivo del Proyecto del Genoma Humano es para construir mapas genéticos de secuencias detalladas de los 50.000 a 100.000 genes en el genoma humano , y para proporcionar información sobre la estructura general y la secuencia del ADN de los seres humanos y de otros animales . El proyecto se inició a mediados de la década de 1980. El sitio web del Proyecto del Genoma Humano ,

<<http://www.nhgri.nih.gov/HGP/>> , contiene " información sobre los antecedentes del proyecto , los objetivos actuales y futuros , así como explicaciones detalladas sobre la estructura del ADN .

4 . El trabajo de Thomas Ray se describe en un artículo de Joe Flower , " Una vida en silencio . " New Scientist 150 , no. 2034 (15 de junio ,

1996) : 32-36 . Dr. Ray también tiene un sitio web con información actualizada sobre la evolución del software basado en <<http://www.hip.atr.co.jp/~ray/>> .

5 . Una selección de libros que exploran la naturaleza de la inteligencia incluye: H. Gardner, Frames of Mind (Nueva York: Basic

Books , 1983) , Stephen Jay Gould , La falsa medida del hombre (Nueva York: Basic Books , 1983) , RJ Herrnstein y C.

Murray , The Bell Curve (New York: The Free Press, 1994) ; R. Jacoby y N. Glaubennan , eds , El Debate Bell Curve . (New York: Times Books , 1995) .

6 . Para profundizar en las teorías de la expansión y contracción del universo, ver : Stephen W. Hawking , Breve Historia del Tiempo (Nueva York: Bantam Books, 1988) , y Eric L. Lerner , The Big Bang nunca sucedió (New York: Random House, 1991) . Para obtener las últimas actualizaciones, consulte la Unión Astronómica Internacional (UAI) en la red

<<http://www.intastun.org/>> , así como la "Introducción a la Teoría del Big Bang, " por encima señaló en <<http://www.bowdoin.edu/dept/physics/astro.1997/astro4/bigbang.html>> .

7 . Consulte el capítulo 3 , " Of Mind y Máquinas " , incluyendo la caja "The View de la mecánica cuántica . "

8 . Peter Lewis, "¿Puede la vida inteligente se encuentra? Gorilla va a buscarles . " New York Times, 16 de abril de 1998.

9 . Voz Xpress Plus de la División de dictado de Lernout y Hauspie Speech productos (antes Kurzweil Applied

Inteligencia) permite a los usuarios dar órdenes de " lenguaje natural " para Microsoft Word. También proporciona dictado continuo discurso de gran vocabulario. El programa es el "modo - menos", para que los usuarios no tienen que indicar cuando están dando órdenes. Por ejemplo, si el usuario dice : " Disfruté de mi viaje a Bélgica la semana pasada Hacen de este párrafo cuatro puntos más grandes Cambiar la fuente a Arial Espero volver a Bélgica en breve. . . " Voz Xpress Plus determina automáticamente que la segunda y tercera frases son órdenes y llevarlas a cabo (en lugar de la transcripción de los mismos) . También determina que las primera y cuarta frases no son comandos , y se transcribe en el documento.

CAPÍTULO 3 : DE LA MENTE Y MÁQUINAS

1 . Para obtener más información sobre el estado actual de la investigación de escaneo cerebral , el artículo " Brains en el trabajo: Los investigadores utilizan nuevas técnicas para estudiar cómo los humanos piensan " de Vincent Kiernan es un buen lugar para comenzar. En este artículo , en la Crónica de la Educación Superior (23 de enero de 1998 . Vol 44 , no. 20 , pp A16- 17) , analiza los usos de resonancia magnética para trazar la actividad del cerebro durante los procesos de pensamiento complejo .

" Visualización de la Mente " , de Marcus E. Raichle en el 04 1994 Scientific American proporciona antecedentes sobre diversas tecnologías de imágenes cerebrales : , tomografía MRI emisión de positrones (PET) , la magnetoencefalografía (MEG) , y electroencefalografía (EEG) .

" Abriendo los secretos del cerebro " por Tabitha M. Powledge es un artículo de dos partes en la edición de julio-agosto de 47 Bioscience (pp. 330-334 y 403-409) , 1997 .

2 . Células formadoras de sangre de la médula ósea y algunas capas de la piel crecen y se reproducen con frecuencia , la reposición de sí mismos en un período de meses. En contraste , las células del músculo no se reproducen durante varios años . Las neuronas no se han considerado para reproducir en absoluto después de su nacimiento , pero los hallazgos recientes indican la posibilidad de reproducción neurona primate . Dr. Elizabeth Gould de la Universidad de Princeton y el Dr. Bruce S. McEwen , de la Universidad Rockefeller en Nueva York encontró que los monos tití adultos son capaces de fabricar las células cerebrales en el hipocampo, una región del cerebro que se conecta con el aprendizaje y la memoria. A la inversa , cuando los animales están bajo el estrés , la capacidad de fabricar nuevas células cerebrales en el hipocampo disminuye . Esta investigación se describe en un artículo de Gina Kolata , " Estudios Encuentra cerebro crece nuevas células , " The New York Times, 17 de marzo de 1998.

Otros tipos de células crecerán y reproducir si es necesario . Por ejemplo, si siete octavas partes de las células del hígado se eliminan , las células restantes se crecen y se reproducen hasta que la mayoría de las células se reponen . Arthur Guyton , Fisiología del Cuerpo Humano , quinta edición (Phila. , PA : W B. Saunders, 1979) : 42-43 .

3 . La opresión de las razas humanas , nacionalidades y otros grupos a menudo se ha justificado de la misma manera .

4 . Las obras de Platón están disponibles en griego y en Inglés en las ediciones de la Biblioteca Clásica Loeb . Una relación detallada de Platón

la filosofía se presenta en JN Findlay , Platón y el platonismo : Introducción . En los diálogos como forma elegida de Platón , ver de D. Hyland " ¿Por qué Platón escribió diálogos . " Filosofía y Retórica 1 (1968) : 38-50 .

5 . Una breve historia del positivismo lógico se encuentra en AJ Ayer, el positivismo lógico (New York : Macmillan, 1959) : 3-28.

6 . David J. Chalmers distingue "entre los problemas fáciles y difíciles problemas de conciencia " , y argumenta que "el problema difícil elude a los métodos convencionales de explicación del todo " en un ensayo titulado " Enfrentando el problema de la conciencia " . R. Stuart Hameroff , ed , Hacia

una ciencia de la Conciencia : . Las primeras discusiones y debates en Tucson (Sistemas Adaptativos Complejos) (Cambridge , MA: MIT Press, 1996) .

7 . Este punto de vista objetivo se definió de manera sistemática a principios del siglo XX por Ludwig Wittgenstein en un análisis del lenguaje llamado positivismo lógico . Esta escuela filosófica , que influiría posteriormente en la aparición de la teoría y de la lingüística computacional , se inspiró en primera gran obra de Wittgenstein , Tractatus

Logico - Philosophicus . El libro no fue un éxito inmediato y tomó la influencia de su antiguo instructor, Bertrand

Russell, para asegurar un editor.

En un presagio de los lenguajes de programación informática primeros , Wittgenstein numerado todas las declaraciones en su Tractatus que indican su posición en la jerarquía de su pensamiento. Él comienza con la declaración 1 : "El mundo es todo lo que es el caso", lo que indica su ambiciosa agenda para el libro. Una declaración típica es el número 4.0.0.3 . 1 : " Toda la filosofía es una crítica del lenguaje ". Su última declaración, el número 7 , es " Lo que no podemos hablar debemos pasar en silencio . "Los que tienen sus raíces filosóficas del primer Wittgenstein siguen considerando este breve trabajo como trabajo más influyente de la filosofía del siglo pasado.

Ludwig Wittgenstein , Tractatus Logico - Philosophicus , traducido por D. E Peras y B. E McGuinness , Alemania, 1921.

8 . En el prólogo de las Investigaciones Filosóficas , traducido por GEM Anscombe , Wittgenstein " reconoce " que cometió "graves errores " en su trabajo anterior , el Tractatus .

9 . Para una visión general útil de la vida y la obra de Descartes , véase The Dictionary of Scientific Biography , vol . 4 , pp 55-65 . además,

Descartes de Jonathan Rée presenta una visión unificada de la filosofía de Descartes y su relación con otros sistemas de pensamiento .

10 . Citado de Douglas R. Hofstadter , Gödel , Escher Bach : un Eterno de Oro Braid (New York: Basic Books, 1979) .

11 . " Computing Machinery e Inteligencia , " Mind 59 (1950) , 433-460 , reimpresso en E. Feigenbaum y J. Feldman, eds .

Computadoras y Pensamiento (New York: McGraw -Hill , 1963) .

12 . Para una descripción de la mecánica cuántica, la lectura George Johnson , " Los teóricos cuánticos tratar de superar Digital

Computing " , New York Times, 18 de febrero de 1997.

CAPÍTULO 4 : UNA NUEVA FORMA DE INTELIGENCIA EN LA TIERRA

1 . Dispositivos de cálculo simple se habían perfeccionado casi dos siglos antes de Babbage , comenzando con Pascaline de Pascal en 1642 , lo que podría agregar los números , y una máquina de multiplicar desarrollado por Gottfried Wilhelm Leibniz de un par de décadas más tarde. Sin embargo, la automatización del cálculo de logaritmos era mucho más ambicioso que todo lo que se había intentado anteriormente .

Babbage no llegó muy lejos - había agotado sus recursos financieros , se metió en una disputa con el gobierno británico

por la propiedad , tuvo problemas para conseguir las piezas de precisión inusuales fabricados , y vio a su jefe de bomberos ingeniero de todos sus trabajadores y salga de sí mismo. Él también estuvo plagado de tragedias personales, incluyendo la muerte de su padre, su esposa y dos de sus hijos .

La única cosa obvia a hacer ahora , Babbage imaginó , era abandonar su " máquina diferencial " y embarcarse en algo aún más ambicioso : la primera computadora completamente programable del mundo . Nueva concepción, la " máquina analítica " de Babbage , se podría programar para resolver cualquier posible problema lógico o informático .

La máquina analítica tenía una memoria de acceso aleatorio (RAM) que consta de 1000 "palabras" de 50 dígitos decimales cada uno, equivalente a alrededor de 175.000 bits. Un número puede ser recuperada desde cualquier lugar , modificar y almacenar en cualquier otro ubicación. Tenía un lector de tarjetas perforadas e incluso incluye una impresora, a pesar de que sería otro medio siglo

antes de máquinas o máquinas de escribir eran de composición tipográfica por inventar. Tenía una unidad de procesamiento central (CPU) que podría realizar el tipo de operaciones lógicas y aritméticas que las CPU hacen hoy. Lo más importante , que tenía una unidad de almacenamiento especial para el software con un lenguaje de máquina muy similar a los de los ordenadores de hoy en día . Un campo decimal especifica el tipo de operación y la otra especifica la dirección de memoria del operando. Stan Augarten , poco a poco : Una historia ilustrada de Computadoras (New York: Ticknor y Fields, 1984) : 63-64 .

Babbage se describen las características de su equipo en "Sobre los poderes matemáticos del motor de cálculo ", escrita en 1837 y reimpreso en el apéndice B de Anthony Hyman Charles Babbage : Pionero de la computadora (Oxford:

Oxford University Press, 1982) . Para información biográfica sobre Charles Babbage y Ada Lovelace , ver la biografía de Hyman y Dorothy Stein libro Ada : Una vida y un Legacy (Cambridge , MA: MIT Press, 1985) .

2 . Stan Augarten , poco a poco, 63-64 . Descripción de Babbage de la Máquina Analítica en "Sobre los poderes matemáticos de el motor de cálculo ", escrita en 1837 , se reproduce en el apéndice B de Charles Babbage de Anthony Hyman : Pionero de la computadora (Oxford: Oxford University Press, 1982) .

3 . Joel Shurkin , en los motores de la mente , p . 104 , describe la máquina de Aiken como "una máquina analítica electro -mecánico con manejo de tarjetas IBM. " Para una breve historia del desarrollo de la Mark I , ver Bit de Augarten a poco, 103-107 .

1 . Bernard Cohen ofrece una nueva perspectiva sobre la relación de Aiken a Babbage en su artículo " Babbage y Aiken, "

Anales de la Historia de la Informática 10 (1988) : 171-193 .

4 . La idea de la tarjeta perforada , que Babbage tomó del telares Jacquard (telares automáticos controlados por tarjetas de metal perforadas), también sobrevivió y fue la base para la automatización de la cada vez más popular calculadoras del siglo XIX. Esto culminó en el censo de 1890 EE.UU. , que fue la primera vez que la electricidad se utiliza para un gran proyecto de procesamiento de datos. La tarjeta perforada sí sobrevivió como un pilar de la informática hasta los años 1970 .

5 . Robinson de Turing no era una computadora programable. No tiene que ser - que sólo tenía un trabajo que hacer. La primera computadora programable fue desarrollada por los alemanes. Konrad Zuse , ingeniero civil alemán y chapista , fue motivado para aliviar lo que más tarde llamó los " terribles cálculos necesarios de los ingenieros civiles . " Como Babbage , su primer dispositivo, el Z- 1 , es totalmente mecánico construido a partir de un juego de construcción en el salón de sus padres. El Z- 2 utiliza relés electromecánicos y era capaz de resolver ecuaciones simultáneas complejas . Fue su tercera versión , el Z- 3 , que es el más antiguo. Se erige como el primer ordenador programable del mundo. Como era de prever con carácter retroactivo de la Ley de Aceleración de Devoluciones aplicada a la computación , de Zuse Z- 3 era bastante lento - una multiplicación tardó más de tres segundos.

Mientras Zuse recibió cierto apoyo incidental del gobierno alemán y sus máquinas desempeñó un papel militar menor , hubo poca o ninguna conciencia de la computación y su importancia militar de los dirigentes alemanes . Esto explica su aparente confianza en la seguridad de su código enigma . En cambio, el ejército alemán dio inmensamente alta prioridad a otras tecnologías avanzadas, tales como cohetes y armas atómicas.

Sería el destino de Zuse que nadie presta mucha atención a él ni a sus invenciones , incluso los aliados ignorados él después del final de la guerra . Crédito para el primer ordenador programable del mundo se da a menudo a Howard Aiken , a pesar del hecho de que su marca no fue operativa hasta casi tres años después de la Z- 3 . Cuando los fondos de Zuse fue retirado en medio de la guerra por el III Reich , un oficial alemán le explicó que " el avión alemán es el mejor del mundo . No puedo ver lo que posiblemente podríamos calcular que mejorar. "

La afirmación de Zuse de haber construido ordenador digital totalmente programable primera operación en el mundo con el apoyo de la solicitud de patente se presentó . Ver , por ejemplo , K.

Zuse , " Verfahren zur Selbst Atigen Durchfurung von Rechnungen mit Hilfe von Rechenmaschinen , " solicitud de patente alemana Z23624 , 11 de abril de 1936. Extractos traducidos , titulado " Métodos para la ejecución automática de los cálculos con la ayuda de computadoras , "aparecen en Brian Randell , ed. , Los orígenes de las computadoras digitales , pp . 159-166 .

6 . " Computing Machinery e Inteligencia , " Mind 59 (1950) : 433-460 , reimpresso en E. Feigenbaum y J. Feldman, eds .

Computadoras y Pensamiento (New York: McGraw -Hill , 1963) .

7 . Ver A. Newell , JC Shaw y HA Simon , " Programación de la Teoría de la máquina lógica " , Actas de la Western

Joint Computer Conference , 1957 , pp 230-240 :

8 . Russell y Whitehead Principia Mathematica (ver referencias al final de esta nota al final) , publicado por primera vez en 1910/13 ,

era una obra fundamental que las matemáticas reformulado en base a nueva concepción de la teoría de conjuntos de Russell. Avance de Russell en la teoría de conjuntos sentó las bases para el posterior desarrollo de Turing de la teoría computacional basado en la máquina de Turing (ver nota abajo) . Lo que sigue es mi versión de la " paradoja de Russell " , que estimula el descubrimiento de Russell :

Antes de acabar en " el Otro Lugar " , nuestro amigo el jugador había vivido una vida dura . Era bajo de temperamento y no gusta de perder . En nuestra historia , que es también un poco de un lógico . Esta vez se ha elegido al hombre equivocado para enviar . Si hubiera sabido que el hombre era el sobrino del juez.

Conocido de todos modos como un juez de la horca , el magistrado está furioso y quiere impartir la más grave frase que se le ocurre . Así que le dice al jugador que no sólo está condenado a morir, pero la sentencia se llevará a cabo de una manera única . "En primer lugar , vamos a prescindir de ti pronto , al igual que lo hacen con la víctima. Este castigo se debe realizar no más tarde de sábado. Además , yo no quiero que prepararse para el día del juicio . En la mañana de su ejecución , no se sabe con certeza que el día se acerca. Cuando llegamos para usted , va a ser una sorpresa " .

A lo que el jugador responde: "Bueno , eso es genial , juez, estoy muy aliviado . "

A lo que el juez exclama: " No lo entiendo , ¿cómo puede ser relevado ? He condenado a ser ejecutado. He ordenado que la sentencia se llevará a cabo en breve, pero usted será capaz de prepararse , porque en el mañana que llevamos a cabo, no se sabe a ciencia cierta que usted va a estar muriendo ese día. "

" Bueno , Su Señoría " , el jugador señala, " para que su condena a realizar , no puedo ser ejecutado el sábado . "

" ¿Por qué es eso? " pregunta el juez.

" Porque ya que la sentencia debe llevarse a cabo el sábado , si es que realmente lleguemos a sábado , yo sé con certeza que voy a ser ejecutados en ese día, y por lo tanto no sería una sorpresa. "

" Supongo que tienes razón " , responde el juez. "No se puede ejecutar el sábado, pero yo todavía no entiendo por qué te sientes aliviada . "

" Bueno, si definitivamente hemos descartado sábado, entonces no se puede ejecutar el viernes tampoco. " " ¿Por qué es eso? " pregunta el juez , al ser un poco lento.

"Hemos acordado que no se puede ejecutar el sábado tanto el viernes es el último día que se pueden ejecutar . Pero si el viernes alrededor de los rollos , sin duda sé que voy a ser ejecutados en ese día , por lo que no sería una sorpresa. Así que no se puede ejecutar el viernes. "

" Ya veo", dice el juez.

" Así, el último día que se pueden ejecutar sería Jueves Pero cuando un jueves alrededor de los rollos , yo sé que tenía que ser ejecutado en ese día, por lo que no sería una sorpresa . Así que el jueves es salir. Por la misma

razonamiento , podemos eliminar miércoles, martes, lunes, y hoy en día " .

El juez se rasca la cabeza mientras el jugador confía es llevado de vuelta a su celda .

Hay un epílogo a la historia. El jueves , se toma el jugador a ser ejecutado . Y está muy sorprendido. Así las órdenes del juez se llevan a cabo con éxito.

Esta es mi versión de lo que se conoce como " la paradoja de Russell " después de Bertrand Russell, tal vez el último persona para obtener mayores logros en las matemáticas y la filosofía. Si analizamos la historia, vemos que la condiciones que el juez ha establecido como resultado la conclusión de que ninguno de los días de cumplir , ya que, como el prisionero tan hábilmente señala, cada uno de ellos a su vez, no sería una sorpresa. Pero la conclusión misma cambia la situación, y ahora la sorpresa es posible de nuevo . Esto nos lleva de nuevo a la situación inicial en la que el prisionero podría (en teoría) demuestran que cada día , a su vez , sería imposible , y así sucesivamente, ad infinitum . El juez aplica "La solución de Alexander" en la que el rey Alejandro cortó el nudo gordiano irremediabilmente atada .

Un ejemplo más sencillo , y el que realmente Russell luchó contra , es la siguiente pregunta acerca de los conjuntos . Un conjunto es una construcción matemática que, como su nombre lo indica , es un conjunto de cosas. Un conjunto puede incluir sillas , libros , autores , jugadores , números, otros juegos , ellos mismos, lo que sea. Consideremos ahora el conjunto A , que se define para contener todos los conjuntos que no son miembros de sí mismos. ¿El conjunto A contiene a sí mismo?

Al considerar este famoso problema, nos damos cuenta de que sólo hay dos respuestas posibles : sí y no podemos, por lo tanto, tratamos a todos (este no es el caso para la mayoría de los problemas de matemáticas) . Así que vamos a considerar Sí . Si la respuesta es

Sí, a continuación, establezca A contiene a sí mismo. Pero si el conjunto A contiene en sí , entonces, de acuerdo a su condición de definir, establecer A no pertenecen al conjunto A , y por lo tanto no pertenece a sí mismo. Dado que la respuesta del sí llevó a una contradicción , debe estar equivocado.

Así que vamos a tratar No. Si la respuesta es No, entonces el conjunto A no contiene en sí . Pero, de nuevo de acuerdo con la definición condición, si el conjunto A no pertenece a sí mismo, entonces pertenecería a definir A, otra contradicción . Al igual que con la historia sobre el prisionero , tenemos proposiciones incompatibles que implican mutuamente. Sí no implica , que produce Sí , y así sucesivamente .

Esto puede no parecer una gran cosa, pero a Russell que amenaza los fundamentos de las matemáticas. Las matemáticas son basado en el concepto de conjuntos , y la cuestión de la inclusión (es decir , lo que pertenece a un conjunto) es fundamental para la idea. La definición del conjunto A parece ser razonable . La cuestión de si el conjunto A pertenece a sí mismo también parece razonable . Sin embargo, tenemos dificultades para encontrar una respuesta razonable a esta pregunta razonable. Las matemáticas eran un gran problema.

Russell ponderó este dilema desde hace más de una década , casi agotarse a sí mismo y destruyendo al menos un matrimonio. Pero se le ocurrió una respuesta. Para ello , inventó el equivalente de un equipo teórico (aunque no por su nombre) . "Equipo" de Russell es una máquina lógica y pone en práctica una transformación lógica a la vez, cada uno de ellos requiere un cuanto de las cosas del tiempo por lo que no sucede de repente . Nuestra pregunta sobre el conjunto A se examina de una manera ordenada . Russell se convierte en su ordenador teórica (que , a falta de un verdadero ordenador , corrió sólo en su cabeza) y las operaciones lógicas se " ejecutan " a su vez . Así que en un momento dado , nuestra respuesta es Sí , pero el programa sigue funcionando , y unos cuantos de tiempo después de la respuesta es No. El programa se ejecuta en un bucle infinito , en constante alternancia entre Sí y No.

Pero la respuesta no es sí y no al mismo tiempo!

Impresionado ? Bueno Russell estaba muy contento. La eliminación de la posibilidad de la respuesta es Sí y No en el mismo tiempo fue suficiente para salvar las matemáticas . Con la ayuda de su amigo y ex profesor Alfred North Whitehead , Russell refundición de todas las matemáticas en términos de su nueva teoría de conjuntos y la lógica , que publicaron en su Principia Mathematica de 1910-1913 . Vale la pena señalar que el concepto de una computadora, teórica o de otro modo , no era ampliamente entendida en ese momento. Los esfuerzos de Charles Babbage , que se discuten en el capítulo 4 , del siglo XIX, eran en gran parte desconocido en el momento . No está

claro si Russell estaba al tanto de los esfuerzos de Babbage . Trabajo muy influyente y revolucionario de Russell inventó una teoría lógica de la computación y las matemáticas refundición como una de sus ramas. Las matemáticas eran ahora parte de la computación . Russell y Whitehead no hablaron explícitamente de computadoras, pero emiten sus ideas en el matemático terminología de la teoría de conjuntos . Se dejó a Alan Turing para crear la primera computadora teórica en 1936 , en su máquina de Turing (ver nota 16).

Alfred N. Whitehead y Bertrand Russell, Principia Mathematica , 3 vols , segunda edición (Cambridge : . Cambridge

University Press, 1925/27) . (La primera edición fue publicada en 1910 , 1912 y 1913.)

La paradoja de Russell fue introducido por primera vez en Bertrand Russell , Principles of Mathematics (Reimpresión , Nueva York: WW

Norton & Company, 1996) , 2^a ed. , 79-81 . La paradoja de Russell es una variante sutil de la paradoja del mentiroso . Véase E. W. Beth,

Fundamentos de la Matemática (Amsterdam : North Holland, 1959) , pág. 485 .

9 . " Heurística Resolución de Problemas : El siguiente avance en Investigación de Operaciones ", Revista de la Sociedad de Investigación de Operaciones

América 6 , no. 1 (1958) , reimpreso en Herbert Simon , Modelos de racionalidad limitada , vol . 1 , Análisis Económico y Políticas Públicas (Cambridge , MA: MIT Press, 1982) .

10 . " A Mean Chess -Playing Tears Informáticos de la Significado del Pensamiento ", New York Times, 19 de febrero de 1996, contiene las reacciones de Gary Kasparov y varios pensadores notables sobre las ramificaciones de Deep Blue derrotar al campeón mundial de ajedrez .

11 . Daniel Bobrow , " Idioma de entrada natural para resolver un problema del sistema informático, " en Marvin Minsky , Semántica

Tratamiento de la información , pp 146-226 .

12 . Thomas Evans, " Un programa para la Solución de Geometric- Analogía Inteligencia preguntas de la prueba ", en Marvin Minsky ,

ed , Tratamiento de la información semántica (Cambridge , MA: MIT Press, 1968) . , pp 271-353 .

13 . Robert Lindsay , Bruce Buchanan , Edward Feigenbaum y Joshua Lederberg DENDRAL describen en las solicitudes de Inteligencia Artificial para la inferencia química: El Proyecto DENDRAL (New York: McGraw -Hill , 1980) . Por un breve y

explicación clara de los mecanismos fundamentales detrás DENDRAL , ver Patrick Winston , Inteligencia Artificial (1984) , pp 1.637.164 , 195-197 .

14 . Durante muchos años SHRDLU se citó como un logro importante de la inteligencia artificial. Winograd describe su investigación en su tesis Comprensión del Lenguaje Natural (Nueva York : Academic Press, 1972) . Una breve versión aparece como " Un Modelo Procesal del Pensamiento y Lenguaje ", en Roger Schank y Kenneth Colby , editores , modelos informáticos de Pensamiento y Lenguaje . (San Francisco : WH Freeman, 1973) .

15 . Haneef A. Fatmi y RW Young, " una definición de inteligencia , " Nature 228 (1970) : 91 .

16 . Alan Turing demostró que la base esencial de cálculo podría ser modelado con una muy simple teórico máquina . Él creó la primera computadora teórica en 1936 (por primera vez en Alan M. Turing, " Sobre los números computables , con una aplicación al problema Entschemnugs ", Proc Soc London Matemáticas 42 [1936] : . . . 230-265) en una concepción del mismo nombre llamado la máquina de Turing . Al igual que con una serie de avances de Turing , que tendría la primera y última palabra. La máquina de Turing representaba la fundación de la teoría computacional moderna. También se ha mantenido como fuera modelo teórico primario de un equipo debido a su combinación de sencillez y el poder.

La máquina de Turing es un ejemplo de la simplicidad de los fundamentos de la inteligencia . Una máquina de Turing consta de dos (teóricas) unidades principales: una unidad de cinta y una unidad de cálculo. La unidad de cinta tiene una cinta de longitud infinita en la que se puede escribir, y (posteriormente) leer , una serie de dos símbolos : cero y uno . La unidad de cálculo contiene un programa que consta de una secuencia de comandos , la elaboración a partir de sólo siete operaciones posibles :

CAPÍTULO 5 : CONTEXTO Y CONOCIMIENTO

1 . Victor L. Yu , Lawrence M. Fagan , SM Wraith , William Clancey , A. Carlisle Scott, John Hannigan, Robert Blum , Bruce Buchanan, y Stanley Cohen , "Selección de los antimicrobianos por Computadora: Una evaluación ciega por expertos en enfermedades infecciosas , " Diario de la Asociación médica de Estados Unidos 242 , no. 12 (1979) : 1279-1282 .

2 . Para una introducción al desarrollo de sistemas expertos y su utilización en diversas empresas , debe decir: Edward

Feigenbaum , Pamela McCorduck y Penny Nii , The Rise of the Company Experts (Reading, MA: Addison- Wesley, 1983) .

3 . William Martin , Kenneth Iglesia y Ramesh Patil , "Análisis preliminar de un primero en amplitud algoritmo de análisis : . Teórica y Experimental Results" MIT Laboratorio de Ciencias de la Computación , Cambridge MA, 1981 . En este documento , la Iglesia cita la frase sintética : "Fue el número de productos de productos de productos de productos de productos de productos de productos de productos ? " como teniendo 1.430 interpretaciones sintácticamente correctos .

El cita la siguiente frase :

" ¿Qué número de productos de productos de productos de productos de productos de productos de productos de productos fueron los productos de serie de productos de productos de productos de productos de productos de productos de los productos? " como tener 1430 U $1430 = 2.044.900$ interpretaciones.

4 . Estos y otros aspectos teóricos de la lingüística computacional se tratan en Mary D. Harris, Introducción a la

Procesamiento del Lenguaje Natural (Reston , VA: Reston Publishing Co., 1985) .

CAPÍTULO 6 : CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS CEREBROS . . .

1 . Hans Moravec es probable que este argumento en su libro de 1998 Robot : Mere Machine to Mind Trascendente (Oxford

University Press , aún no está disponible a partir de este escrito) .

2 . Ciento cincuenta millones de cálculos por segundo para un ordenador personal duplicación 1998 veintisiete veces por el año 2025 (esto supone duplicar tanto el número de componentes , y la velocidad de cada componente de cada dos

años) es igual a cerca de 20 mil billones de cálculos por segundo . En 1998 , se tarda varios cálculos en una computadora personal convencional para simular un cálculo neuronal - conexión. Sin embargo , los ordenadores de 2020 serán optimizados para el cálculo neuronal - conexión (y otros cálculos altamente repetitivos necesarios para simular las funciones de las neuronas) . Tenga en cuenta que los cálculos de los nervios de conexión son más simples y más regulares que los cálculos de propósito general de una computadora personal.

3 . Cinco mil millones de bits por 1.000 dólares en 1998 y se duplicará diecisiete veces en 2023 , que es aproximadamente un millón de millones de bits de \$ 1,000 en 2023.

4 . Objetivos de NEC para construir una supercomputadora con un rendimiento máximo de más de 32 teraflops es crónica en "NEC

Comienza Diseñar ordenador más rápido del mundo " , Newsbytes Network News , 21 de enero de 1998, se encuentra en línea en

<http://www.nb-pacifica.com/headline/necbeginsdesigningwo_1208.shtml> .

En 1998 , IBM fue una de las cuatro empresas seleccionadas para participar en Pathforward , una iniciativa del Departamento de Energía para desarrollar supercomputadoras para el siglo XXI .

Otras compañías involucradas en el proyecto son Corporación Digital Equipment , Sun Microsystems, Inc. y Silicon Graphics / Cray Computer Systems (SGI / Cray) . Pathforward es parte de la Iniciativa de Computación Estratégica Acelerada (ASCI) . Para obtener más información sobre esta iniciativa , ver <<http://www.llnl.gov/asci>> .

- 5 . Al aprovechar el acelerar la mejora en la densidad de los componentes y la velocidad de los componentes , computadora energía se duplicará cada doce meses , o un factor de mil cada diez años. En base a la proyección de \$ 1,000 de la computación que es igual a la potencia de procesamiento estimado del cerebro humano (20 millones de millones de dólares cálculos por segundo) para el año 2020 , obtenemos una proyección de \$ 1,000 de la informática que es igual a un millón de cerebros humanos en el año 2040 , mil millones de cerebros humanos en 2050 , y un billón de cerebros humanos en 2060.
- 6 . En 2099 , \$ 1,000 de la informática será igual a 1,024 veces la capacidad de procesamiento del cerebro humano. Con base en una estimación de 10 mil millones de personas , es decir 1.014 veces la potencia de procesamiento de todos los cerebros humanos . Así, un centavo de la computación será igual a 109 (mil) veces la potencia de procesamiento de todos los cerebros humanos .
- 7 . En la teoría del equilibrio puntuado , la evolución se ve avanzar a saltos bruscos , seguidos por períodos de relativa estabilidad . Curiosamente , a menudo vemos un comportamiento similar en el rendimiento de los algoritmos evolutivos (véase el capítulo 4) .
- 8 . Dean Takahashi, " Empresas Jockeying pequeño para la posición en 3D de la viruta del mercado, " Knight-Ridder/Tribune News Service , 21 de septiembre de 1994, p . 0921K4365 .
- 9 . Toda la edición de febrero de 1998 del ordenador (vol. 31 , n. 2) analiza la situación de la computación óptica y óptica métodos de almacenamiento . Bains Sunny escribe sobre las empresas que utilizan la computación óptica de reconocimiento de huellas digitales y otras aplicaciones en "Small , Correladores ópticos digitales / electrónicos híbridos listo para encender los productos comerciales: Informática óptico Entra en el foco . "EE Times, 26 de enero de 1998, asunto 990. Este artículo está en línea en <<http://www.techweb.com/se/directlink.cgi?EET19980126S0019>> .
- 10 . Para una introducción no técnica a la informática de ADN , leer Vincent Kiernan, "Las computadoras basadas en el ADN podría competir Past Las supercomputadoras , los investigadores predicen , " en la Crónica de la Educación Superior (28 de noviembre , 1997) . Kiernan discute la investigación del Dr. Robert Corn de la Universidad de Wisconsin , así como la investigación del Dr. Leonard Adleman . El artículo se puede acceder en línea en <http://chronicle.com/data/articles.dir/art-44.dir/issue-14.dir/1_4ao2301.htm> . Investigación en la Universidad de Wisconsin se puede acceder en línea en <<http://corninfo.chem.wisc.edu/writings/DNACOMPUTING.html>> .
- Leonard Adlenians " Computación Molecular de soluciones para los problemas combinatorios " desde el 11 de noviembre de 1994 , de la revista Science (vol. 266 , p 1021) ofrece una descripción técnica de su diseño de la programación de ADN para las computadoras.
- 11 . La investigación de Lambertus Hesselink es reportado por Phillip F. Schewe y Ben Stein en Physics News Update (n ° 219 , 28 marzo de 1995) . La descripción está disponible en línea en <<http://www.aip.org/enews/physnews/1995/split/pnu219-2.htm>> .
- 12 . Para obtener información sobre nanotubos y buckyballs , lea el artículo "La nanotecnología de Janet Rae- Dupree podría ser Fundación para la revolución mecánica Siguiente " Knight-Ridder/Tribune News Service , 17 de diciembre de 1997, p . 1217K1133 .
- 13 . Investigación 13 Dr. Sumio Iijima de en nanotubos se resume en el siguiente artículo en el sitio de NEC , <<http://www.labs.nec.co.jp/rdletter/letter01/index1.html>> .
- 14 . La investigación de Isaac Chuang y Neil Gershenfeld se reporta en " Cue los qubits : Quantum Computing , " El Economista 342 , no. 8005 (22 de febrero , 1997) : 91-92 , y en un artículo de Dan Vergano , " Elaboración de la cerveza una computadora cuántica en una taza de café , " Science News 151 , no. 3 (18 de enero , 1997) : 37 . Más Detalles Técnicos y una lista de Chuang y publicaciones de Gershenfeld se pueden encontrar en la física y la Media Group / MIT Media Lab <<http://physics.www.media.mit.edu/publications/>> y en el Laboratorio Nacional de Los Alamos <<http://qso.lanl.gov/qc/>> .
- Otros grupos que trabajan en la computación cuántica incluyen el grupo de Mecánica de la Información en Lab del MIT para Informática <<http://www-im.lcs.mit.edu/>> y el Grupo de

Computación Cuántica de IBM <<http://www.research.ibm.com/quantuminfo/>> .

15 . "Student Cracks Código Encryption " , EE.UU. Hoy Tech Report , 2 de septiembre de 1997.

16 . Marcos Buchanan, " Spooky Conexiones de Light Set Distancia Record, " New Scientist , 28 de junio de 1997.

17 . Roger Penrose , La nueva mente del emperador (New York : Penguin EE.UU. , 1990) .

18 . Para entender el concepto de construcción de túneles , es importante entender cómo los transistores en un chip de circuito integrado de trabajo . Un chip integrado está grabado con circuitos compuestos por miles o millones de transistores, que los dispositivos electrónicos utilizan para controlar el flujo de electricidad . Los transistores se componen de un pequeño bloque de un semiconductor , un material que actúa como un aislante y un conductor de la electricidad . Los primeros transistores estaban compuestos de germanio y más tarde fueron sustituidos con silicio . Los transistores funcionan mediante la celebración de un patrón de carga eléctrica , lo que permite que el patrón de forma gratuita a cambio de millones de veces por segundo . Tunneling se refiere a la capacidad de los electrones (partículas pequeñas que círculo alrededor del núcleo de un átomo) para mover o " túnel " a través del silicio . Los electrones se dice que túnel a través de la barrera como resultado de la incertidumbre cuántica en cuanto a qué lado de la barrera que son en realidad

19 . Trozos conocimiento sería mayor que el número de palabras distintas porque las palabras se utilizan en más de una forma y con más de un significado . Cada palabra diferente significado o el uso se refiere a menudo como una palabra "sentido " . es probable que Shakespeare utiliza más de 1 00000 palabra sentidos .

20 . Citado de Douglas R. Hofstadter , Gödel , Escher Bach : un Eterno de Oro Braid (New York: Basic Books, 1979) .

21 . Michael Winerip , " Enemigo más celosos de la esquizofrenia , " New York Sunday Times , 22 de febrero de 1998.

22 . El objetivo del Proyecto Humano Visible es crear vistas tridimensionales muy detalladas del cuerpo humano masculino y femenino . El proyecto está recogiendo transversal CT , MRI, y las imágenes cryosection . El sitio web se encuentra en

<[http://www.nlm.nih.gov/research/visible/visible human.html](http://www.nlm.nih.gov/research/visible/visible_human.html)> .

23 . Los investigadores Marcos Habener , Doron Shoham , Amiram Grinvald y Tobias Bonhoeffer publicaron sus experimentos con imágenes ópticas en " relaciones espaciales entre los tres sistemas columnares en Cat Área 17 , " Journal of Neuroscience

17 (1997) : 9270-9284 .

Más información sobre este y otros estudios de imágenes cerebrales se encuentra en el sitio web del Instituto Weizmann <<http://www.weizmann.ac.il>> y en el sitio web de Amiram Grinvald

<<http://www.weizmann.ac.il/brain/grinvald/grinvald.htm>> .

24 . El trabajo del Dr. Benebid y otros investigadores se resume en un artículo en línea , " Prótesis neurales mayoría de edad

Como la investigación continúa " , de Robert Finn, The Scientist II , n ° 19 (29 de septiembre , 1997) : . . 13 , 16 Este artículo se puede encontrar a < http://www.the-scientist.library.upenn.edu/yr1997/sept/research_970929.html > .

25 . Desde el 04 1998 entrevista telefónica del autor con el Dr. Trosch .

26 . La investigación del Dr. Rizzo también se revisa en el artículo de Finn, " Prótesis neurales mayoría de edad como la investigación continúa . "

27 . Para leer más sobre el " transistor neurona", visite el sitio web de la membrana y en el Departamento Neurofísica

Instituto Max Planck de Bioquímica <<http://mnphys.biochem.mpg.de/>> .

28 . Robert Finyi , " Prótesis neurales mayoría de edad como la investigación continúa . "

29 . La investigación de Carver Mead se describe en <<http://www.pcmp.caltech.edu/>> .

30 . WB Yeats, " Navegando hacia Bizancio " , de Rafael Cadenas y dos obras de teatro de William Butler Yeats , editado por ML

Rosenthal (Nueva York: Macmillan, 1966) .

CAPÍTULO 7 : . . . Y ÓRGANOS

1 . Herbert Dreyfus es bien conocido por su crítica de la inteligencia artificial en su libro Lo que los ordenadores no pueden hacer: Los límites de la Inteligencia Artificial (Nueva York: Harper and Row, 1979) . Otros teóricos que pueden ser considerados para apoyar la perspectiva de pensar más allá de la máquina incluyen JR Lucas y John Searle . Consulte " Mentas , Máquinas y Gödel , " de JR Lucas Filosofía 36 (1961) : 120-124 , y de John Searle " Mente, Cerebro y programas" El Comportamiento y Ciencias del Cerebro 3 (1980) : 417-424 . Además, vea más reciente libro de Searle El redescubrimiento de la Mente (Cambridge , MA: MIT Press, 1992) .

2 . " Los investigadores dirigidos por el Dr. Clifford Steer en la Universidad de Minnesota Medical School informe en la actual naturaleza Medicina que han eliminado la necesidad de los virus por el aprovechamiento de los procesos de reparación genéticos propios del cuerpo . En una hito experimento de prueba de concepto , el equipo de Minnesota permanentemente alterado un gen de coagulación de la sangre en el 40 por ciento de las células del hígado en un grupo de ratas . Los investigadores comenzaron por splicing su remiendo ADN en un trozo de ARN. Luego enfundadas la molécula híbrida en un recubrimiento protector , mezclada con azúcares que buscan las células del hígado , y se inyectaron en ratas de laboratorio . Fiel al plan, las moléculas híbridas se centraron en el gen específico y se alinearon junto a él. Una enzima en las células hepáticas propias de las ratas hizo el resto : Cada vez que vio a un ADN no coinciden , sino que simplemente elimina el ADN infractor y se cose en un reemplazo. Ahora el truco es mostrar que va a trabajar con otros tejidos - y otras especies " .

De " ADN Terapia: La nueva forma , libre de virus para hacer reparaciones genéticos . " Tiempo , 16 de marzo de 1998.

3 . Hans Moravec , mente de niños: El futuro de Robot y la Inteligencia Humana (Cambridge , MA: Harvard University Press, 1988) , p . 108 .

4 . Comentarios de Ralph Merkle de la nanotecnología se pueden encontrar en una visión general en su sitio web en el Xerox Palo Alto

Centro de Investigación <<http://sandbox.xerox.com/nano>> . Su sitio contiene enlaces a publicaciones importantes en nanotecnología , como la charla de 1959 Richard Feynman y la disertación de Eric Drexler , así como enlaces a diversos centros de investigación que se centran en la nanotecnología .

5 . Richard Feynman presentó estas ideas el 29 de diciembre de 1959, en la reunión anual de la Sociedad Americana de Física en el Instituto de Tecnología de California (Cal Tech) . Su charla fue publicada por primera vez en la edición de febrero 1960, de Ingeniería y Ciencia de Cal Tech . Este artículo está disponible en línea en <<http://nano.xerox.com/nanotech/feynman.html>> .

6 . Eric Drexler, Engines of Creation (New York: Anchor Press / Doubleday , 1986) . El libro es también accesible en línea desde el sitio de la nanotecnología Xerox

<<http://sandbox.xerox.com/nano>> y también desde la página web de Drexler en el Instituto Foresight < <http://www.foresight.org/EOC/index.html> > .

7 . Eric Drexler, nanosistemas : Maquinaria Molecular, Fabricación y Computación (New York: John Wiley and Sons, 1992) .

8 . Según el sitio web de <<http://www.nanothinc.com/>> Nanothinc , "La nanotecnología , en sentido amplio para incluir una serie de actividades y disciplinas relacionadas con la nanoescala , es una industria global en la que más de 300 empresas generan más de \$ 5 mil millones en Los ingresos anuales de hoy - y \$ 24 mil millones en 4 años " . Nanothinc incluye una lista de las empresas y los ingresos sobre los que se basa la figura. Algunos de los nanoapplications generan ingresos son micromáquinas , sistemas microelectromecánicos , autofabrication , nanolitografía , herramientas de la nanotecnología, la microscopía de sonda , el software, los materiales a nanoescala y materiales nanofase .

9 . Publicaciones y trabajos en nanotecnología de Richard Smalley se pueden encontrar en el sitio web del Centro de Nanotecnología y Tecnología de la Universidad de Rice <<http://cnst.rice.edu/>> .

10 . Para obtener información sobre el uso de la nanotecnología en la creación de logotipo corporativo de IBM , lea Faye Flam, "Instrumento Tiny

Tiene grandes implicaciones . " Knight-Ridder/Tribute News Service , 11 de agosto de 1997, p . 811K7204 .

11 . Dr. Jeffrey Sampsell en Texas Instruments ha escrito un documento que resume la investigación sobre microespejos , disponible en

<<http://www.ti.com/dlp/docs/it/resources/white/overview/over.shtm>> .

12 . Una descripción de las máquinas voladoras se puede encontrar en el sitio web de los MEMS (sistemas microelectromecánicos)

y Fluid Dynamics Research Group de la Universidad de California en Los Angeles (UCLA)

<<http://ho.seas.ucla.edu/new/main.htm>> .

13 . Investigación en nanotecnología de Xerox se describe en Brian Santo , "Programa de la Materia inteligente incluye funciones inteligentes de Combinar la detección, Computación- Xerox basa en la teoría del sensor de Materiales inteligentes . " EETimes (marzo 23 , 1998) : 129 . Más información sobre esta investigación se puede encontrar en el sitio web del Grupo de Investigación en Materia Inteligente Centro de Investigación de Palo Alto de Xerox en

<<http://www.parc.xerox.com/spl/projects/smart-matter/>> .

14 . Para obtener información sobre el uso de la nanotecnología en la creación de la nanoguitarra , lea Faye Flar , "Instrumento Tiny tiene grandes

Implicaciones " . Knight-Ridder/Tribune News Service.

15 . Más información sobre la región de Chelyabinsk , visite el sitio web dedicado a ayudar a las personas que viven en esa zona por la <<http://www.logtv.com/chelya/chel.html>> .

16 . Para saber más sobre la historia detrás de la Guerra Espacial , consulte la sección " A History of Computer Games , " Computer Gaming World (Noviembre de 1991) : 16-26 , y Eric S. Raymond , ed , Diccionario de New Hacker (Cambridge , MA: MIT Press, 1992) . . Space War fue desarrollado por Steve Russell en 1961 y ejecutado por él en el PDP- 1 en el MIT, un año más tarde .

17 . Learning Medical Company es una empresa conjunta entre el Consejo Americano de Medicina Familiar (una organización que certifica los sesenta mil médicos de la familia la práctica en los Estados Unidos) y Kurzweil Technologies . El objetivo de la compañía es el desarrollo de software educativo para la educación médica continua de médicos , así como otros mercados. Un aspecto clave de la tecnología incluirá un paciente simulado interactivo que puede ser examinado , entrevistado , y se trata.

18 . Concepto Niebla Utilidad de Hall se describe en J. Storrs Hall, "Utilidad de Niebla Parte I, " Extropy , el n ° . 13 (vol. 6 , no. 2) , tercer trimestre 1994 , y J. Storrs Hall, "Utilidad de Niebla Parte 2 , " Extropy , el n ° . 14 (vol. 71 n. 1) , primer trimestre de 1995 . Vea también Jim Wilson, " Shrinking Minicoches : Una nueva generación de herramientas harán molécula de tamaño Máquinas una realidad " Popular Mechanics 174 , no. 11 (noviembre de 1997) : 55-58 .

19 . Marcos Yim , " Locomotion con una unidad -Modular Robot Reconfigurable " , la Universidad de Stanford Informe Técnico STAN -CS -TR -95- 1536.

20 . Joseph Michael , la patente de Reino Unido # 94004227.2 .

21 . Para ver ejemplos de publicaciones de texto temprana " lascivos " , ver una historia de la literatura erótica de Patrick J. Kearney (Hong Kong ,

1982) , y la historia puso al descubierto por Richard Zachs (New York: HarperCollins , 1994) .

22 . Revista Al revés , abril de 1998 .

23 . Por ejemplo, el " TFUI " (Touch-and -Feel User Interface) de Pixis , como se usa en el espacio serie sirenas de Diva y CD- ROMS .

24 . De " ¿Quién necesita Bromas ? Cerebral tiene un punto Ticklish , " Malcolm W. Browne, New York Times, 10 de marzo de 1998. Véase también 1 . Fried (con CL Wilson , KA MacDonald, y EJ Behnke) , "Current eléctrico estimula la risa , " Correspondencia Científica 391 : 650, 1998 .

25 . K. Blum et "Síndrome de Deficiencia de Recompensa " , American Scientist , marzo- abril de 1996 al. , .

26 . Cerebro música generada es una tecnología patentada de Neurosonics , una pequeña empresa en Baltimore , Maryland. El fundador, CEO y principal desarrollador de la tecnología es el Dr.

Geoff Wright , quien es el jefe de informática musical en el Peabody Conservatory.

27 . Para más información sobre el trabajo del Dr. Benson , ver su libro La Respuesta de Relajación (New York: Avon, 1990) .

28 . " « Punto Dios » se encuentra en el cerebro, el " Sunday Times (Gran Bretaña) , 2 de noviembre de 1997.

CAPÍTULO 8 : 1999

1 . Los EE.UU. Federal Government Gateway para el año 2000 directorios de información , en <<http://www.itpolicy.gsa.gov/mks/yr2000/y2khome.htm>> , contienen una serie de enlaces a páginas web dedicadas a las cuestiones del Y2K . También hay muchos grupos de discusión en Internet sobre el tema Y2K . Basta con hacer una búsqueda de " discusión Y2K " usando un motor de búsqueda como Yahoo (www.yahoo.com) para encontrar una serie de páginas web dedicadas a este tema.

2 . David Cope habla de su programa de EMI en sus experimentos de libros en Inteligencia Musical (Madison, WI: AR Editions , 1996) . EMI también se discute en Margaret Boden "El genio artificial " , la revista Discover, octubre de 1996.

3 . Para obtener más información sobre el programa improvisador , ver Margaret Boden, "El genio artificial " , la revista Discover, octubre de 1996.

El artículo aborda la cuestión de quién es el verdadero creador de arte original producido por los programas informáticos , la desarrollador del programa o el propio programa?

4 . Laurie Flynn , "Programa de Prueba malos juegos de palabras no limitado a los humanos " , New York Times, 3 de enero de 1998.

5 . " Paramind copia cualquier texto que se escriba o pegue en la pantalla y se funde de manera sistemática el texto con nuevas palabras . Las palabras son todos los relacionados , tales como adjetivos relacionados con la visión , o adverbios relativos a caminar. En el texto que se escriba o pegue en , una o dos palabras se selecciona en estas nuevas palabras caben en , en la forma que desee. el resultado es una nueva oferta de su idea cambió en varias formas fascinantes " . Desde la página web de Software Brainstorming Paramind en

<<http://www.paramind.net/>> . Para obtener más información acerca de otros programas de escritura de ordenador , consulte la página web de Marius Watz llamado Equipo de creación de la escritura en <<http://www.notam.uio.no/~mariusw/cg.writing/>> .

6 . Más información sobre BRUTUS . 1 Historia Generador y sus inventores se puede encontrar en <<http://www.rpi.edu/dept/ppcs/BRUTUS/brutus.html>> .

7 . Poeta Cibernética de Ray Kurzweil (RKCP) es un programa de software diseñado por Ray Kurzweil y desarrollado por

Tecnologías de Kurzweil . Usted puede descargar una copia del programa en

<<http://www.kurzweiltech.com>> .

8 . Para ver ejemplos de creaciones artísticas de mutador, visite el sitio web de Obras Informáticas

<<http://www.artworks.co.uk/welcome.htm>> .

Karl Sims ha escrito varios artículos sobre su obra , entre ellos " Evolución Artificial para Computer Graphics "

Computer Graphics 25 , no. 4 (julio de 1991) : 319-328 .

9 . Dibujos y pinturas de Aaron , artista cibernético de Harold Cohen, han colgado en la Tate Gallery de Londres, el Stedelijk Museum de Amsterdam, el Museo de Brooklyn , el Museo de Arte Moderno , el Museo de los Niños Washington Capitol , y otros San Francisco.

10 . Harold Cohen, " How to Draw Tres personas en un jardín botánico , " AAAI -88 , Actas de la Séptima Conferencia Nacional de Inteligencia Artificial, 1988 , pp 846-855 . Algunas de las implicaciones de Aaron se discuten en Pamela McCorduck , "Inteligencia Artificial: Un Aperçu " , Daedalus , invierno 1988 , pp 65-83 .

11 . Una lista de sitios de Aaron Cohen se puede encontrar en

<<http://www.umcs.maine.edu/~larry/latour/aaron.html>> . véase también

El artículo de Harold Cohen en "Construcciones de la Mente " en

<<http://shr.stanford.edu/shreview/4-2/text/cohen.html>> .

12 . Raymond Kurzweil , La era de las máquinas inteligentes (Cambridge , MA: MIT Press, 1990) .

Vea también la sección de publicaciones en el sitio web de Kurzweil Technologies en

<<http://www.kurzweiltech.com>> y la sección de publicaciones en el sitio web de Kurzweil Educational Systems en <<http://www.kurzweiledu.com>> .

13 . El capital de riesgo se refiere a los fondos disponibles para la inversión de las organizaciones que han levantado fondos de capital específicamente para invertir en las empresas , sobre todo nuevas empresas . Capital de Ángel se refiere a los fondos disponibles para la inversión de las redes de inversionistas ricos que invierten en empresas de nueva creación . En los Estados Unidos, tanto el capital de riesgo y el ángel tienen destacó las inversiones de alta tecnología.

14 . Para obtener una lista completa de productos de voz y reconocimiento facial disponibles y proyectos de investigación , vaya a la cara

Reconocimiento página principal en <<http://cherry.kist.re.kr/center/html/sites.html>> .

15 . Para una excelente revisión de este tema, véase "La Iniciativa del vehículo inteligente: Avanzando " Human - Centered 'Smart

Vehículos , "por Cheryl Little del Sistema Nacional de Transporte Centro Volpe . Este artículo está disponible a través de la

Página Turner - Fairbank Highway Research Center Web en <<http://www.tfhr.gov/pubrds/pr97-10/p18.htm>> . Para más detalles acerca de las pruebas sobre la Interestatal 15 en California , visite la página del Consorcio Nacional AHS Home en <<http://monolith-mis.com/ahs/default.htm>> .

16 . Por ejemplo , Voice Xpress Plus , de la división de dictado de Lernout y Hauspie (antes Kurzweil Applied Inteligencia) , combina el reconocimiento de gran vocabulario, habla continua para el dictado , con la comprensión de lenguaje natural para los comandos . Reconocimiento de voz continua sin entender el lenguaje natural (a partir de 1998) también está disponible en System Dragon Naturally Speaking y ViaVoice de IBM.

17 . Ejemplos de productos de traducción incluyen la Langenscheidt T1 Profesional Gesellschaft ahora Multilinguale

Systeme , una división de Lernout y Hauspie Speech productos ; Globalink Power Translator , y SYSTRAN Classic para De Windows .

18 . Duncan Bythell , El Telar Tejedoras : Un estudio en la Industria del Algodón Inglés Durante la Revolución Industrial , p . 70 .

También hay un número de sitios web que exploran tanto la historia Ludita original y el movimiento neoludita contemporánea . Para un ejemplo, ver la página web luditas On- Line en

<<http://www.luddites.com/index2.html>> .

19 . Ben J. Wattenberg , ed , la historia estadística de los Estados Unidos desde la época colonial hasta la actualidad , . Departamento de EE.UU.

Comercio, Oficina del Censo , Compendio de Estadísticas de los Estados Unidos , 1997 .

20 . Ben J. Wattenberg , ed. , La Historia de Estadística de los Estados Unidos desde la época colonial hasta el presente .

21 . Departamento de Comercio de EE.UU. , Oficina del Censo , Compendio de Estadísticas de los Estados Unidos , 1997 .

22 . Manifiesto Unabomber Ted Kaczynski fue publicado tanto en el New York Times y el Washington Post en Septiembre de 1995. El texto completo del documento está disponible en numerosas páginas web , entre ellas: <<http://www.soci.niu.edu/~critcrim/uni/uni.txt>> .

CAPÍTULO 9 : 2009

1 . Un consorcio de dieciocho fabricantes de teléfonos celulares y otros dispositivos electrónicos portátiles se está desarrollando una tecnología llamada Bluetooth, que proporciona comunicaciones inalámbricas dentro de un radio de unos diez metros , a una velocidad de datos de 700 a 900 kilobits por segundo . Se espera Bluetooth a introducir a finales de 1999 e inicialmente tendrá un costo de alrededor de \$ 20 por unidad. Se espera que este costo a disminuir rápidamente después de la

introducción . Bluetooth permitirá a las comunicaciones personales y dispositivos electrónicos para comunicarse uno con el otro .

2 . La tecnología como Bluetooth (véase la nota 1) permitirá a los componentes del ordenador , como las unidades de computación , teclados,

Dispositivos señaladores , impresoras, etc para comunicarse uno con el otro sin el uso de cables .

3 . Microvision de Seattle tiene un producto llamado Retina Display Virtual (VRD) que proyecta imágenes directamente en el retinas de los usuarios al tiempo que permite al usuario ver el ambiente normal . El Microvision VRD está caro y se vende principalmente a los militares para su uso por los pilotos. CEO Richard Rutkowski de Microvision proyecta una versión de consumo construida en un solo chip antes del año 2000 .

4 . Proyección de la velocidad de las computadoras personales , una computadora personal 1998 puede realizar cerca de 150 millones de instrucciones por segundo por alrededor de \$ 1.000. Al duplicar cada doce meses , obtenemos una proyección de 150 millones multiplicado por 211 (2.048) = 300 mil millones de instrucciones por segundo en 2009 . Las instrucciones son menos potentes que los cálculos , por lo que los cálculos por segundo será de alrededor de 100 mil millones. Sin embargo , sobrepasa de la velocidad de los ordenadores neuronales , un ordenador neuronal 1997 preveía unos 2 billones de cálculos por segundo de conexión neural por alrededor de \$ 2.000, que es mil millones de cálculos por \$ 1.000. Al duplicar cada doce meses , obtenemos una proyección de 1 mil millones de veces 212 (4096) = 4 billones de cálculos por segundo en 2009 . Para el año 2009 , los ordenadores rutinariamente combinan ambos tipos de cálculos , por lo que si ni siquiera el 25 por ciento de los cálculos son de la conexión neuronal tipo de cálculo , la estimación de 1 billón de cálculos por segundo por \$ 1.000 de la computación en 2009 es razonable.

5 . Los supercomputadores más potentes son veinte mil veces más potente que un ordenador personal de \$ 1,000.

Con \$ 1.000 ordenadores personales que proporciona alrededor de 1 billones de cálculos por segundo (en particular de la neuro- tipo de conexión de cálculo) en 2009, los superordenadores más potentes proporcionará unos 20 mil billones de cálculos por segundo , que es aproximadamente igual a la potencia de procesamiento estimada en el cerebro humano.

6 . Al escribir estas líneas , ha habido mucha publicidad en torno a la obra del Dr. Judith Folkman del Hospital de Niños en Boston, Massachusetts , y los efectos de los inhibidores de la angiogénesis . En particular , la combinación de endostatina y angiostatina , fármacos de ingeniería genética que inhiben la reproducción de los capilares , ha sido notablemente eficaz en ratones . Aunque ha habido una gran cantidad de comentario señalando que los fármacos que funcionan en ratones a menudo no funcionan en los seres humanos , el grado en que esta combinación de fármacos trabajó en estos animales de laboratorio fue notable . Los medicamentos que funcionan tan bien en ratones a menudo trabajan en los seres humanos .

Consulte " ESPERANZA EN EL LABORATORIO : . Reporte Especial A Imponente cautelosos saluda Medicamentos que erradicar tumores en ratones , " New York Times, 3 de mayo de 1998.

CAPÍTULO 10 : 2019

1 . Véase la nota 3 del capítulo 9 , " 2009 " , en la Microvision Retina Display Virtual.

2 . Una computadora neuronal 1997 proporcionó unos 2 mil millones cálculos neuronales de conexión por segundo por \$ 2.000. Al duplicar veintidós veces en el año 2019, que llega a cerca de 8 mil billones de cálculos por segundo por \$ 2.000 y 16 millones de millones de cálculos por segundo por \$ 4.000. En 2020 , recibimos 16 millones de millones de cálculos por segundo por \$ 2.000.

3 . Con cada cerebro humano que proporcionen unos 1.016 cálculos por segundo y un estimado de 10 mil millones (10¹⁰) personas , tenemos un estimado de 1.026 cálculos por segundo para todos los cerebros humanos en la Tierra . Hay alrededor de 100 millones de computadoras en el mundo en 1998. Una estimación conservadora para 2019 sería de mil millones de ordenadores igual a la potencia de la entonces el estado de la técnica por \$ 1,000 máquinas. Así, la potencia total de la informática de los ordenadores equivale a mil millones (10⁹) veces 1,016 = 1,025 cálculos por

segundo , que es 10 por ciento de 1026 .

CAPÍTULO 11 : 2029

1 . Con cada cerebro humano que proporcionen unos 1.016 cálculos por segundo y un estimado de 10 mil millones (10¹⁰) personas , que obtener un estimado de 1.026 cálculos por segundo para todos los cerebros humanos en la Tierra . Hay alrededor de 100 millones de computadoras en el mundo en 1998. Un (muy) estimación conservadora para 2029 sería de mil millones de computadoras iguales a la continuación del estado de la técnica por \$ 1,000 máquinas. Esto es realmente demasiado conservador , pero todavía suficiente para nuestros propósitos . Así, el total de potencia de cálculo de los ordenadores es igual a mil millones (10⁹) veces 10¹⁹ = 10²⁸ cálculos por segundo, que es cien veces el poder de procesamiento de todos los cerebros humanos (que es 10²⁶ cálculos por segundo)

2 . Ver Raymond Kurzweil , La Solución 10 % para una vida saludable : Cómo eliminar prácticamente todo el riesgo de enfermedades del corazón y Cáncer (Nueva York : Crown Publishers , 1993) .

CAPÍTULO 12 : 2099

Como se discutió en el capítulo 6 , "La construcción de nuevos cerebros " , y el capítulo 10 , " 2019 " , la capacidad humana de un estimado de 2 10¹⁶ (conexión neural) de cálculos por segundo se puede lograr en un dispositivo informático de \$ 1000 por alrededor de los años 2020 . También como se ha indicado , la capacidad de computación se duplicará cada doce meses , o diez veces cada década , que es un factor de mil (10³) cada diez años . Así, para el año 2099 , \$ 1,000 de la informática será más o menos equivalente a 1.024 veces la capacidad de cálculo del cerebro humano , o 10⁴⁰ cálculos por segundo . Estimación de un billón de personas virtuales (cien veces mayor que los cerca de 10 mil personas a principios del siglo XXI) , y un estimado de 1.000.000 dólares de la informática dedicada a cada persona , se obtiene un estimado de 1.055 operaciones por segundo .

1 . Mil qu -bits permitirían a 21.000 (aproximadamente 10.300) cálculos que se realizan al mismo tiempo . Si 10⁴²

de los cálculos cada segundo son tales cálculos cuánticos , a continuación, que es equivalente a $1,042 \times 10^{300} = 10^{342}$

cálculos por segundo . 1.055×10^{342} aún equivale a alrededor 10³⁴² .

2 . ¿Qué pasó con picoengineering , te estás preguntando ? Picoengineering se refiere a la ingeniería en la escala de un picómetro , que es una billonésima parte de un metro . Recuerde que el autor no ha hablado con Molly durante setenta años. La nanotecnología (tecnología a escala de una mil millonésima parte de un metro) se está convirtiendo en práctica en la década entre 2019 y 2029. Tenga en cuenta que en el siglo XX, la Ley de Aceleración de Devoluciones aplicada a la computación se ha logrado a través de la ingeniería a escalas cada vez más pequeñas de tamaño físico. La Ley de Moore es un buen ejemplo de esto, en que el tamaño de un transistor (en dos dimensiones) se ha reducido en 50 por ciento cada dos años . Esto significa que los transistores se han reducido por un factor de $2^5 = 32$ en diez años . Así, el tamaño de la característica de un transistor en cada dimensión se ha reducido por un factor de la raíz cuadrada de $32 = 5,6$ cada diez años . Estamos reduciendo, por tanto, el tamaño de la característica de los componentes en un factor de aproximadamente 5,6 en cada dimensión de cada década .

Si la ingeniería a escala nanométrica (nanotecnología) es práctica en el año 2032, luego de ingeniería a escala picómetro debe ser práctica unos cuarenta años más tarde (debido $5,6^4 =$ aproximadamente 1000) , o en el año 2072 .

Ingeniería de la femtometer (una milésima de una billonésima parte de un metro , también referido como una billonésima parte de un metro) escala debe ser factible , por lo tanto , por todo el año 2112 . Así que estoy siendo un poco conservador decir que femtoengineering es controversial en 2099.

Nanoingeniería implica la manipulación de átomos individuales . Picoengineering implicará la

ingeniería a nivel de partículas subatómicas (por ejemplo , los electrones) . Femtoengineering implicará la ingeniería dentro de un quark . Esto no debe parecer particularmente sorprendente , ya que las teorías contemporáneas ya se postulan mecanismos intrincados en quarks.

EPÍLOGO : EL RESTO DEL UNIVERSO REVISITÓ

1 . Podríamos utilizar la función Busy Beaver (véase la nota 16 en la máquina de Turing en el capítulo 4) como una medida cuantitativa del software de la inteligencia.

LÍNEA DE TIEMPO

Fuentes de la línea de tiempo incluyen Raymond Kurzweil , La era de las máquinas inteligentes (Cambridge , MA: MIT Press, 1990) .

Introducción a la teoría del Big Bang en

<<http://www.bowdoin.edu/dept/physics/astro.1997/astro4/bigbang.html>> ; Joseph Silk , A Short History of the Universe (New York : Scientific American Library, 1994) , Joseph Silk , The Big bang (San Francisco : WH Freeman and Company, 1980) , Robert M. Wald , espacio , tiempo y gravedad (Chicago : University of Chicago Press, 1977) , Stephen W. Hawking , Breve Historia del Tiempo (Nueva York: Bantam Books, 1988) .

Evolución y comportamiento en el <<http://ccp.uchicago.edu/~jyin/evolution.html>> , Edward O. Wilson , la diversidad de

Vida (New York: WW Norton and Company, 1993) , Stephen Jay Gould , El Libro de la Vida (New York: WW Norton and Company, 1993) , Alexander Hellemans y Bryan Bunch , el calendario de la Ciencia (Simon and Schuster , 1988) . " CBN Historia: Radio / Difusión Timeline" en <<http://www.wcbs.org/history/wcbsntime.html>> .

" Cronología de Eventos en la Historia de microordenadores " en

<<http://www3.islandnet.com/~kpolsson/comphist.htm>> .

"El Centro de Computer History Museum " en <<http://www.tem.org/history/index.html>> .

1 . Picoengineering implica la ingeniería a nivel de partículas subatómicas (por ejemplo , los electrones) . Véase la nota 3 de picoengineering y femtoengineering en el capítulo 12 .

2 . Femtoengineering implicará el uso de mecanismos de ingeniería dentro de un quark . Véase la nota 3 de picoengineering y femtoengineering en el capítulo 12 .

CÓMO CONSTRUIR UNA MÁQUINA INTELIGENTE EN TRES PARADIGMAS EASY

1 . Vea " Tratamiento de la información en el cuerpo humano, " por Vadim Gerasimov , en <<http://vadim.www.media.mit.edu/MAS862/Project.html>> .

2 . Marvin Minsky y Seymour Papert A. , Perceptrones : Introducción a la Geometría Computacional (Cambridge , MA: MIT Press, 1988) .

3 . El texto de la cita de las "dos ciencias hija " es de Seymour Papert , "One AI o muchos", Daedalus , invierno 1988 .

" Dr. Seymour Papert es un matemático y uno de los pioneros de la Inteligencia Artificial. Además , es reconocido internacionalmente como el pensador seminal sobre las maneras en que las computadoras pueden cambiar aprendizaje. Nacido y educado en Sudáfrica , donde participó activamente en la lucha contra la - apartheid movimiento , Dr. Papert persigue la investigación matemática en la Universidad de Cambridge desde 1954 hasta 1958 . luego trabajó con Jean Piaget en la Universidad de Ginebra desde 1958 hasta 1963 . fue esta colaboración que le llevó a considerar el uso de las matemáticas al servicio de la comprensión de cómo los niños pueden aprender y pensar. A principios de 1960 , Papert llegó al MIT donde, con Marvin Minsky , fundó el Laboratorio de Inteligencia Artificial y coautor de sus Perceptrones trabajo seminal ". Desde la página web titulada " Seymour Papert " a <<http://papert.www.media.mit.edu/people/Papert/>> .

4 . " [Marvin] Minsky era ... uno de los pioneros de la robótica mecánicos basados en inteligencia y telepresencia ... En 1951 se construyó la primera máquina de cable azar red neuronal de aprendizaje (llamado SNARC , para el estocástico Computer Refuerzo Neural -Analog) , con sede en el refuerzo de la simulación de coeficientes de transmisión sináptica Desde principios de

1950, Marvin Minsky ha trabajado en el uso de las ideas computacionales para caracterizar los procesos psicológicos humanos , así como trabajar para dotar las máquinas con inteligencia " . De la breve biografía académica de Marvin Minsky en

<<http://minsky.www.media.mit.edu/people/minsky/minskybiog.html>> .

5 . Dr. Raj Reddy es decano de la Facultad de Ciencias de la Computación en la Universidad Carnegie Mellon y Herbert A. Simon

Profesor de la Universidad de Ciencias de la Computación y Robótica . Dr. Reddy es un investigador de AI líder cuya investigación intereses incluyen el estudio de la interacción persona-ordenador y la inteligencia artificial.

LECTURAS SUGERIDAS

Abbott , EA Planilandia : una novela de muchas dimensiones . Vuelva a imprimir . Oxford: Blackwell, 1962 .

Abelson , Harold y Andrea DiSessa . Geometría Tortuga: El ordenador como medio para explorar las matemáticas. Cambridge, MA: MIT Press, 1980 .

Abrams , Malcolm y Harriet Bernstein. Cosas futuro . New York : Viking Penguin, 1989 .

Adams , James L. Conceptual Blockbusting : Una Guía para Mejores Ideas. Reading, MA: Addison-Wesley, 1986 .

----- . El cuidado y alimentación de las ideas: Una guía para Fomentar la creatividad . Reading, MA: Addison- Wesley, 1986 . Adams , Scott. El Futuro de Dilbert : Prosperar en la estupidez en el siglo 21 . New York: Harper Negocios, 1997 . Alexander , S. Art y el instinto. Vuelva a imprimir . Oxford: Folcroft Press, 1970 .

Allen , Peter K. Reconocimiento de objetos Uso de Visión y Robótica Touch. Boston: Kluwer Academic , 1987 .

Allman, William F. aprendices de Wonder : Dentro de la revolución de las redes neuronales . New York: Bantam Books, 1989 .

Amit Daniel J. Modelado de la función cerebral : El mundo de atractor Redes Neuronales . Cambridge: Cambridge University Pulse , 1989 .

Anderson , James A. Introducción a las redes neuronales . Cambridge , MA: MIT Press, 1997 .

Andriole , Stephen , ed. El futuro de la tecnología de procesamiento de la información. Princeton , NJ : Petrocelli Books, 1985 . Antitbi , Elizabeth y David Fishlock . Biotecnología : Estrategias para la Vida. Cambridge , MA: MIT Press, 1986 . Anton , John P Ciencia y las Ciencias en Platón . Nueva York: EIDOS , 1980 .

Ashby, W Ross. Diseño de un cerebro . Nueva York : John Wiley and Sons , 1960 .

----- . Introducción a la Cibernética . New.York : John Wiley and Sons, 1963 .

Asimov , Isaac. Asimov sobre los Números . Nueva York: Campana Publishing Company, 1977 .

----- . I, Robot . Nueva York: Doubleday , 1950 .

----- . Sueños de Robot . Nueva York: Berkeley Books, 1986 .

----- . Robots del amanecer . Nueva York: Doubleday and Company, 1983 .

Asimov, Isaac y Karen A. Frenkel . Robots : Máquinas en la imagen del hombre . Nueva York: Harmony Books , 1985 . Atkins , R. W. La segunda ley . Nueva York : Scientific American Books 1984 .

Augarten , Stan . Poco a poco : Una historia ilustrada de Computadoras . Nueva York: Ticknor y Fields, 1984 .

Austria , Geoffrey D. Herman Hollerith : Recordar gigante de procesamiento de la información . Nueva York : la Universidad de Columbia Press, 1982 .

Axelrod , Robert. La evolución de la cooperación . New York: Basic Books , 1984 .

Ayache , Nicholas y Peter T. Sander . Visión Artificial para Robots Móviles: Visión estéreo y Percepción Multisensorial . Cambridge , MA: MIT Press " 1991 .

Ayer , Alfred J. Los fundamentos del conocimiento empírico . London : Macmillan and Company, 1964 .

----- . Lenguaje , verdad y lógica . Nueva York: Dover Publications, 1936.

----- , Ed. El positivismo lógico . New York: Macmillan, 1959 .

Ayers , M. La refutación del determinismo : Un ensayo en la lógica filosófica . London : Methuen, 1968 .

Ayres , Robert U. , et al . Robótica y Tecnologías de Fabricación Flexible : Evaluación de Impactos, y de las previsiones . Park Ridge , NJ : Noyes Publications, 1985 .

Babbage , Charles. Charles Babbage y sus motores de Cálculo . Editado por Philip Morrison y Emily Morrison. nuevo York: Dover Publications, 1961 .

----- . Noveno Tratado de Bridgewater : Un fragmento . Londres : Murray, 1838.

Babbage , Henry Prevost . De Babbage Motores Cálculo : una colección de trabajos de Henry Prevost Babbage (Editor) . Vol. . 2 . Los Angeles: Tornash , 1982 .

Bailey , James. Después de Pensamiento: El Desafío ordenador a la inteligencia humana . New York: Basic Books , 1996 .

Bara , Bruno G. y Giovanni Guida . Modelos computacionales de Procesamiento del Lenguaje Natural . Amsterdam : North Holland, 1984 .

Barnsley , Michael F. Fractales todas partes . Boston : Academic Press Professional, 1993 .

Baron , Jonathan. La racionalidad y la inteligencia . Cambridge: Cambridge University Press, 1985 .

Barrett , Paul H. , ed. Los Collected Papers de Charles Darwin . Vols . 1 y 2 . Chicago : University of Chicago Press, 1977 .

Barrow , John. Teorías del Todo . Oxford: Oxford University Press, 1991 .

Barrow , John D. y Frank J. Tipler . El Principio Cosmológico Antrópico . Oxford: Oxford University Press, 1986 .

Bartee , Thomas C. , ed. Comunicaciones Digitales . Indianapolis , IN: Howard W. Sams and Company , 1986 .

Basalla , George. La evolución de la tecnología . Cambridge: Cambridge University Press, 1988 .

Bashe , Charles J. , Lyle R. Johnson , John H. Palmer , y Emerson W. Pugh . Los primeros equipos de IBM. Cambridge , MA: MIT Press, 1986 .

Bateman , Wayne . Introducción a la Informática Musical . Nueva York : John Wiley and Sons , 1980 .

Baxandall , D. Cálculo de máquinas e instrumentos . Rev. ed. Londres : Museo de la Ciencia de 1975. Original , 1926.

Bell, C. Gordon con John E. Mcnamara . Empresas de alta tecnología : La Guía para el éxito empresarial . Reading, MA: Addison- Wesley, 1991 .

Bell, Gordon. " Ultracomputers : Un teraflop antes de tiempo. " Ciencia 256 (3 de abril , 1992) .

Benedikt, Michael , ed. Ciberespacio : Primeros pasos . Cambridge , MA: MIT Press, 1992 .

Bernstein , Jeremy. La máquina analítica : Computadoras- Pasado, Presente y Futuro. Revisado ed. New York: William Morrow , 1981 .

Bertin, Jacques . Semiología de Gráficos: diagramas , redes , mapas . Madison : University of Wisconsin Press, 1983 .

Beth, E. W Fundamentos de Matemáticas . Amsterdam : North Holland, 1959 .

Block, Irving , ed. Perspectivas sobre la filosofía de Wittgenstein . Cambridge , MA: MIT Press, 1981 .

Block, Ned , Owen Flanagan, Guven Guzeldere , eds . La naturaleza de la conciencia : Debates filosóficos . Cambridge , MA: MIT Press, 1997 .

Bobrow , Daniel G. y A. Collins, eds . Representación y comprensión . Nueva York : Academic Press , 1975 .

Boden , Margaret. Inteligencia Artificial y el Hombre Natural. New York: Basic Books , 1977 .

----- . La mente creativa : Mitos y mecanismos. New York: Basic Books , 1991 .

Bolter , J. David . Hombre de Turing : la cultura occidental en la era de la informática . Chapel Hill : Universidad de Carolina del Norte Press, 1984 .

Boole , George. Una investigación de las leyes del pensamiento en que se basan las teorías matemáticas de la lógica y la Probabilidades . 1854. Vuelva a imprimir . Perú , IL: Open Court Publishing , 1952 .

Botvinnik , Informática mm de Ajedrez : Solución de Problemas inexactos búsqueda . Nueva York : Springer - Verlag , 1984 . Bowden , B. WI ed. Más rápido de lo pensado . Londres : Pittman, 1953.

Brachman , Ronald J. y J. Hector Levesque . Lecturas y representación del conocimiento . Los Altos , CA: Morgan Kaufmann , 1985 .

Brady , M., L. A. Gerhardt , H. y F. Davidson. Robótica e Inteligencia Artificial . Berlin: Springer - Verlag, 1984 . Brand, Stewart. El Media Lab : Inventar el futuro en el MIT. New York : Viking Penguin, 1987 .

Briggs , John. Fractales : Los patrones del caos . Nueva York: Simon and Schuster , 1992 .

Brittan , Teoría de la Ciencia de Gordon G. Kant. Princeton , NJ : Princeton University Press, 1978 .

Bronowski , J. El ascenso del hombre . Boston: Little, Brown and Company, 1973 .

Brooks, Rodney A. " Los elefantes no juegan ajedrez . " Robótica y Sistemas Autónomos 6 (1990) .

----- . "La inteligencia sin la representación ". Inteligencia Artificial 47 (1991) .

----- . "Nuevos Enfoques de la Robótica ". Science 253 (1991) .

Brooks , Rodney A. y Anita Flynn . " Rápido, barato y fuera de control : Un robot Invasión del Sistema Solar. " Revista de la Sociedad Interplanetaria Británica 42 (1989) .

Brooks , Rodney A., Pattie Maes, Maja J. Mataric y Grinell más . " Base Lunar Robots de construcción. " IROS , IEEE

Taller Internacional sobre Inteligencia Robots y Sistemas , 1990 .

Brown , John Seeley ver diferente : Reflexiones sobre innovación . Cambridge , MA: Harvard Business School Press, 1997 . Brown, Kenneth A. Inventores en el trabajo : Entrevistas con 16 inventores estadounidenses notables . Redmond , WA: Books Tempus de Microsoft Press, 1988 .

Brumbaugh , Imaginación Matemático de RS Platón. Bloomington : Indiana University Press, 1954 .

Bruner , Jerome S., Jacqueline J. Goodnow y George A. Austin. Un estudio del pensamiento . 1956 . Vuelva a imprimir . Nueva York : Science Editions , 1965 .

Buderi , Robert. El invento que cambió el mundo : ¿cómo un pequeño grupo de pioneros de radar ganado la Segunda Guerra Mundial y Lanzó una revolución tecnológica . Nueva York: Simon and Schuster , 1996 .

Burger, Peter y Duncan Gillies . Informáticos Gráficos : Funcional , procedimiento y métodos a nivel de dispositivo . Workingham , UK: Addison- Wesley Publishing Company, 1989 .

Burke , James. El día el universo cambió . Boston: Little, Brown and Company, 1985 .

Butler, Samuel . " Darwin entre las máquinas . " Solución de Canterbury. AMS Press, 1923 (Escrito en 1863 por el autor de Erewhon .)

Buxton , HW Memoria de la vida y trabajos de los Charles Babbage Late , Lcdo . ER . S. Editado por A. Hyman . Los Angeles: Tornash , 1988 .

Byrd , Donald. " Notación musical por ordenador . " Ph.D. . Disertación, Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Indiana, 1984 .

Bythell , Duncan . Los tejedores manuales : un estudio de la industria algodonera Inglés Durante la Revolución Industrial. Cambridge: Cambridge University Press, 1969 .

Cairns- Smith, AG Siete pistas sobre el origen de la vida . Cambridge: Cambridge University Press, 1985 .

Calvin , William H. El Código Cerebral : Pensando un pensamiento en los mosaicos de la Mente . Cambridge , MA: MIT Press, 1996 .

Campbell , Jeremy. La Máquina Improbable. Nueva York: Simon and Schuster , 1989 .

Carpenter, Gail A. y Stephen Grossberg . Reconocimiento de patrones por redes neuronales auto-organización . Cambridge , MA: MIT Press, 1991 .

Carroll , Lewis . A través del espejo . London : Macmillan, 1871.

Cassirer , Ernst . La filosofía de la Ilustración. Princeton , NJ : Princeton University Press, 1951 .

Casti , John L. Complexification : Explicar el Mundo paradójica a través de la Ciencia de la sorpresa . New York: HarperCollins , 1994 .

Cater , John P. electrónicamente Audiencia : Computer Speech Recognition . Indianapolis , IN: Howard W. Sams y compañía , 1984 .

----- . Electrónicamente oral: Computer Speech generación . Indianapolis, IN : Howard W. Sams and Company , 1983 . Caudill , Maureen y Charles Butler. Naturalmente Sistemas Inteligentes . Cambridge , MA: MIT Press, 1990 .

Chaitin , Gregory J. Teoría Algorítmica de la Información . Cambridge: Cambridge University Press, 1987 . Chalmers , D. J. La mente consciente . Nueva York: Oxford University Press, 1996 .

Chamberlin , Hal. Aplicaciones Musicales de microprocesadores. Indianapolis , IN: Hayden Books , 1985 .

Chapuis , Alfred y Edmond Droz . Autómatas : Un Estudio Histórico y Tecnológico. Nueva York: Griffon , 1958 . Chermak , Christopher. La racionalidad mínima . Cambridge , MA: MIT Press, 1986 .

Chomsky , Noam . Lingüística cartesiana . New York: Harper and Row, 1966 .

----- . Language and Mind . Edición ampliada . New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1972 .

----- . Lengua y Problemas del Conocimiento : Las conferencias de Managua . Cambridge , MA: MIT Press, 1988 .

----- . Lenguaje y pensamiento . Wakefield , RI, y Londres: Moyer Bell, 1993 .

----- . Reflexiones sobre el lenguaje . New York : Pantheon, 1975 .

----- . Reglas y Representación . Cambridge , MA: MIT Press, 1980 .

----- . Estructuras sintácticas . La Haya: Mouton, 1957 .

Choudhary , Alok N. y Janak H. Patil . Arquitecturas Paralelas y Algoritmos Paralelos para sistemas de visión integrados. Boston: Kluwer Academic , 1990 .

Christensen , Clayton . El dilema del innovador : cuando las nuevas tecnologías causan grandes empresas al fracaso. Cambridge , MA: Harvard Business School Press, 1997 .

Church, Alonzo . Introducción a la lógica matemática . Vol. . 1 . Princeton , NJ : Princeton University Press, 1956 . Iglesia , Kenneth W. de análisis fonológico en el reconocimiento de voz . Norwell , MA: Kluwer Academic , 1987 . Churchland , P y T. S. J. Sejnowski . El Cerebro Computacional. Cambridge , MA: MIT Press, 1992 . Churchland , Paul. El motor de la razón , el asiento del alma . Cambridge , MA: MIT Press, 1995 .

----- . Cuestiones y la conciencia : una introducción contemporánea a la filosofía de la mente . Cambridge , MA: MIT Press, 1984 .

----- . Una perspectiva neurocomputacional : La naturaleza de la mente y de la estructura de la ciencia . Cambridge , MA: MIT Press, 1989 .

Clark , Andy Being There : Poner cerebro, el cuerpo y World Together Again . Cambridge , MA: MIT Press, 1997 .

Clarke , Arthur C. 3001 : La Odisea Final. New York: Ballantine Books , 1997 .

Coates , Joseph E, John B. Mahaffie y Andy Hines . 2025 : Escenarios de la Sociedad de EE.UU. y mundial Políticas de Ciencia y Tecnología. Greensboro, Carolina del Norte: Oak Hill Press, 1997 .

Cohen, I. Bernard . La revolución newtoniana . Cambridge: Cambridge University Press, 1980 .

Cohen , John . Robots Humanos en el mito y la ciencia . London : Allen and Unwin , 1966 .

Cohen , Paul R. Métodos empíricos para la Inteligencia Artificial. Cambridge , MA: MIT Press, 1995 .

Cohen , Paul R. y Edward A. Feigenbaum . El Manual de la Inteligencia Artificial, Vols . 3 y 4 . Los Altos , CA: William Kaufmann, 1982 .

Connell , Jonathan H. minimalistas Robótica Móvil : Una arquitectura de Colonia - Estilo para una criatura artificial . Boston : Académico Press, 1990 .

Conrad, Michael H. y H. Pattee . "Experimentos con la evolución de un ecosistema artificial . " Journal of Theoretical Biology 28 (1970) .

Conrad , Michael et al . "Hacia un cerebro artificial . " Biosystems 23 (1989) .

Cornford , Cosmología de Francis M. Platón. London : Routledge and Kegan Paul , 1937.

Crandall , B. C. , ed. Nanotecnología: Especulaciones moleculares en Abundancia Global. Cambridge , MA: MIT Press, 1997 . Crease , Robert P y Charles C. Mann. La Segunda Creación . New York: Macmillan, 1986 .

Crick , Francis. La hipótesis asombrosa : La búsqueda científica del alma . Nueva York: Hijos de Charles Scribner , 1994 .

----- . Vida Misma . Londres : Mcdonald , 1981 .

Critchlow , Arthur J. Introducción a la robótica . New York: Macmillan Publishing Company, 1985 .

Cullinane , John J. Guía de supervivencia del Emprendedor : 101 Consejos para manejar en tiempos buenos y malos . Homewood, IL: Business One Irwin , 1993 .

Daedalus : Diario de la Academia Americana de las Artes y las Ciencias. Inteligencia Artificial. Invierno 1998 . Vol. . 117 .

Darwin , Charles. El origen del hombre y la selección en relación al sexo . Segunda ed . Nueva York: Hurst and Company, 1874.

----- . La expresión de las emociones en el hombre y los animales . 1872. Vuelva a imprimir . Chicago : University of Chicago Press, 1965 .

----- . Origen de las Especies . Vuelva a imprimir . London: Penguin , 1859.

Davies , Paul. ¿Estamos solos ? Implicaciones del descubrimiento de vida extraterrestre . New York: Basic Books , 1995 .

----- . El Plan Cósmico. Nueva York: Simon and Schuster , 1988 .

----- . Dios y la nueva física . Nueva York: Simon and Schuster , 1983 .

----- . La Mente de Dios . Nueva York: Simon and Schuster , 1992 .

----- . "Una nueva ciencia de la complejidad . " New Scientist 26 (noviembre de 1988) .

Davis , Philip J. y David Park, eds . No Way : La naturaleza de lo Imposible . Nueva York : W. H. Freeman , 1988 .

Davis , Philip J. y Reben Hersh . El sueño de Descartes : El mundo según Matemáticas . San Diego , CA: Harcourt Brace Jovanovich, 1986 .

Davis , R. y D. B. Lenat . Sistemas basados en conocimiento de la inteligencia artificial . New York: McGraw -Hill , 1980 .

Dawkins , Richard. El relojero ciego : ¿Por qué la evidencia de la evolución revela un universo sin diseño . Nueva York : WW Norton and Company, 1986 .

----- . " La evolución de la capacidad de evolución . " Artificial Life , editado por Christopher G. Langton . Reading, MA: Addison- Wesley, 1988 .

----- . El fenotipo extendido . San Francisco : Freeman, 1982 .

----- . Río del Edén : una visión darwiniana de la vida . New York: Basic Books , 1995 .

----- . " Darwinismo universal " . Evolución de las moléculas al hombre , editado por DS Bendall . Cambridge: Cambridge University Press, 1983 .

----- . El gen egoísta . Oxford: Oxford University Press, 1976 .

Dechert , Charles R. , ed. El impacto social de la Cibernética . Nueva York: Simon and Schuster , 1966 .

Denes , Peter B. y Elliot N. Pinson . La cadena del habla : la física y la biología del lenguaje hablado. bell Telephone Laboratorios , 1963 .

Dennett , Daniel C. Brainstorms : Ensayos filosóficos sobre la mente y la psicología . Cambridge , MA: MIT Press, 1981 .

----- . La conciencia explicada . Boston: Little, Brown and Company, 1991

----- . Contenido y Conciencia. London : Routledge and Kegan Paul , 1969 .

----- . La peligrosa idea de Darwin: evolución y significados de la vida . Nueva York: Simon and

Schuster , 1995 .

----- . Elbow Room : Las variedades de Libre Albedrío Worth Querer . Cambridge , MA: MIT Press, 1985 .

----- . La actitud intencional . Cambridge , MA: MIT Press, 1987 .

----- . Tipos de mente : hacia una comprensión de la conciencia . New York: Basic Books , 1996 .

Denning , Peter J. y Robert M. Metcalfe . Más allá de cálculo: los próximos cincuenta años de la computación . Nueva York: Copérnico, 1997 .

Depew , David J. y H. Bruce Weber , eds . Evolución en la encrucijada . Cambridge , MA: MIT Press, 1985 .

Dertouzos , Michael. ¿Cuál será la siguiente: ¿Cómo el nuevo mundo de la información cambiará nuestras vidas . New York: HarperCollins , 1997 .

Dertouzos , Michael L. y Joel Moisés Dertouzos . La era de la informática : A veinte años vista. Cambridge , MA: MIT Press, 1979 .

Descartes , R. Discurso del método , la óptica , la geometría y la meteorología . 1637 . Vuelva a imprimir . Indianapolis , IN: Bobbs -Merrill , 1956 .

----- . Meditaciones metafísicas . Paris : Michel Soly , 1641.

----- . Tratado sobre el Hombre . Paris , 1664.

Devlin , Keith . Matemáticas : La ciencia de patrones . Nueva York : Scientific American Library , 1994 .

Dewdney , AK The Universe Sillón: Una exploración de mundos informáticos . Nueva York : W. H. Freeman , 1988 .

De Witt , Bryce y R. D. Graham , eds . La interpretación de muchos mundos de la mecánica cuántica . Princeton , NJ : Princeton University Press, 1974 .

Diebold , John. El hombre y la computadora: La tecnología como agente de cambio social . New York : Avon Books, 1969 .

Dixit , Avinash y Robert S. Pindyck . Inversión en condiciones de incertidumbre . Princeton , NJ : Princeton University Press, 1994 . Dobzhansky , Teodosio. La humanidad en evolución : la evolución de la especie humana . New Haven, CT: Yale University Press, 1962 .

Dodds , E. R. griegos y lo irracional . Berkeley : University of California Press, 1951 .

Downes , Larry , Chunka Mui , y Nicholas Negroponte. Liberar el App Killer : Estrategias Digitales para el Mercado

Dominación . Cambridge , MA: Harvard Business School Press, 1998 .

Drachmann , AG La Tecnología Mecánica de la Antigüedad griega y romana. Madison : University of Wisconsin Press, 1963 .

Drexler , K. Eric . Motores de la creación . Nueva York: Doubleday , 1986 .

----- . "Publicación de hipertexto y la evolución del conocimiento . " Inteligencia Social 1:02 (1991) . Dreyfus , Hubert . "Alquimia e Inteligencia Artificial " , Rand Informe Técnico, diciembre de 1965.

----- . Problemas filosóficos de la inteligencia artificial . Chicago : Quadrangle Books , 1967 .

----- . Lo que las computadoras no pueden hacer: Los límites de la Inteligencia Artificial. New York: Harper and Row, 1979 .

----- . Lo Computadoras Todavía no puede hacer : una crítica de la razón artificial . Cambridge , MA: MIT Press, 1992 .

----- , Ed. Husserl , la intencionalidad y la Ciencia Cognitiva . Cambridge , MA: MIT Press, 1982 .

Dreyfus , Hubert L. Dreyfus y Stuart E. . La mente sobre la máquina: El poder de la intuición humana y Especialización en la era de la el ordenador . New York: The Free Press, 1986 .

Drucker , Peter F. Innovación y Emprendimiento : Práctica y Principios. New York: Harper and Row, 1985 . Durrett , John H. , ed. Color y el ordenador . Boston : Academic Press, 1987 .

Dyson , Esther. Release 2.0 A Design para Living en Edad Digital. New York: Broadway Books, 1997 . Dyson , Freeman . Perturbar el Universo. New York: Harper and Row, 1979 .

----- . De Eros a Gaia. New York: HarperCollins , 1990 .

----- . Infinito en todas las direcciones. New York: Harper and Row, 1988 .

----- . Orígenes de la Vida . Cambridge: Cambridge University Press, 1985 .

Dyson , George B. Darwin entre las máquinas : La Evolución de la Inteligencia Global. Reading, MA: Addison- Wesley, 1997 .

Eames, Charles y Ray Eames . Una perspectiva ordenador . Cambridge , MA: Harvard University Press, 1973 .

Ebeling , Carl. La clave del éxito : una arquitectura VLSI para el ajedrez . Cambridge , MA: MIT Press, 1987 . Edelman , GM Neural darwinismo : La Teoría de la Selección de grupos neuronales . New York: Basic Books , 1987 . Einstein , Albert. Relativity : The Special y la Teoría General. New York : Crown, 1961 .

Elithorn , Alick y Ranan Banerji . Artificial e Inteligencia Humana. Amsterdam : North Holland, 1991 . Enderle , G. Programación Graphics. Berlin: Springer - Verlag, 1984 .

Fadiman , Clifton , ed. Fantasia Mathematica : Ser un conjunto de historias , junto con un grupo de rarezas y diversión, todo

Elaboración propia a partir del universo de las matemáticas . Nueva York: Simon and Schuster , 1958 .

Fahlman , Scott E. NETL : Un sistema de representación y uso de los conocimientos del mundo real . Cambridge , MA: MIT Press, 1979 . Fant , Gunnar . Los sonidos del habla y características. Cambridge , MA: MIT Press, 1973 .

Feigenbaum , E. y Avron Barr , eds . El Manual de la Inteligencia Artificial. Vol. . 1 . Los Altos , CA: William Kaufmann, 1981 .

Feigenbaum , Edward A. y Julián Feldman , eds . Computadoras y el pensamiento. New York: McGraw -Hill , 1963 .

Feigenbaum , Edward A. y Pamela McCorduck . La quinta generación : Inteligencia Artificial y Computación de Japón

Reto para el mundo . Reading, MA: Addison- Wesley, 1983 .

Feynman , Richard, " Hay mucho sitio al fondo ". La miniaturización , editado por H. D. Gilbert. Nueva York :

Reinhold , 1961 .

Feynman , Richard P. Seguramente estás bromeando , Sr. Feynman? Nueva York : Norton , 1985 .

----- . ¿Qué te importa lo que piensen los demás ? New York: Bantam, 1988 .

Feynman Richard P. Robert B. Leighton, y Matthew Sands. Las conferencias de Feynman en la física. Reading, MA: Addison- Wesley, 1965 .

Findlay , JN Platón y el platonismo : Introducción . Nueva York: Times Books , 1978 .

Finkelstein , Joseph , ed. Windows en un Nuevo Mundo : La Tercera Revolución Industrial . New York: Greenwood Press, 1989 . Fischler , Martin A. y Oscar Firschein . Inteligencia : El ojo , el cerebro y el ordenador . Reading, MA: Addison- Wesley, 1987 .

----- , Editores , Lecturas en Visión por Computador : . Problemas , problemas , principios y paradigmas . Los Altos , CA: Morgan Kaufmann , 1987 .

Fjermedal , Grant . Los fabricantes Mañana : A Brave New World of Living Máquinas cerebro. New York: Macmillan Publishing Company, 1986 .

Flanagan , Owen. Conciencia reconsiderado . Cambridge , MA: MIT Press, 1992 .

Flynn , Anita , Rodney A. Brooks, y Lee S. Tavrow "Zonas y piedras angulares Crepúsculo : Un mosquito Robot dobles

Feature ". AI Memo 1126. MIT Laboratorio de Inteligencia Artificial, 1989 .

Fodor , Jerry A. El lenguaje del pensamiento . Hassocks , UK: Harvester, 1975 .

----- . " Solipsismo metodológico Considerada como una estrategia de investigación en Psicología Cognitiva . " Behavioral and Brain Ciencias . Vol. . 3 , 1980 .

----- . La modularidad de la mente . Cambridge , MA: MIT Press, 1983 .

----- . Psychosemantics . Cambridge , MA: MIT Press, 1987 .

----- . Representaciones : Ensayos filosóficos sobre los fundamentos de la ciencia cognitiva . Cambridge , MA: MIT Press, 1982 .

----- . Teoría de contenido y otros ensayos . Cambridge , MA: MIT Press, 1990 .

Fogel , Lawrence J., Alvin J. Owens y Michael J. Walsh. Evolución Artificial través de la evolución simulada . Nueva York : John Wiley and Sons , 1966 .

Foley , James , Andries van Dam, Steven Feiner , y John Hughes. Infografía : Principios y Práctica . Reading, MA: Addison- Wesley, 1990 .

Forbes, R. J. Estudios en Tecnología antigua . 9 vols. Leiden , Países Bajos: E. J. Brill, 1955-1965 .

Ford , Kenneth M., Clark Glymour y Patrick J. Hayes. Epistemología Android. Cambridge , MA: MIT Press, 1995 .

Forester , Tom . Ordenadores en el contexto humano . Cambridge , MA: MIT Press, 1989 .

----- . Sociedad de alta tecnología : La historia de la revolución de la tecnología de la información. Cambridge , MA: MIT Press, 1987 .

----- . La revolución de la tecnología de la Información. Cambridge , MA: MIT Press, 1985 .

----- . La revolución de los materiales . Cambridge , MA: MIT Press, 1988 .

Forrest , Stephanie , ed. Computación Emergente. Amsterdam : North Holland, 1990 .

Foster , Richard. Innovación : Ventaja del atacante. Nueva York : Summit Books, 1986 .

Fowler , D. H. Las matemáticas de la Academia de Platón. Oxford: Clarendon Press, 1987 .

Franke , Herbert W. Computer Art - Gráficos por ordenador . Berlin: Springer - Verlag, 1985 .

Franklin , Stan . Las mentes artificiales . Cambridge , MA: MIT Press, 1997 .

Frauenfelder , Uli H. y Lorena Kormisarevsky Tyler. Hablado reconocimiento de palabras . Cambridge , MA: MIT Press, 1987 .

Freedman , David H. Brainmakers : cómo los científicos están yendo más allá de ordenadores para crear un rival para el cerebro humano . Nueva York: Simon and Schuster , 1994 .

Freeman , Herbert , ed. Visión Artificial para las escenas tridimensionales . Boston : Academic Press , 1990 .

Freud , Sigmund . La interpretación de los sueños . Vuelva a imprimir . London : Hogarth Press, 1955

----- . El chiste y su relación con lo inconsciente . Vol. . 8 de la edición estándar de las Obras Completas de Psicológicas Sigmund Freud. 1905. Vuelva a imprimir . London : Hogarth Press, 1957 .

Freudenthal , Hans . Matemáticas observado. Trans . Stephen y yo Rudolfer N. Bakei . New York: McGraw -Hill , 1967 .

Frey , Peter W. ed. Bonus de ajedrez en el hombre y la máquina . Nueva York : Springer - Verlag , 1983 .

Amigo , David, Alan R. Pearlman , y Thomas D. Piggott . Aprender música con sintetizadores . Lexington , MA: Hal Leonard , 1974 .

George Gamow . Uno Dos Tres. . . Infinito. Toronto: Bantam Books, 1961 .

Gardner , Howard. La Nueva Ciencia de la Mente : Una historia de la revolución cognitiva . New York: Basic Books , 1985 .

Gardner , Martin . Viajes en el tiempo y otros desconciertos matemáticos . Nueva York : W. H. Freeman , 1988 .

Garey Michael R. y David S. Johnson . Computadoras y la dificultad . San Francisco : WH Freeman, 1979 .

Gates, Bill. El camino por recorrer . New York : Viking Penguin, 1995 .

Gays, Peter . La Ilustración : una interpretación . Vol. . 1 , The Rise of Modern paganismo. Nueva York , W. W. Norton , 1966 .

----- . La Ilustración : una interpretación . Vol. . 2 , La Ciencia de la Libertad . Nueva York , W. W. Norton , 1969 .

Gazzaniga , Michael S. Mind Matters : Cómo Mente y cerebro interactúan para crear nuestra vida consciente . Boston: Houghton Mifflin Company, 1988 .

Geissler , H. G. et al . Avances en Psicología . Amsterdam : Elsevier Science, B.V , 1983 . Geissler , Hans - George , et al. Emisiones Modernas en la percepción. Amsterdam : North Holland, 1983 .

Gelernter , David. Mirror Worlds : o el Software del día pone el universo en una caja de zapatos
 Cómo va a suceder y lo que
 Significará . Nueva York, Oxford University Press, 1991 .

----- . La musa de la máquina: la informatización de la poesía del pensamiento humano. New York: The Free Press, 1994 .

----- . Gell -Mann , Murray El Quark y el Jaguar : Aventuras en lo simple y lo complejo . Nueva York: W H. Freeman , 1994 .

----- . " La simplicidad y la complejidad en la descripción de la naturaleza . " Ingeniería y Ciencia 3 , Primavera 1988 . Ghiselin , Brewster . El proceso creativo : un simposio . New York: New American Library, 1952 .

Gilder , George. La vida después de la televisión . Nueva York: WW Norton and Company, 1994 .

----- . El significado de microcosmos . Washington, DC: El Progreso y la Libertad de la Fundación , 1997 .

----- . Microcosmos : La revolución cuántica de Economía y Tecnología. Nueva York: Simon and Schuster , 1989 .

----- . Telecosm . New York: American Heritage Custom Publishing, 1996 .

Gillispie , Charles. Al filo de la objetividad . Princeton , NJ : Princeton University Press, 1960 .

Cristal, Robert L. Catástrofes Informática . Seattle , WA: Tendencias de Informática, 1983 . Gleick , James. Chaos: creación de una ciencia . New York : Viking Penguin, 1987 .

Glenn , Jerome Clayton. Future Mind : Inteligencia Artificial: la fusión de lo místico y lo tecnológico en la 21^a Century . Washington , DC : Acropolis Books , 1989 .

Gödel , Kurt . En Formalmente proposiciones indecidibles en " Principia Mathematica " y sistemas relacionados . New York: Basic Libros, 1962 .

Goldberg, David E. Algoritmos Genéticos en la búsqueda, optimización y aprendizaje automático . Reading, MA: Addison- Wesley, 1989 .

Goldstine , Herman . El ordenador de Pascal a von Neumann. Princeton , NJ : Princeton University Press, 1972 . Goleman , Daniel. Inteligencia Emocional: ¿Por qué puede ser más importante que IQ. New York: Bantam Books, 1995 .

Bueno , IJ " especulaciones acerca de la primera ultrainteligente Machine " . Los avances en las computadoras. Vol. . 6 . Editado por Franz L. Alt y Morris Rubinoff . Academic Press, 1965 .

Goodman , Cynthia . Visiones digitales: Computadoras y Arte . New York: Harry N. Abrams, 1987 .

Gould , Stephen J. Desde Darwin . Nueva York : Norton , 1977 .

----- . Full House : The Spread of Excellence de Platón a Darwin. New York : Crown, 1995 .

----- . Dientes de gallina y dedos de caballo . New York: Norton, 1983 .

----- . La falsa medida del hombre . New York: Norton, 1981 .

----- . Ontogenia y Phylogery . Cambridge , MA: Harvard University Press, 1977 .

----- . " Opus 200 " . Historia Natural , agosto 199 1 .

----- . El pulgar del panda . Nueva York : Norton , 1980 .

----- . Wonderful Life : The Burgess Shale y la naturaleza de la historia . Nueva York : Norton , 1989 .

Gould , Stephen J. y Elisabeth S. Vrba . " Exaptación - un término faltante en la Ciencia de la Forma " . Paleobiología 08:01 , 1982 .

Gould , Stephen J. y R. C. Lewontin . " Las enjutas de San Marcos y el paradigma Panglossiano : Una crítica al Programa adaptacionista " Proceedings . De la Royal Society de Londres , B 205 (1979) .

Graubart , Steven R. , ed. El Debate Inteligencia Artificial: salidas en falso , fundaciones reales . Cambridge , MA: MIT Press,1990 .

Greenberg , Donald , Aaron Marcus , Alan H. Schmidt y Vernon Gorter . La imagen del ordenador : Aplicaciones de la Informática Gráficos . Reading, MA: Addison- Wesley, 1982 .

Greenberger , Martin , ed. Las computadoras y el mundo del futuro . Cambridge , MA: MIT Press, 1962 .

Greenblatt , R. D. et al . El Programa de Ajedrez Greenblatt . Actas de la conferencia Fall Joint Computer . ACM , 1967 . Gribbin , J. En busca de Schrodingers Cat: la física cuántica y la realidad . New York: Bantam Books, 1984 .

Grimson , W. Eric L. Reconocimiento de objetos por ordenador : el papel de restricciones geométricas . Cambridge , MA: MIT Press, 1990 . Grimson , W. Eric L. y Ramesh S. Patil , eds . IA en la década de 1980 y más allá: Una encuesta del MIT . Cambridge , MA: MIT Press, 1987 .

Grimson , William Eric Leifur . A partir de imágenes de superficies : un estudio computacional del sistema visual humano temprano . Cambridge , MA: MIT Press, 1981 .

Grossberg , Stephen , ed. Redes neuronales e inteligencia natural . Cambridge , MA: MIT Press, 1988 .

Grossman, Reinhardt . Fenomenología y existencialismo : Introducción . Londres, Routledge and Kegan Paul , 1984 . Guillen , Michael. Puentes al infinito : el lado humano de las matemáticas. Los Angeles: Jeremy P. Tarcher , 1983 .

Guthrie , W. K. C. Una historia de la filosofía griega. 6 vols . Cambridge: Cambridge University Press, 1962/81 .

Hafner, Katie y John Markoff . Cyberpunk : Outlaws y hackers en Frontier Computer . Nueva York: Simon y Schuster , 1991 .

Halberstam , David. El próximo siglo . New York: William Morrow , 1991 .

Hameroff , Stuart R., Alfred W Kaszniak y Alwyn C. Scott, eds . Hacia una ciencia de la Conciencia : La Primera Tucson Las discusiones y debates. Cambridge , MA: MIT Press, 1996 .

Hamming , Introducción RW de Análisis Numérico Aplicada. New York: McGraw -Hill , 1971 .

Hankins , Thomas L. Ciencia y la Ilustración. Cambridge: Cambridge University Press, 1985 .

Harel , David. Algorithmics : El Espíritu de Informática. Menlo Park, CA : Addison- Wesley, 1987 .

Harman , Willis . Cambio Global Mind : The New Revolution Edad en nuestra forma de pensar . New York: Warner Books, 1988 . Harmon , Paul y David King . Sistemas Expertos : Inteligencia Artificial en los negocios. Nueva York : John Wiley and Sons , 1985 . Harre , Rom, ed. Científico Behaviorial americano: Computación y la mente . Vol. . 40 , no. 6 , mayo de 1997.

Harrington , Steven. Infografía : un enfoque de programación . New York: McGraw -Hill , 1987 .

Harris , Mary Dee . Introducción al Procesamiento del Lenguaje Natural. Reston , VA : Reston , 1985 .

Haugeland , John. Inteligencia Artificial: La Idea muy . Cambridge , MA: MIT Press, 1985 .

----- , Ed. Mind Design: Filosofía , Psicología , Inteligencia Artificial. Cambridge , MA: MIT Press, 1981 .

----- , Ed. Importe del diseño II : Filosofía , Psicología , Inteligencia Artificial. Cambridge , MA: MIT Press, 1997 .

Hawking , Stephen W. Una Breve Historia del Tiempo : Del Big Bang a los agujeros negros . Toronto: Bantam Books, 1988 .

. Hayes -Roth " Frederick , DA Waterman y DB Lenat , eds Building Systems Expert Reading, MA : . Addison - Wesley, 1983 .

Heisenberg , Werner . Física y más allá: Los encuentros y conversaciones . New York: Harper and Row, 1971 . Hellemans , Alejandro y Bryan Bunch. Los horarios de la Ciencia. Nueva York: Simon and Schuster , 1988 .

Herbert , Nick. Realidad Cuántica . Garden City, NY: Anchor Press, 1985 .

Hildebrandt , Stefan y Anthony Tromba . Matemáticas y Forma óptima . Nueva York: Scientific American Books , 1985 . Hillis , W. Daniel . La máquina de la conexión. Cambridge , MA: MIT Press, 1985 .

----- . "La inteligencia como un comportamiento emergente , O : The Songs of Eden ", en el SR Graubard , ed. El Debate Artificial: salidas en falso y Fundaciones reales . Cambridge , MA: MIT Press, 1988 .

Hindle , Brooke y Steven Lubar . Motores del cambio: La Revolución Industrial de América , 1790-1860 . Washington , DC : Smithsonian Institution Press , 1986 .

Hoage , R. J. y Larry Goldman. Inteligencia animal: Miradas en torno a la mente animal . Washington , DC : Smithsonian Institution Press , 1986 .

Hodges , Andrew. Alan Turing : The Enigma. Nueva York: Simon and Schuster , 1983 .

Hoel , Paul G. , Sidney C. Puerto, y Charles J. Stone. Introducción a los procesos estocásticos . Boston: Houghton Mifflin , 1972 .

Hofstadter , Douglas R. Gödel , Escher Bach : una trenza de oro eterno . New York: Basic Books , 1979 .

----- . Themas Metamagical : En la búsqueda de la esencia de la mente y el patrón. New York: Basic Books , 1985 .

Hofstadter , Douglas R. y Daniel C. Dennett . I de la Mente : Fantasías y reflexiones sobre uno mismo y Soul . New York: Basic Libros, 1981 .

Hofstadter , Douglas R., Gray Clossman y Marsha Meredith . " Las obras de Shakespeare no fueron escritas por él , sino por otra persona del mismo nombre . " Bloomington : Indiana University Informática Departamento Informe Técnico 96 , 1980 .

Holanda, J.H. , K.J. Holyoke, R. E. Nisbett y Thagard P.R. . Inducción: Los procesos de inferencia , aprendizaje y descubrimiento . Cambridge , MA: MIT Press, 1986 .

Hookway , Christopher , ed. Mentes , Máquinas y Evolución : Estudios Filosóficos . Cambridge: Cambridge University Press, 1984 .

Hopper , Grace Murray y Steven L. Mandell . Entender Computers. Segunda ed . St. Paul , MN: West Publishing Co. , 1987 .

Horn, Berthold Klaus Paul . Visión Robot . Cambridge , MA: MIT Press, 1986 .

Horn, Berthold K. P. y Michael J. Brooks. Forma de sombreado . Cambridge , MA: MIT Press, 1989 .

Hsu, F. Dos diseños de Unidades Funcionales para VLSI Máquinas Chess Base . Informe Técnico. Ciencias de la Computación Departamento , la Universidad Carnegie Mellon , 1986 .

Hubel , David H. Ojo , Cerebro y la Visión. Nueva York : Scientific American Library , 1988 .

Hume , D. Investigación sobre el entendimiento humano . 1748 . Vuelva a imprimir . Indianapolis , IN: Bobbs -Merrill , 1955 .

Hunt, V. Daniel . Entender Robótica . San Diego , CA : Academic Press , 1990 . Huxley , Aldous . Brave New World . New York: Harper, 1946.

Hyman , Anthony. Charles Babbage : Pionero del ordenador . Oxford: Oxford University Press, 1982 .

Inose , Hiroshi y John R. Pierce. Tecnologías de la Información y de la Civilización . Nueva York : W. H. Freeman , 1984 . Jacobs, Francois . La lógica de la vida . New York : Pantheon Books, 1973 .

James , Mike. Reconocimiento de Patrones . Nueva York : John Wiley and Sons , 1988 .

James , William. Las variedades de la experiencia religiosa. Nueva York: Collier Books, 1961 .

Jamieson , Leah H., Dennis Gannon , y Robert J. Douglas. Las características de Algoritmos Paralelos . Cambridge , MA: MIT Press, 1987 .

Johnson , Mark y George Lakoff . Metáforas Nos vivir cerca . Chicago : University of Chicago Press, 1980 .

Jones , Steve. El lenguaje de los genes : Resolviendo los misterios de nuestro pasado genético , presente y futuro . Nueva York : Anchor Libros, 1993 .

Jones , W. T. Kant y el siglo XIX. Vol. . 4 de A History of Western Philosophy Segunda ed. New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1975 .

----- . El siglo XX a Wittgenstein y Sartre. Vol. . 5 de Una historia de la filosofía occidental . Segunda ed . nuevo York: Harcourt Brace Jovanovich, 1975 .

Alegría, Kenneth I., Charles W. Grant, Nelson L. Max y Lansing Hatfield. Tutorial : Infografía : Síntesis de imagen . Washington , DC : Computer Society Press, 1988 .

Judson , Horace F. El octavo día de la Creación. Nueva York: Simon and Schuster , 1979 .

Jung , Carl. Recuerdos, sueños, pensamientos . Rev. ed. Editado por Aniela Jaffé, y traducido por Richard y Clara Winston . New York : Pantheon Books, 1961 .

Jung , Carl , et al . El hombre y sus símbolos . Garden City, NY: Doubleday , 1964 .

Kaku , Michio . Hiperespacio: Una odisea científica a través de universos paralelos , distorsiones del tiempo y la décima dimensión . nuevo York : Anchor Books, 1995 .

----- . Visiones : Cómo la ciencia revolucionará el siglo 21 . Nueva York: Doubleday , 1997 .

Kant , Immanuel . Prolegómenos a toda metafísica futura . Indianapolis , IN: Bobbs -Merrill , 1950 .

Kasner , Edward y James Newman. Las matemáticas y la imaginación. Nueva York: Simon and Schuster , 1940 .

Kauffman , Stuart A. " Antichaos y adaptación . " Scientific American, agosto de 1991.

----- . En casa en el Universo : la búsqueda de las leyes de auto-organización y complejidad . Nueva York: Oxford University Press, 1995 .

----- . Los orígenes de la Orden : la autoorganización y la selección en la evolución. Oxford: Oxford University Press, 1993 .

----- . " Las ciencias de la complejidad y ' Orígenes de la Orden " . Instituto de Santa Fe, 1991 , informe técnico 91-04-021 . Kaufmann , William J. y L. Larry Smarr . Supercomputación y la transformación de la Ciencia. Nueva York : Scientific American Library, 1993 .

Alan C. Kay , "Informática , Redes y educación". Scientific American, septiembre de 1991.

Kelly , Kevin. Fuera de Control: La nueva biología de máquinas , los sistemas sociales y el mundo económico . Reading, MA: Addison - Wesley , 1994 .

Kent , Ernest W. Los cerebros de hombres y máquinas . Peterborough , NH : BYTE / McGraw -Hill , 1981 .

Kidder , Tracy . El alma de una nueva máquina . London : Allen Lane. 1982 .

Kirk , G. S., J. E. Raven, y M. Schofield . Los filósofos presocráticos . Cambridge: Cambridge University Press, 1983 .

Kleene , Stephen Cole. Introducción a Metamathematics . Nueva York : D. Van Nostrand , 1952 .

Kline , Morris . Las matemáticas y la búsqueda del conocimiento . Oxford: Oxford University Press, 1985 .

Klvington , Kenneth A. La Ciencia de la Mente . Cambridge , MA: MIT Press, 1989 .

Klix , Friedhart , ed. Humanos e Inteligencia Artificial. Amsterdam : North Holland, 1979 .

Knorr, Richard Wilbur . La tradición antigua de problemas geométricos . Boston : Birkhauser , 1986 .

Kobayashi, Ki . Informática y Comunicaciones : una visión de C & C. Cambridge , MA: MIT Press, 1986 . Kohonen , Teuvo . Autoorganización y memoria asociativa . Berlin: Springer - Verlag, 1984 . Kosslyn , Stephen M. Imagen y Cerebro : La Resolución del Debate Imagery . Cambridge , MA: MIT Press, 1996 .

Koza , John R. programación genética : En la programación de las computadoras por medio de la selección natural . Cambridge , MA: MIT Press, 1992 .

Krauss , Lawrence N. La física de Star Trek. New York: Basic Books , 1995 .

Kullander , Sven y Bole Larsson. Un romance muy peligroso ! De Quarks a las células vivas . Cambridge: Cambridge University Press, 1994 .

Kuno , Susumu . Sintaxis funcional: anáfora , el discurso y la empatía . Chicago : University of Chicago Press, 1987 . Kurzweil , Raymond. La era de las máquinas inteligentes . Cambridge , MA: MIT Press, 1990 .

----- . La era de las máquinas espirituales : Cuando los equipos superan la inteligencia humana . New York : Viking Penguin, 1999 .

----- . " ¿Cuándo HAL Entender lo que estamos diciendo ? Computer Reconocimiento de Voz y comprensión . " Capítulo en el legado de HAL : Computadora de 2001 como el sueño y la realidad . Editado por David G. Stork. Cambridge , MA: MIT Press, 1996 .

----- . La solución de 10 % para una vida saludable : ¿Cómo eliminar prácticamente todo el riesgo de la enfermedad cardíaca y el cáncer . New York : Crown Publishers, 1993 .

Lammers , Susan. Los programadores en el trabajo: Interviews. Redmond , WA: Microsoft Press, 1986 .

Landes , David S. Revolution in: Clocks y la formación del mundo moderno . Cambridge , MA: Harvard University Press, 1983 .

Landreth , Bill. Salir del círculo íntimo : Guía de un Hacker a la seguridad informática . Bellevue , WA: Microsoft Press, 1985 . Langley , Pat, Herbert A. Simon , Gary L. Bradshaw, y Jan M. Zytkow . Descubrimiento científico: Exploraciones Computacional del proceso creativo . Cambridge , MA: MIT Press, 1987 .

Langton , Christopher G. , ed. Vida Artificial : una visión general . Cambridge , MA: MIT Press, 1997 .

Lasserre , Francois . El nacimiento de las matemáticas en la era de Platón. New York : World Publishing Co., 1964 . Latil , Pierre de . Pensando por la máquina: Un Estudio de la Cibernética . Boston: Houghton -Mifflin . 1956 .

Laver , Murray Computadoras y Cambio Social. Cambridge: Cambridge University Press, 1980 .

Lea, Wayne A. , ed. Tendencias en el reconocimiento de voz . Englewood Cliffs, NJ : Prentice -Hall, 1980 . Leavitt , Ruth , ed. Artista y PC. Morristown, NJ : Creativa Computing Press, 1976 .

Lee Kai- Fu y Raj Reddy . Reconocimiento automático del habla : El desarrollo del sistema de reconocimiento de esfinge. Boston : Kluwer , 1989 .

Lee, Thomas F. El Proyecto Genoma Humano : Descifrando el código genético de la vida . Nueva York : Plenum Press , 1991 .

Leebaert , Derek , ed. Tecnología 2001 : El futuro de la informática y las comunicaciones . Cambridge , MA: MIT Press, 1991 . Leibniz , Gottfried Wilhelm . Escritos filosóficos . Ed . G. H. R. Parkinson . Londres y Toronto: JM Dent and Sons, 1973 .

Leibniz , Gottfried Wilhelm y Samuel Clarke . La correspondencia Leibniz -Clarke . Ed . H. G. Alexander . Manchester, Reino Unido : Manchester University Press, 1956 .

Lenat , Douglas B. " La heurística de la Naturaleza : . Plausible La Mutación del ADN " Stanford heurístico Programación Proyecto de 1980 , informe técnico HPP -80 -27.

Lenat , Douglas B. y R. V Guha . La construcción de grandes sistemas basados en conocimiento :

Representación e inferencia en el proyecto CYC . Reading, MA: Addison- Wesley, 1990 .

Leontief , Wassily W. El impacto de la automatización de Empleo , 1963-2000 , Instituto de Análisis Económico , Nueva York

Universidad , 1984 .

Leontief , Wassily W. y Faye Duchin , eds . El impacto futuro de la automatización de los Trabajadores . Oxford: Oxford University Press, 1986 .

Lettvin , JY , U. Maturana , W. McCulloch y W. Pitts . " Lo que el Ojo de Rana dice a cerebro de la rana " . Actas de la

IRE , 47 (1959) . Levy , Steven. Vida Artificial : la búsqueda de una nueva creación . New York: Pantheon Books, 1992 .

----- . Hackers : Héroes de la revolución de la computadora . Garden City, NY: Anchor Press / Doubleday , 1968 . Lewin , Roger. Complejidad: La vida en el borde del caos . New York: Macmillan, 1992 .

----- . En la Era de la Humanidad : Un libro Smithsonian de la Evolución Humana . Washington , DC : Smithsonian Books , 1988 .

----- . Tema de la Vida : La Smithsonian Mira a Evolution. Washington , DC : Smithsonian Books , 1982.

Lieff , Jonathan D. (MD) Aplicaciones Informáticas en Psiquiatría . Washington, DC: American Psychiatric Press, 1987 .

Lloyd, GER Aristóteles : el crecimiento y la estructura de su pensamiento. Cambridge: Cambridge University Press, 1968 .

----- . La ciencia griega temprana: Thales a Aristóteles. Nueva York : W. W. Norton , 1970 .

Locke , John. Ensayo sobre el entendimiento humano . Londres , 1690 .

Señor , Norman W. y Paul A. Guagolian . Computadoras avanzada : Paralelos y biochip procesadores . Ann Arbor , MI: Ann Arbor Ciencia , Butterworth Grupo , 1983 .

Lowe, David G. Organización perceptual y reconocimiento visual . Boston: Kluwer Academic , 1985 .

Lubar , Steven. Infoculture : El libro Smithsonian de Invenciones era de la información . Boston: Houghton -Mifflin Company, 1993 .

Luce , R. D. y H. Raiffa . Juegos y Decisiones. Nueva York : John Wiley and Sons , 1957 .

Lucky , Robert W. Sueños de Silicio : Información, hombre y máquina . New York: St. Martin Press , 1989 .

Macey , Samuel L. Relojes y el Cosmos : Tiempo de vida occidental y el pensamiento . Hamden : Archon Books , 1980 . Maes, Pattie . Diseño de Agentes Autónomos . Cambridge , MA: MIT Press, 1991 .

Magenat - Thalmann , Nadia y Daniel Thalmann . Animación por Ordenador : teoría y práctica . Tokio : Springer - Verlag ,1985 .

Malcolm , Norman. Ludwig Wittgenstein : A Memoir , con una semblanza de Georg Henrik von Wright. Oxford: Oxford University Press, 1958 .

Mamdam , E. H. y B. R. Gaines . Razonamiento Fuzzy y sus aplicaciones . London : Academic Press, 1981 . Mandelbrot , Benoit B. La geometría fractal de la naturaleza . Nueva York : W. H. Freeman , 1988 .

----- . Fractales : Forma , azar y dimensión. San Francisco : WH Freeman, 1977 .

Mander , Jerry. En ausencia de lo sagrado: El fracaso de la tecnología y de la supervivencia de las naciones indias . San Francisco : Sierra Club Books , 1992 .

Margulis , Lynn y Dorion Sagan . Microcosmos : cuatro mil millones de años de evolución de nuestros ancestros microbianos . Nueva York : Summit Books, 1986 .

Markle , Sandra y William Markle . En busca de la gráfica: Adventures in Computer Art . Nueva York: Lothrop , Lee y Shepard Books , 1985 .

Markoff , John. " La criatura que vive en Pittsburgh. " New York Times, 21 de abril de 1991.

Markov , A. La Teoría de Algoritmos . Moscú : Academia Nacional de Ciencias , URSS , 1954 .

Marr , D. Visión. Nueva York: W H. Freeman, 1982 .

Martin , James y Steven Oxman . Establecimiento de sistemas expertos: un tutorial. Englewood Cliffs, NJ : Prentice -Hall, 1988 .

Martin , William A. , K. W Iglesia y RS Patil . " El análisis preliminar de un primero en amplitud algoritmo de análisis : Teórica y Experimental Resultados ". Cambridge , MA: MIT Laboratorio de Ciencias de la Computación , 1981 .

Marx , Leo. La máquina en el jardín : La tecnología y el ideal pastoral en América. London : Oxford University Press, 1964 .

Mason , Matthew T. y Kenneth Salisbury, Jr. Robot Hands y la mecánica de la manipulación . Cambridge , MA: MIT Press, 1985 .

Massaro , D. W , et al . Letra y Percepción Palabra: Estructura ortográfico y procesamiento visual en la lectura . Amsterdam : North Holland, 1980 .

Mathews , Max V. La tecnología de Computer Music. Cambridge , MA: MIT Press, 1969 .

Mayr , Ernst . Especies animales y evolución. Cambridge , MA: Harvard University Press, 1963 .

----- . Hacia una Nueva Filosofía de la Biología . Cambridge , MA: Harvard University Press, 1988 .

Mayr , Otto . Autoridad, Libertad y Maquinaria automática en la Europa moderna . Baltimore , MD: Johns Hopkins University Press, 1986 .

Mazlish , Bruce. La cuarta discontinuidad : la coevolución de humanos y máquinas . New Haven, CT: Yale University Press, 1993 .

McClelland , James L. y David E. Rumelhart . Exploraciones de procesamiento distribuido en paralelo en la microestructura de Volumen Cognition 1 . Cambridge , MA: MIT Press, 1986 .

----- . Parallel Distributed Processing : Exploraciones en la microestructura de la Cognición Volumen 2. Cambridge , MA: MIT Press, 1986 .

McCorduck , Pamela . Código de Aarón : MetaArt , Inteligencia Artificial, y la obra de Harold Cohen. Nueva York : W. H. Freeman , 1991 .

----- . Máquinas que piensan : una investigación personal sobre la historia y perspectivas de la Inteligencia Artificial . San Francisco : WH Freeman, 1979 .

McCulloch , Warren S. Una Cuenta de los primeros tres Conferencias de mecanismos teleológicos . Fundación Josiah Macy, Jr. , 1947.

----- . Las realizaciones de la mente. Cambridge , MA: MIT Press, 1965 .

McLuhan , Marshall . El medio es el mensaje . New York: Bantam Books, 1967 .

----- . Understanding Media : La extensión del Hombre . New York: McGraw -Hill , 1964 .

Mcrae , Hamish . El mundo en 2020 : Cultura Poder y Prosperidad . Cambridge , MA: Harvard Business School Press, 1994 .

Mead , Carver , analógico VLSI Implantación de Sistemas Neuronales . Reading, MA: Addison-Wesley, 1989 . Mead , Carver y Lynn Conway. Introducción a los Sistemas VLSI . Reading, MA: Addison- Wesley, 1980 .

Meisel , William S. Enfoques Computer orientadas al reconocimiento de patrones . Nueva York : Academic Press , 1972 .

Mel , Bartlett W. conexionista Robot Planificación Motion : un enfoque neuralmente - Inspired al Visualmente guiada por alcanzar . Boston : Academic Press, 1990 .

Metropolis , NJ Howlett, y Gian- Carlo Rota , eds . Una historia de la informática en el siglo XX . Nueva York : Academic Press , 1980 .

Miller , Eric , ed. Visión de futuro: Los 189 tendencias más importantes de la década de 1990 . Naperville , IL: Sourcebooks Comercio, 1991 . Minsky , Marvin . Cálculo: Máquinas finito y lo

infinito . Englewood Cliffs, NJ : Prentice -Hall, 1967 .
 ----- . " Un marco para la representación del conocimiento . " En La Psicología de la Visión por Computador , editado por PH Winston .
 New York: McGraw -Hill , 1975 .
 ----- . La sociedad de la mente . Nueva York: Simon and Schuster , 1985 .
 ----- , Ed. Robótica . Nueva York: Doubleday , 1985 .
 ----- , Ed. Tratamiento de la información semántica . Cambridge , MA: MIT Press, 1968 .
 Minsky , Marvin y Seymour A. Papert . Perceptrones : Introducción a la Geometría Computacional . Cambridge , MA: MIT Press, 1969 (edición revisada , 1988) .
 Mitchell , Melanie . Una introducción a los algoritmos genéticos . Cambridge , MA: MIT Press, 1996 .
 Mohr , Richard R. El Cosmolity platónica . Leiden , Holanda : EJ Brill, 1985 .
 Moore , Thomas J. Vida útil: Nuevas perspectivas sobre la Extensión de la longevidad humana . Nueva York: Simon and Schuster , 1993 .
 Moore , Walter. Schrodinger : Vida y Pensamiento. Cambridge: Cambridge University Press, 1989 .
 Moravec , Hans . Mind Children : el futuro de Robot y la inteligencia humana. Cambridge , MA: Harvard University Press, 1988 .
 Morgan , Christopher R , ed. El libro " Byte " de Computer Music Peterborough , NH : . Libros Byte , 1979 .
 Morowitz , Harold J. y Jerome L. Singer. La mente, el cerebro y los sistemas complejos adaptativos : Reading, MA: Addison- Wesley, 1995 .
 Morris , Desmond . El mono desnudo : estudio de un zoólogo del animal humano . New York: McGraw -Hill , 1967 .
 Morse , Stephen S. , ed. Emerging Viruses . Oxford: Oxford University Press, 1997 .
 Mumford , Lewis. El mito de la máquina : Técnicas y Desarrollo Humano. New York: Harcourt Brace and World , 1967 .
 Murphy , Pat . Por diseño de la naturaleza . San Francisco : Chronicle Books , 1993 .
 Murray , David W. y Bernard E Buxton . Experimentos en la interpretación de la máquina de movimiento visual . Cambridge , MA: MIT Press, 1990 .
 Myers , Terry , John Laver y John Anderson , eds . La representación cognitiva de expresión . Amsterdam : North Holland, 1981 .
 Naisbitt , John. Paradoja Global : Cuanto mayor sea la economía mundial, los más poderosos sus más pequeños jugadores . New York: William Morrow , 1994 .
 Naisbitt , John y Patricia Aburdene . Megatendencias 2000 : Diez nuevas orientaciones para la década de 1990 . New York: William Morrow , 1990 .
 ----- . Reinventar la Corporación : La transformación de su trabajo y de su empresa para la nueva sociedad de la información . nuevo York : Warner Books, 1985 .
 Nayak , P. Ranganath y John M. Ketteringham . Los avances ! ¿Cómo la visión y el empuje de los innovadores en Sixteen Empresas creadas avances comerciales que se extendió por el mundo . Nueva York: Arthur D. Little, 1986 .
 Negroponte , Nicholas . Ser Digital. New York: Alfred A. Knopf, 1995 .
 ----- . "Los productos y servicios para redes de computadoras " , Scientific American, septiembre de 1991.
 Neuberger , A. R Las Artes Técnicas y Ciencias de los Ancianos . London : Methuen, 1930 .
 Newell , Allen . Cuestiones intelectual en la historia de la Inteligencia Artificial . Pittsburgh , PA : Universidad Carnegie Mellon , 1982 .
 ----- . Las teorías unificadas de la cognición. Cambridge , MA: Harvard University Press, 1990 .
 Newell , Allen y Herbert A. Simon . Problema Solución Humanos . Englewood Cliffs, NJ : Prentice -Hall, 1972 .
 Newell , Allen , et al . "Descripción de los sistemas de voz : Informe final del Grupo de Estudio " .

Departamento de Ciencias de la Computación , de la Universidad Carnegie Mellon , Pittsburgh, mayo de 1971.

Newmeyer , Frederick J. Teoría Lingüística en Estados Unidos. Segunda ed . Orlando, FL : Academic Press, 1986 .

Newton , Isaac. Philosophiae Naturalis Principia Mathematica. Tercera ed . Cambridge , MA: Havard University Press, 1972 . Original , 1726.

Nierenberg , Gerard . El arte del pensamiento creativo . Nueva York: Simon and Schuster , 1982 .

Nilsson , Lennart . El Órgano de Victorious : La historia ilustrada de nuestro sistema inmunológico y otras defensas del cuerpo humano . Trans . Clare James . New York: Delacorte Press, 1985 .

Nilsson , Nils J. Principios de la Inteligencia Artificial. Los Altos , CA: Morgan Kaufmann, 1980 .

Nilsson , Nils J. y Bonnie Lynn Webber. Lecturas en Inteligencia Artificial . Los Altos , CA: Morgan Kaufmann, 1985 .

Nocera , Joseph. Un pedazo de la acción : ¿Cómo la clase media se unió a la clase de dinero . Nueva York: Simon and Schuster , 1994 .

Norretranders , Tor. La ilusión del usuario: Conciencia de corte a su tamaño , New York : Viking, 1998 .

O'Keefe , Bernard J. rehenes nucleares . Boston: Houghton Mifflin Company, 1983 .

Oakley , D. A. , ed. Cerebro y Mente. Londres y Nueva York: Methuen, 1985 .

Oliver , Dick. Fractalvision : Ponga Fractales a trabajar para usted . Carmel , IN: Sams Publishing, 1992 .

Ornstein , Robert. La Evolución de la Conciencia : De Darwin , Freud , y Fuego craneal , los orígenes de nuestra forma de pensar . Nuevo York: Prentice -Hall Press, 1991 .

----- . El campo de la mente . Londres : Octagon Press, 1976 .

----- . Multimind : Una nueva forma de ver el comportamiento humano . Boston: Houghton Mifflin , 1986 .

----- . En la experiencia del tiempo . London: Penguin Books, 1969 .

----- . La psicología de la conciencia . Segunda ed . New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1972 .

----- , Ed. La naturaleza de la conciencia humana: un libro de lecturas . New York : Viking, 1973 .

Ornstein , Robert y Paul Ehrlich. Nuevo Mundo, Nueva Mente : Hacia la Evolución Consciente . Nueva York: Doubleday , 1989 .

Ornstein , Robert D. y S. Sobel . El cerebro de la curación . Nueva York: Simon and Schuster , 1987

Ornstein , Robert y Richard F. Thompson. The Amazing Brain . Boston: Houghton Mifflin , 1984 .

Osherson , Daniel N., Michael Stob , y Scott Weinstein . Sistemas que aprenden : una introducción a la teoría de aprendizaje para

Cognitiva e informáticos . Cambridge , MA: MIT Press, 1986 .

Ouellette , Pierre. La máquina de Deus . New York: Villard Books, 1994 .

Owen , G. El Universo de la Mente . Baltimore , MD: Johns Hopkins University Press, 1971 .

Pagels , Heinz R. El Código Cósmico : la física cuántica como el lenguaje de la naturaleza . New York: Bantam Books, 1983 .

----- . Los sueños de la razón : la computadora y el surgimiento de las ciencias de la complejidad . New York: Bantam Books, 1988 .

----- . Perfect Symmetry : La búsqueda del principio del tiempo. New York: Bantam Books, 1986 .

Papert , Seymour . Máquina de los Niños : Repensando la escuela en la Era de la Informática . New York: Basic Books, 1993 .

----- . Mindstorms : Children , ordenadores e ideas poderosas . New York: Basic Books , 1980 .

Pascal , Blaise . Pensamientos . Nueva York: E. R Dutton, 1932. Original , 1670 .

Paul , Gregory S. y D. Earl Cox. Más allá de la Humanidad: Cyberevolution y futuros Minds . Rockland , MA: Charles River Media, 1996 .

Paul , Richard P. robots manipuladores : Matemáticas , Programación y Control. Cambridge , MA: MIT Press, 1981 .

Paulos , John Allen. Más allá de aritmética : Cavilaciones de un hombre de números . New York: Alfred A. Knopf, 1991 .

Pavlov , I. p reflejos condicionados . London : Oxford University Press, 1927.

Turba , F. David . Inteligencia Artificial: ¿Cómo pensar las máquinas . Nueva York : Empresas Baen , 1985 .

----- . Synchronicity : El puente entre la materia y la mente . Toronto: Bantam Books, 1987 .

Peitgen , H. O. , D. Saupe , et al . La ciencia de imágenes fractales. Nueva York : Springer - Verlag , 1988 .

Peitgen , H. O. y P. H. Richter. La belleza de los fractales : Imágenes de Sistemas Dinámicos Complejos. Berlin: Springer - Verlag, 1986 .

Penfield , W. El Misterio de la Mente . Princeton , NJ : Princeton University Press, 1975 .

Penrose , R. y C. J. Isham , eds . Conceptos cuánticos en el espacio y el tiempo. Oxford: Oxford University Press, 1986 .

Penrose , Roger. La nueva mente del emperador : En cuanto a equipos , las mentes y las leyes de la física . Nueva York: Oxford University Press, 1989 .

----- . Shadows of the Mind . Oxford: Oxford University Press, 1994 .

Pentland , Alex P., ed. Desde píxeles hasta predicados : Avances recientes en la Visión Computacional y Robótica . Norwood , Nueva Jersey: Ablex Publishing Corporation , 1986 .

Peterson , Dale. Génesis II : Creación y recreación con equipos. Reston , VA: Reston Publishing Co., 1983 .

Petroski , Henry. El ingeniero es humano : el papel de fracaso en el éxito del diseño . New York: St. Martin Press , 1985 .

Piaget , Jean. La psicología de la inteligencia . London : Routledge and Kegan Paul , 1967 .

Pickover , Clifford A. Computadoras y la imaginación : Aventuras visuales más allá del borde . New York: St. Martin Press , 1991 .

Pierce , John R. La ciencia del sonido musical . Nueva York: Scientific American Books , 1983 .

Pines, David , ed. Síntesis emergentes en la ciencia. Reading, MA: Addison- Wesley, 1988 .

Pinker , Steven. ¿Cómo funciona la mente . Nueva York: WW Norton and Company, 1997

----- . El instinto del lenguaje . New York: William Morrow , 1994 .

----- . Facilidad de aprendizaje del lenguaje y desarrollo del lenguaje . Cambridge , MA: Harvard University Press, 1984 .

----- . Facilidad de aprendizaje y cognición : la adquisición de estructura argumental . Cambridge , MA: MIT Press, 1989 .

----- . ed. Cognición visual . Cambridge , MA: MIT Press, 1984

Pinker , Steven y J. Mehler , eds . Conexiones y símbolos. Cambridge , MA: MIT Press, 1988 .

Platón. Epinomis . La Biblioteca Clásica Loeb. Ed . W. R. M. Cordero. Vol. . 8 . Nueva York : Los Hijos de G. P. Putnam , 1927.

----- . Protágoras y el Menón . Baltimore , MD: Penguin Books, 1956 .

----- . Timeo . Indianapolis , IN: Bobbs -Merrill , 1959 .

Pollock , John . Cómo construir una Persona : Un prolegómeno . Cambridge , MA: MIT Press, 1989

Poole, Robert M. La increíble máquina . Washington, DC: National Geographic Society, 1986 .

Poppel , Ernst . Mindworks : el tiempo y la experiencia consciente. Boston: Harcourt Brace Jovanovich, 1988 .

Popper , Karl y John Eccles . El yo y su cerebro . Berlín, Londres : Springer-Verlag, 1977 .

Posner , Michael I. y Marcus E. Raichle . Imágenes de la Mente . Nueva York : Scientific American Library , 1994 .

Potter , Jerry L. , ed. El procesador masivamente paralelo . Cambridge , MA: MIT Press, 1985 .

Poundstone , William. Dilema del Prisionero . Nueva York: Doubleday , 1992 .

----- . El Universo recursivo : Complejidad Cósmico y los límites del conocimiento científico . New York: William Morrow , 1985 .

Pratt , Vernon . Thinking Machines : La Evolución de la Inteligencia Artificial. Nueva York : Basil Blackwell, 1987 .

Pratt , William K. Procesamiento Digital de Imágenes . Nueva York : John Wiley and Sons , 1978 .

Precio, Derek J. de Solla . Engranajes de los griegos : el Mecanismo de Antikythera - calendario de una computadora de Circa 80 aC nuevo York: Science History Publications, 1975 .

Prigogine , Ilya . El fin de la Certeza: Flujo del Tiempo y las Leyes de la Naturaleza . Nueva York: Simon and Schuster , 1997 .

Prueitt , Melvin L. Arte y el ordenador . New York: McGraw -Hill , 1984 .
 Prusinkiewicz , Przemyslaw y Aristid Lindenmayer . La belleza algorítmica de las plantas . Nueva York : Springer - Verlag , 1990 .
 Rabiner , Lawrence R. y Ronald W. Schafer . Procesamiento Digital de Señales de Voz . Englewood Cliffs, NJ : Prentice -Hall,1978 .
 Rácter . Barba del Policía está construido Tiempo: Prosa y Poesía por ordenador Racter . [William Chamberlain y Joan Hall. Me New York: Warner Books, 1984 .
 Radford , Andrew transformacional Sintaxis: Una Guía para Estudiantes en Extended teoría estándar de Chomsky . Cambridge: Cambridge University Press, 1981 .
 Raibert , Marc H. Robots Attack ese equilibrio. Cambridge , MA: MIT Press, 1986 .
 Randell , Brian , ed. Los orígenes de las computadoras digitales : Papeles seleccionados. Nueva York : Springer - Verlag , 1975 .
 Raphael , Bertram . El pensamiento de equipo : Mind Dentro Materia. San Francisco : WH Freeman, 1976 .
 Rasmussen , S. , et al . " Conexionismo Computacional dentro de las neuronas : un modelo de Autómatas del citoesqueleto subserving
 Redes Neuronales , " Computación Emergente editado por Stephanie Forrest Cambridge , MA: . . MIT Press, 1991 .
 Raup , David M. Extinción : malos genes o mala suerte ? Nueva York : W. W. Norton , 1991 .
 Rawlings , Gregory JE polillas a la llama : la seducción de la tecnología informática . Cambridge , MA: MIT Press, 1996 .
 Ree , Jonathan. Descartes. Nueva York: Pica Press, 1974 .
 Reichardt, Jasia . Robots : Realidad , Ficción y predicción . Middlesex , UK: Penguin Books, 1978 .
 Reid , Robert H. Arquitectos de la Web : 1000 Días que construyó el futuro de los negocios . Nueva York : John Wiley and Sons , 1997 . Restak , Richard M. (Doctor de los Ojos) El Cerebro . Toronto: Bantam Books, 1984 .
 Rheingold , Howard. Realidad Virtual. Nueva York : Summit Books, 1991 .
 Rich , Elaine. Inteligencia Artificial. New York: McGraw -Hill , 1983 .
 Rich, Elaine y Kevin Knight. Inteligencia Artificial. Segunda ed . New York: McGraw -Hill , 1991 .
 Ringle , Martin D., ed. Perspectivas Filosóficas en Inteligencia Artificial . Brighton , Sussex : Harvester Press , 1979 . Carreteras, Curtis , ed. Compositores y el ordenador. Los Altos , CA: William Kaufmann, 1985 .
 ----- , Ed. La máquina de la música : Lecturas seleccionadas de " Computer Music Journal. " Cambridge , MA: MIT Press, 1988 .
 Carreteras, Curtis y John Strawn . Fundamentos de la Informática Musical . Cambridge , MA: MIT Press, 1989 .
 Robin , Harry y Daniel J. Kevles . La imagen científica: Desde Cueva a la computadora . New York: Harry N. Abrams, 1992 . Rock, Irvin . Perception. Nueva York: Scientific American Books , 1984 .
 Rogers , David F. y A. Rae Ernshaw , eds . Informática gráfica Técnicas : Teoría y Práctica . Nueva York : Springer - Verlag , 1990 .
 Rose, Frank . En el corazón de la Mente : Una Misión Americana para la Inteligencia Artificial. New York: Vintage Books , 1984 . Rosenberg , Jerry M. Diccionario de la Inteligencia Artificial y Robótica . Nueva York : John Wiley and Sons , 1986 . Rosenblatt , Frank. Principios de Neurodinámico . Nueva York : Spartan , 1962 .
 Rosenfield , Israel. La invención de la memoria: Una nueva visión del cerebro . New York: Basic Books , 1988 . Rothchild , Joan , ed. Machina ex Dea : Perspectivas Feministas sobre la tecnología . New York : Pergamon Press, 1982 . Rothschild , Michael. Bionomics : la inevitabilidad del capitalismo . New York: Henry Holt and Company, 1990 . Rucker , Rudy . Infinito y la mente . Boston : Birkhauser , 1982 .
 ----- . Herramientas de la mente : los cinco niveles de la realidad matemática . Boston: Houghton Mifflin Company, 1987 .

----- . Software . Middlesex , UK: Penguin Books, 1983 .

Rumelhart , DE, JL McClelland, y el Grupo de Investigación PDP. Parallel Distributed Processing. Vols . 1 y 2 . Cambridge , MA: MIT Press, 1982 .

Russell , Bertrand . El ABC de la Relatividad . Cuarta ed . 1925. Vuelva a imprimir . London : Allen and Unwin , 1985 .

----- . La autobiografía de Bertrand Russell : 1872-1914 . Toronto: Bantam Books, 1967 .

----- . La autobiografía de Bertrand Russell : 1914-1944 . Toronto: Bantam Books, 1968 .

----- . Una historia de la filosofía occidental . Nueva York: Simon and Schuster , 1945 .

----- . Introducción a la filosofía matemática . New York: Macmillan, 1919.

----- . Misticismo y lógica . Nueva York: Doubleday Anchor Books , 1957 .

----- . Los principios de las matemáticas . Vuelva a imprimir . Nueva York: WW Norton & Company, 1996 .

----- . Los problemas de la filosofía . Nueva York: Oxford University Press, 1959 .

Russell , Peter. El Cerebro Global : Las especulaciones sobre el salto evolutivo de la Conciencia Planetaria. Los Angeles: J. R Tarcher , 1976 .

Sabbagh , Karl . El cuerpo vivo. London : MacDonald & Company, 1984 .

Sacks, Oliver . El hombre que confundió a su mujer con un sombrero y otros cuentos clínicos . New York: Harper and Row, 1985 .

Sagan , Carl. Contacto . Nueva York: Simon and Schuster , 1985 .

----- . Los Dragones del Edén : Especulaciones sobre la evolución de la inteligencia humana . New York: Ballantine Books , 1977 .

----- . ed. Comunicación con inteligencia extraterrestre . Cambridge , MA: MIT Press, 1973 .

Sambursky , S. El mundo físico de los griegos. London : Routledge and Kegan Paul , 1963 .

Original , 1956 .

Sanderson , George y Frank McDonald, eds . Marshall McLuhan : el hombre y su mensaje . Golden, CO : Fulcrum , 1989 .

Saunders , Peter I. " La complejidad de los organismos . " Teoría de la Evolución : Caminos hacia el futuro , editado por J. W Pollard. Nueva York : John Wiley and Sons , 1984 .

Savage, John E. , Susan Magidson y Alex M. Stein. El místico , Máquina : Temas e Ideas en Informática . Reading, MA: Addison- Wesley, 1986 .

Saxby Graham. Hologramas : Cómo hacer y lo muestra. Londres : Focal Press, 1980 .

Sayre , Kenneth M. y Frederick J. Crosson . El modelado de la Mente : Computadoras e Inteligencia . Nueva York: Simon y Schuster, 1963 .

Schank , Roger. La actitud creativa : aprender a Pregunte y responda las preguntas correctas . New York: Macmillan Publishing Company , 1988 .

----- . Memoria dinámica : una teoría de recordar y el aprendizaje en equipos y personas . Cambridge: Cambridge University Press, 1982 .

----- . Cuéntame una historia: Una nueva mirada a la memoria real y artificial . Nueva York: Hijos de Charles Scribner , 1990 .

Schank , Roger C. y Kenneth Colby Marcos , eds . Los modelos de computadora de Pensamiento y Lenguaje . San Francisco : WH Freeman, 1973 .

Schank , Roger [con Peter G. Childers] . La computadora cognitiva: Sobre el lenguaje , el aprendizaje y la inteligencia artificial . Reading, MA: Addison- Wesley, 1984 .

Schilpp , R A. , ed. La filosofía de Bertrand Russell. Chicago : Chicago University Press, 1944.

Schon , Donald A. formación de profesionales reflexivos : Hacia un nuevo diseño para la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones . San Francisco : Jossey -Bass, 1987 .

Schorr , Herbert y Alain Rappaport , eds . Aplicaciones innovadoras de la Inteligencia Artificial . Menlo Park, CA : AAAI Press, 1989 .

Schrödinger , Erwin . ¿Qué es la vida? Cambridge: Cambridge University Press, 1967 .

Schull , Jonathan. " Son especies inteligentes ? " Comportamiento y Ciencias del Cerebro 13:01 (1990) .

Schulmeyer , G. Gordon. Zero Software defecto . New York: McGraw -Hill , 1990 .

Schwartz , Lillian F. Manual del ordenador del artista: Conceptos , Técnicas y Aplicaciones . Nueva York: WW Norton and Company, 1992 .

Searle, John R. "Mentes , cerebros y programas. " Las Ciencias de la Conducta y el cerebro . Vol. . 3 . Cambridge: Cambridge University Press, 1980 .

----- . Mentes , cerebros y ciencia . Cambridge , MA: Harvard University Press, 1985 .

----- . El redescubrimiento de la mente . Cambridge , MA: MIT Press, 1992 .

Sejnowski , T. y C. Rosenberg. "Redes paralelas que aprenden a Pronuncia Texto Inglés . " Sistemas Complejos 1 (1987) . Serra , Jean , ed Análisis de Imágenes y Morfología Matemática. Vol. . 1 . London : Academic Press, 1988 .

----- . ed. Análisis de imagen y morfología matemática . Vol. . 2 : Los avances teóricos . London : Academic Press, 1988 .

Shapiro , Stuart D., ed. Enciclopedia de la Inteligencia Artificial. 2 vols . Nueva York : John Wiley and Sons , 1987 .

----- , Sharples , M. D. , et al . Computadoras y Pensamiento : Una Introducción Práctica a la Inteligencia Artificial . Cambridge , MA: MIT Press, 1989 .

Shear, Jonathan , ed. Explicando la Conciencia del problema " duro" . Cambridge , MA: MIT Press, 1995/97 . Shortliffe , E. MYCIN : Consultas por ordenador. Nueva York : American Elsevier , 1976 .

Shurkin , Joel . Motores de la Mente : Una historia de la computadora. Nueva York : W. W. Norton , 1984 .

Siekmann , Jorg y Graham Wrightson . Automatización del Razonamiento 1 : Papeles clásicos de Lógica Computacional 1957-1966 . Berlin: Springer - Verlag, 1983 .

----- . Automatización del Razonamiento 2 : Papeles clásicos de Lógica Computacional 1967-1970 . Berlin: Springer - Verlag, 1983 . Simon , Herbert A. Modelos de mi vida . New York: Basic Books , 1991 .

----- . Las ciencias de lo artificial. Cambridge , MA: MIT Press, 1969 .

Simon , Herbert A. y Allen Newell. " Problema Solución Heurística : El siguiente avance en la investigación de operaciones . " Investigación de Operaciones. Vol. . 6 . 1958 .

Simon , Herbert A. y L. Siklóssy , eds . Representación y Significado : Los experimentos con sistemas de procesamiento de información . Englewood Cliffs, NJ : Prentice -Hall, 1972 .

Simpson , George Gaylord . El Significado de la Evolución . The New American Library de la literatura universal . Nueva York : Un Mentor Book, 1951 .

Cantante, C. , EJ Holmyard , AR Hall y TI Williams , eds . Una historia de la tecnología . 5 vols . Oxford: Oxford University Press, 1954-1958 .

Cantante, Michael A. La búsqueda de la verdad . Alachua , FL: Shanti Publications, 1974 . Slater , Robert. Retratos en silencio . Cambridge , MA: MIT Press, 1987 .

Smith , John Maynard . ¿Acaso Darwin Get It Right ? Ensayos sobre Juegos , Sex and Evolution . Nueva York : Chapman and Hall, 1989 .

Smullyan , Raymond. Siempre Indeciso : A Puzzle Guía de Gödel . New York: Alfred A. Knopf, 1987 .

Solso , Robert L. Mind and Brain Sciences en el siglo 21 . Cambridge , MA: MIT Press, 1997 .

Soltzberg , Leonard J. Cante una canción del Software : Verso y Imágenes para el conocimientos de informática . Los Altos , CA: William Kaufmann , 1984 .

Soucek , Branko y Marina Soucek . Computadoras Neuronales y masivamente paralelo : La sexta generación . Nueva York : John Wiley and Sons , 1988 .

Spacks , Barry. La compañía de los niños . Garden City, NY: Doubleday and Company, 1969 .

Spinosa , Charles Hubert L. Dreyfus, y Fernando Flores. La revelación de Nuevos Mundos : Emprendimiento , Acción Democrática , y el cultivo de la Solidaridad. Cambridge , MA: MIT Press 1997 .

Stahl , Franklin W. La mecánica de la herencia . Englewood Cliffs, NJ : Prentice -Hall, 1964 , 1969 .

Stein, Dorothy . Ada : Una vida y un legado . Cambridge , MA: MIT Press, 1985 .

Sternberg , Robert J. , ed. Manual de la inteligencia humana . Cambridge: Cambridge University Press, 1982 .

Sternberg , Robert J. y Douglas K. Detterman , eds . ¿Qué es la inteligencia? Puntos de vista contemporáneos sobre la Naturaleza y Definición . Norwood , Nueva Jersey: Ablex Publishing Corporation , 1986 .

Stewart , Ian. ¿Juega Dios a los dados ? Nueva York : Basil Blackwell, 1989 .

Stock, Gregory . Metaman : la fusión de humanos y máquinas en un superorganismo global . Nueva York: Simon y Schuster , 1993 .

Stork, David G. HAL Legado: Computadora de 2001 como el sueño y la realidad . Cambridge , MA: MIT Press, 1996 .

Strassmann , Paul A. Pago Información : La transformación del trabajo en la era electrónica . New York: The Free Press, 1985 .

Talbot , Michael. El universo holográfico . New York: HarperCollins , 1991 .

Tanimoto , Steven L. Los elementos de la Inteligencia Artificial : Introducción Usando LISP . Rockville , MD: Ciencias de la Computación Press, 1987 .

Taylor , E Sherwood . Una breve historia de la ciencia y el pensamiento científico . Nueva York: WW Norton and Company, 1949 .

Taylor, Philip A. , ed. La Revolución Industrial en Gran Bretaña : El triunfo o desastre? Lexington , MA: Heath , 1970 .

Thearling , Kurt . " ¿Cómo vamos a construir una máquina que piensa . " Un taller de Thinking Machines Corporation, 24 a 26 agosto 1992 .

Thomas , Abraham . El algoritmo intuitivo . Nueva Delhi: Afiliado Este-Oeste PVT , 1991 .

Thomis , Malcolm I. Los luditas : Breaking máquina en Inglaterra de la Regencia . Hamden , CT: Archon Books , 1970 .

Thorpe , Charles E. Visión y Navegación de la Carnegie Mellon Navlab . Norwell , MA: Kluwer Academic , 1990 .

Thurrow , Lester C. El futuro del capitalismo : cómo las fuerzas económicas Forma mundo de mañana de hoy . New York: William Morrow , 1996 .

Time- Life Books . Imágenes del ordenador . Alexandria , VA : Time- Life Books, 1986 .

Tjepkema , Sandra L. Una Bibliografía de Informática Musical : Una referencia para Compositores . Iowa City : University of Iowa Press, 1981 .

Toepperwein , L. L. , et al . Aplicaciones de robótica para la industria : una guía práctica . Park Ridge : Noyes Data Corporation, 1983 .

Toffler , Alvin . Powershift . New York: Bantam Books, 1990 .

----- . La tercera ola : el estudio clásico del mañana . New York: Bantam Books, 1980 .

Toffoli , Tommaso y Norman Margolis . Máquinas autómatas celulares : un nuevo entorno de modelado . Cambridge, MA: MIT Press, 1987 .

Torrance , Stephen B. , ed. La mente y la máquina : Aspectos Filosóficos de la Inteligencia Artificial. Chichester, UK: Ellis Horwood , 1986 .

Traub , Joseph E , ed. Convivir con las computadoras. Los Altos , CA: William Kaufmann, 1985 .

Truesdell , LE El desarrollo de tarjetas perforadas Tabulación de la Oficina del Censo, 1890-1940 . Washington, DC : Imprenta del Gobierno , 1965 .

Gusto , Edward R. La presentación visual de información cuantitativa. Cheshire , CT : Graphics

Press, 1983 .

----- . Explicaciones Visuales : Imágenes y cantidades , la evidencia y la narrativa. Cheshire , CT : Graphics Press, 1997 .

Turing , Alan. " Computing Machinery e Inteligencia . " Reproducido en las mentes y máquinas , editado por Alan Ross

Anderson . Englewood Cliffs, NJ : Prentice -Hall, 1964 .

----- . " Sobre los números computables , con una aplicación a los Entscheidungsproblem " Proceedings , Londres

Sociedad Matemática , 2 , no. 42 (1936) .

Tarkle , Sherry . El segundo auto : Las computadoras y el espíritu humano. Nueva York: Simon and Schuster , 1984 .

Tye , Michael. Diez problemas de conciencia : una teoría representacional de la mente fenomenal . Cambridge , MA: MIT Press, 1995 .

Ullman , Shimon . La interpretación de Movimiento Visual . Cambridge , MA: MIT Press, 1982 .

Usher , A. R Una historia de las invenciones mecánicas . Segunda ed . Cambridge , MA: Harvard University Press, 1958 .

Vaina , Lucía y Jaakko Hintikka , eds . Limitaciones cognitivas en la comunicación. Dordrecht , Países Bajos: Reidel , 1985 . Van Heijenoort , Jean , ed. De Frege a Gödel . Cambridge , MA: Harvard University Press, 1967 .

Varela , Francisco J., Evan Thompson y Eleanor Rosch . De cuerpo presente : Ciencia Cognitiva y Experiencia Humana . Cambridge , MA: MIT Press, 1991 .

Vigne , V. " singularidad tecnológica ". Whole Earth Review , Invierno 1993 .

von Neumann , John. El ordenador y el cerebro . New Haven, CT: Yale University Press, 1958 .

Waddington , C. H. La estrategia de los genes . Londres : George Allen and Unwin , 1957 .

Waldrop , M. Mitchell. Complejidad : La ciencia emergente en el borde de la Orden y el Caos . Nueva York: Simon and Schuster , 1992 .

----- . Man- Made Minds : La Promesa de la Inteligencia Artificial. New York: Walker and Company, 1987 .

Waltz , D. " masivamente paralelo de AI . " Documento presentado en la Asociación Americana de Inteligencia Artificial (AAAI) conferencias, agosto de 1990.

Waltz , David. Modelos conexionistas y sus implicaciones : Lecturas de la ciencia cognitiva. Norwood , Nueva Jersey: Ablex , 1987 . Wang, Dr. An . Lecciones: An Autobiography . Reading, MA: Addison- Wesley, 1986 .

Wang Hao. Un viaje lógico: Desde Gödel a la Filosofía . Cambridge , MA: MIT Press, 1996 .

Warrick , Patricia S. La Imaginación Cibernética en la ciencia ficción. Cambridge , MA: MIT Press, 1980 . Watanabe , Satoshi . Reconocimiento de Patrones : Ser humano y mecánico . Nueva York : John Wiley and Sons , 1985 . Waterman , DA y F. Hayes -Roth , eds , Diseño Dirigidos por los sistemas de inferencia . Fuera de impresión.

Watson , J. B. El conductismo . New York: Norton, 1925.

Watson , J. D. La doble hélice . New York: Atheneum, 1968 .

Watt, Roger . Entender la visión . London : Academic Press, 1991 .

Webber , Bonnie Lynn y Nils J. Nilsson , eds . Lecturas en Inteligencia Artificial . Los Altos , CA: Morgan Kaufmann, 1981 .

Weinberg , Steven. Sueños de una Teoría Final. New York: Pantheon Books, 1992 .

----- . Los tres primeros minutos : Un módem Vista del origen del universo . New York : Pantheon Books, 1977 . Weiner, Jonathan . Los próximos cien años. New York: Bantam Books, 1990 .

Weinstock , Neal . Animación por Ordenador . Reading, MA: Addison- Wesley, 1986 .

Weiss, Sholom M. y A. Casimir Kulikowski . Una guía práctica para el diseño de sistemas expertos . Totowa , NJ : Rowman and Allanheld , 1984 .

Weizenbaum , Joseph. De alimentación del ordenador y la razón humana . San Francisco : W H.

Freeman, 1976 . Werner , Gerhard . " La cognición como proceso de autoorganización " .
Comportamiento y Ciencias del Cerebro 10 , 2:183 .

Westfall , Richard. Nunca en el descanso : una biografía de Isaac Newton. Cambridge: Cambridge University Press, 1980 . Blanco , K. D. griego y Tecnología romana. London : Thames and Hudson , 1984 .

Whitehead , Alfred N. y Bertrand Russell. Principia Mathematica. 3 vols . Segunda ed . Cambridge: Cambridge University Press, 1925-1927 .

Wick , David. The Boundary Infamous : siete décadas de la herejía en la física cuántica . Boston : Birkhauser , 1995 .

Wiener , Norbert . Cibernética : o el control y comunicación en el animal y la máquina . Cambridge , MA: MIT Press, 1965 .

----- . Dios y Golem , Inc.: Un comentario sobre determinados puntos donde Cibernética incide en la religión . Cambridge , MA: MIT Press, 1985 .

Testamentos , Christopher . The Runaway Brain : La evolución de la singularidad humana . New York: Basic Books, 1993 .

Winkless , Nels y luego dorar. Robots en su puerta : Un libro sobre las máquinas pensantes. Portland, OR: Robótica Press, 1978 .

Winner, Langdon . Autónoma Tecnología: Técnicas - fuera de control como un tema en el pensamiento político . Cambridge , MA: MIT Press, 1977 .

Winograd , Terry. Comprensión de Computadoras y la cognición. Norwood , Nueva Jersey: Ablex , 1986 .

----- . La comprensión del lenguaje natural . Nueva York : Academic Press , 1972 .

Winston , Patrick Henry . Inteligencia Artificial. Reading, MA: Addison- Wesley, 1984 .

----- . La Psicología de la Visión por Computador . New York: McGraw -Hill , 1975 .

Winston , Patrick Henry y Richard Henry Brown , eds . Inteligencia Artificial: Una Perspectiva MIT. Vol. . 1 . Cambridge, MA: MIT Press, 1979 .

----- , Eds . Inteligencia Artificial: Una Perspectiva MIT. Vol. . 2 . Cambridge , MA: MIT Press, 1979 .

Winston , Patrick Henry . y Karen A. Prendergast . El negocio AI: Usos Comerciales de la Inteligencia Artificial. Cambridge , MA: MIT Press, 1984 .

Wittgenstein , Ludwig . Investigaciones filosóficas . Oxford: Blackwell, 1953.

----- . Tractatus Logico - Philosophicus . London : Routledge and Kegan Paul , 1961 .

Yavelow , Christopher. Macworld Music and Sound Bible . San Mateo , CA: IDG Books Worldwide , 1992 .

Yazdani , M. y A. Narayanan , eds . Inteligencia Artificial: Efectos Humanos. Chichester, UK: Ellis Horwood , 1984 . Yovits , M. C. y S. Cameron , eds . Sistemas de auto-organización . New York : Pergamon Press, 1960 .

Zadeh , Lofti . Información y Control . Vol. 8 . Nueva York : Academic Press , 1974 .

Zeller , Eduard . Platón y la Academia Mayor . Reimpresión ed. Nueva York : Russell y Russell , 1962 .

Zue , Victor W , Francine R. Chen, y Lori Lamel . Discurso Reading Espectrograma : un estudio acústico de las palabras en inglés y Sentencias . Cambridge , MA: MIT Press. Lecture Notes y espectrogramas , 26-30 de julio de 1982.

ENLACES

El siguiente es un catálogo organizado por tema de los sitios World Wide Web relacionados con los temas del libro. Recuerde que en comparación con los libros que figuran en la bibliografía , sitios web no son tan duraderos. Estos sitios fueron verificados cuando el libro salió a la prensa, pero es inevitable que algunos se vuelven inactivas . La Web , por desgracia , está llena de sitios que no

funcionan .

SITIOS DE INTERÉS PARA EL LIBRO

El sitio Web para el libro The Age of Spiritual Machines : Cuando los equipos superan la inteligencia humana por Ray Kurzweil :

<<http://www.penguinputnam.com/kurzweil>>

Para e -mail del autor:

raymond@kurzweiltech.com

Para descargar una copia del Poeta Cibernética de Ray Kurzweil :

Este editor <<http://www.kurzweiltech.com>> del libro, vikingo :

<<http://www.penguinputnam.com>> Para las publicaciones de Ray Kurzweil :

Ir a <<http://www.kurzweiltech.com>> o <<http://www.kurzweiledu.com>> y seleccione " Publicaciones

SITIOS WEB PARA EMPRESAS fundada por RAY KURZWEIL

Kurzweil Educational Systems, Inc. (creador de los sistemas de lectura de impresión a voz a las personas con discapacidad para la lectura y la discapacidad visual) :

<<http://www.kurzweiledu.com>>

Kurzweil Technologies, Inc. (creador del poeta Cibernética de Ray Kurzweil y otros proyectos de software) :

<<http://www.kurzweiltech.com>>

La división dictado de Lernout y Hauspie Speech productos (antes Kurzweil Applied Inteligencia, Inc.) , creador de reconocimiento de voz y sistemas de software de lenguaje natural :

<<http://www.lhs.com/dictation/>>

El sitio web Lernout y Hauspie general : <<http://www.lhs.com/>>

Kurzweil Music Systems, Inc. , el creador de los sintetizadores de música por computadora , que se vende a Young Chang en 1990:

<<http://www.youngchang.com/kurzweil/index.html>>

Textbridge reconocimiento óptico de caracteres (OCR) . Anteriormente Kurzweil OCR de Kurzweil Computer Products, Inc. (vendida a Xerox Corp. en 1980) :

<<http://www.xerox.com/scansoft/textbridge/>>

VIDA ARTIFICIAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE INVESTIGACIÓN El Laboratorio de Inteligencia Artificial del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) :

<<http://www.ai.mit.edu/>>

Artificial Life Online :

<<http://alife.santafe-edu>>

Filosofía Contemporánea de la Mente : Una Bibliografía Anotada :

<<http://ling.ucsc.edu/~chalmers/biblio.html>>

Laboratorio Machine Learning, la Universidad de Massachusetts, Amherst :

<<http://www-ml.cs.umass.edu/>> El MIT Media Lab :

<<http://www.media.mit.edu/>>

SSIE 580B : Sistemas evolutivos y Vida Artificial , por Luis M. Rocha , el Laboratorio Nacional de Los Alamos :

<http://www.c3.lanl.gov/~rocha/ss504_02.html>

Guía de Stewart Dean a la Vida Artificial:

<<http://www.webslave.dircon.co.uk/alife/intro.html>> ASTRONOMÍA / FÍSICA

Instituto Americano de Física :

<<http://www.aip.org/history/einstein/>> Unión Astronómica Internacional (IAU) :

<<http://www.intastun.org/>>

Introducción a la Teoría del Big Bang :

<<http://www.bowdoin.edu/dept/physics/astro.1997/astro4/bigbang.html>>

BIOLOGÍA Y EVOLUCIÓN American Scientist artículo : Síndrome de Deficiencia de recompensa :

<<http://www.amsci.org/amsci/Articles/96Articles/Blum-full.html>>

Sitio Web diversidad de los animales , el Museo de Zoología de la Universidad de Michigan :

<<http://www.oit.itd.umich.edu/projects/ADW/>>

Origen de las Especies de Charles Darwin :

<<http://www.literature.org/Works/Charles-Darwin/origin/>> Evolución y Comportamiento :

<<http://ccp.uchicago.edu/~jyin/evolution.html>> El Proyecto del Genoma Humano :

<<http://www.nhgri.nih.gov/HGP/>>

Tratamiento de la información en el cuerpo humano :

<<http://vadim.www.media.mit.edu/MAS862/Project.html>> Thomas Ray / Tierra :

<<http://www.hip.atr.co.jp/~ray/>> The Visible Human Project :

<http://www.nlm.nih.gov/research/visible/visible_human.html>

Las imágenes cerebrales INVESTIGACIÓN

Cerebro Página Web Research, Jeffrey H. Lake Research :

<<http://www.brainresearch.com/>> Aplicaciones de la investigación del cerebro :

<<http://www.brainresearch.com/apps.html>>

El sitio web de Amiram Grinvald : imágenes del cerebro en acción:

<<http://www.weizmann.ac.il/brain/grinvald/grinvald.htm>> El Centro de Recursos de Tejido Cerebral de Harvard :

<<http://www.brainbank.mclean.org:8080>> El Hospital McLean Cerebro Centro de Imagen :

<<http://www.mclean.org:8080/>> Optical Imaging, Inc., Home Page :

<<http://opt-imaging.com/>>

Imaging Research Center : Resolviendo los misterios de la mente, el Centro de Ciencias de Salud de la Universidad de Texas en San Antonio : <<http://biad63.uthscsa.edu/>>

Visualización y análisis de imágenes 3D funcionales del cerebro , por Finn Una ruptura Nielsen , Instituto de Matemática

Modelado de la Sección de Procesamiento Digital de Señales , ex Instituto de Electrónica de la Universidad Técnica de Dinamarca :

<http://hendrix.ei.dtu.dk/staff/students/fnielsen/thesis/finn/fin_n.html> Instituto Weizmann de la Ciencia: <<http://www.weizmann.ac.il/>>

The Whole Atlas del cerebro:

<<http://www.med.harvard.edu/AANLIB/home.html>>

COMPUTER BUSINESS / APLICACIONES MÉDICAS

DEMO Highway System automatizado; Consorcio Nacional AHS Página de Inicio:

<<http://monolith-mis.com/ahs/default.htm>> biométrico (El reconocimiento Home Page Face) :

<<http://cherrykist.re.kr/center/html/sites.html>> Face Recognition Página :

<<http://www.cs.rug.nl/~peterkr/FACE/face.html>>

La Iniciativa del vehículo inteligente: Avanzando " Human - Centered " Vehículos inteligentes:

<<http://www.tfhr.gov/pubrds/pr97-10/p18.htm>>

Kurzweil Educational Systems, Inc. :

<<http://www.kurzweiled.com/>>

Música Kurzweil (Bienvenido a Kurzweil Music Systems) :

<<http://www.youngchang.com/kurzweil/index.html>> Laboratorio de Ingeniería Financiera en el MIT :

<<http://web.rnit.edu/lfe/www/>>

Lernout y Hauspie Speech productos <<http://www.lhs.com>>

Los síntomas médicos juego Software :

<<http://www.ozemail.com.au/~lisadev/sftdocpu.htm>> Miros Información de la Compañía :

<http://www.miros.com/About_Miros.htm> Synaptics , Inc.:

<<http://www.synaptics.com/>>

Systran :

<<http://www.systransoft.ccm/>>

INFORMÁTICA Y ART / CREATIVIDAD guarida de Arachnaut - Electronic Music Links :

<<http://www.arachnaut.org/music/links.html>>

Artspace : Computer Art Generado:

<<http://www.uni.uiuc.edu/~artspace/compngen.html>> BRUTUS.1 Historia Generador:

<<http://www.rpi.edu/dept/ppcs/BRUTUS/brutus.html>> Pero ¿es arte ordenador? :

<<http://www.cs.swarthmore.edu/~binde/art/index.html>>

Obras Computer, Ltd.:

<<http://www.artworks.co.uk/welcome.htm>>

Equipo de creación de escritura:

<<http://www.notam.uio.no/~mariusw/cg.writing/>> Northwest Cyberartists : Time Warp de eventos pasados:

<<http://www.nwlink.com/cyberartists/timewarp.html>> Música Software :

<<http://www.yahoo.com/Entertainment/Music/Software/>>

Una extensión de OBS Cyberspace del Ser Digital, de Nicholas Negroponte :

Poeta Cibernética de <<http://www.obs-us.com/obs/english/books/nn/bdintro.htm>> Ray Kurzweil :

<<http://www-kurzweiltech.com>> Lecturas recomendadas , Computer Art :

<<http://ananke.advanced.org/3543/resourcessites.html>> Muse Virtual : Experiments in Poetry ordenador :

<<http://camel.conncoll.edu/ccother/cohar/programs/index.html>>

INFORMÁTICA Y CONCIENCIA / ESPIRITUALIDAD Consideraciones sobre la conciencia humana :

<<http://www.mediacom.it/~v.colaciuri/consc.htm>>

Extropy Online , Arterati en ideas , por Natasha Vita More , de Vinge Vista de la Singularidad :

<<http://www.extropy.com/~exi/eo/articles/vinge.htm>> Dios y equipos :

<<http://web.mit.edu/bpadams/www/gac/>> Kasparov contra Deep Blue : La revancha:

documentos en línea <<http://www.nytimes.com/partners/microsites/chess/archive8.html>> sobre la conciencia , compilado por David Chalmers :

<<http://ling.ucsc.edu/~chalmers/mind.html>>

Hacia una ciencia de la Conciencia 1998 " Tucson III , " Conferencia de la Universidad de Arizona, Tucson , Arizona. El apoyo prestado por el Instituto Fetzer y el Instituto de Ciencias Noetic :

<<http://www.zynet.co.uk/imprint/Tucson/>>

COMPUTACIÓN CIENCIA

Definición de Realidad Virtual, Consorcio de la Industria en el Instituto de Investigación de la Comunicación , Departamento de

Comunicación de la Universidad de Stanford :

<<http://www.cyborganic.com/people/jonathan/Academia/Papers/Web/de fining-v.html>>

Juegos de ordenador: Pasado, presente y futuro:

<<http://www.bluetongue.com/~pang/DRAFT.html>> La Comunidad Haptics Página Web:

<<http://haptic.mech.nwu.edu>>

Modelado y Simulación: Vinculación de entretenimiento y Defensa :

<<http://www.nap.edu/readingroom/books/modeling/index.html>>

Physics News Update Número 219 - La densidad de datos . Un enlace a la investigación de Lambertus Hesselink en la computación de cristal :

<<http://www.aip.org/enews/physnews/1995/split/pnu219-2.htm>>

Estudiante grietas código de encriptación . Un enlace a un artículo publicado en EE.UU. Hoy en cómo Ian Goldberg , el estudiante graduado de la

Universidad de California, descifró el código cifrado de 40 bits :

<<http://www.usatoday.com/life/cyber/tech/ct718.htm>>

Agentes Autónomos

Agente Enlaces:

<<http://www.cs.bham.ac.uk/~amw/agents/links/index.html>>

Computer Vision Grupos de investigación:

<<http://www.cs.cmu.edu/~cil/v-groups.html>>

Visión por Computador

Computing DNA

"Las computadoras basadas en el ADN podrían correr supercomputadoras últimos , los investigadores predicen ". Un enlace a un artículo en la Crónica de

Educación Superior en la computación de ADN , de Vincent Kiernan :

< <http://chronicle.com/data/articles.dir/art-44.dir/issue14.dir/14a02301.htm> >

Explicación de la Computación Molecular con el ADN, por Fred Hapgood , Moderador del Grupo de Interés en nanosistemas

MIT :

<http://www.mitre.org/research/nanotech/hapgood_on_dna.html> La Universidad de Wisconsin :

DNA Computing:

<<http://corninfo.chem.wisc.edu/writings/DNACOMPUTING.html>>

Sistemas Expertos / Ingeniería del Conocimiento

Ingeniería del Conocimiento , Ingeniería Programa de Postgrado en Administración de la

Universidad Christian Brothers : Online

Recursos para una variedad de enlaces :

<<http://www.cbu.edu/~pong/engm624.html>>

Algoritmos Genéticos / Computación Evolutiva

Los algoritmos genéticos Archivo en el Centro de Investigación Marina Aplicada en Inteligencia Artificial:

<<http://www.aic.nrl.navy.mil/galist/>>

Guía del autoestopista Computación Evolutiva , Issue 6.2: una lista de preguntas más frecuentes (FAQ), editado

por Jörg Heitkotter y David Beasley :

<<ftp://ftp.cs.wayne.edu/pub/EC/FAQ/www/top.htm>>

El Instituto de Santa Fe : <<http://www.santafe.edu>>

Enlaces ATM (Asynchronous Transfer Mode) :

Gestión del Conocimiento

<<http://www.ee.cityu.edu.hk/~splam/html/atmlinks.html>> Red de Gestión del Conocimiento :

<<http://kmn.cibit.hvu.nl/index.html>>

Algunos KBS curso / Proyectos Ontología y grupos:

<<http://www.cs.utexas.edu/users/mfkb/related.html>>

Nanotecnología

El sitio web de Eric Drexler en el Instituto Foresight (incluye el texto completo de motores de la creación) :

<<http://www.foresight.org/EOC/index.html>>

La charla de Richard Feynman , " Hay mucho sitio al fondo ":

<<http://nano.xerox.com/nanotech/feynman.html>>

Nanotecnología: la página web de Ralph Merkle en el Centro de Investigación de Xerox en Palo Alto :

<<http://sandbox.xerox.com/nano>>

Sistemas microelectromecánicos y Fluid Investigación Laboratorio de Dinámica de grupo Profesor Chih- Ming Ho,

Universidad de California en Los Angeles:

<<http://ho.seas.ucla.edu/new/main.htm>> Nanolink : Sitios Nanotecnología clave en la Web :

<<http://sunsite.nus.sg/MEMEX/nanolink.html>> Nanothinc :

<<http://www.nanothinc.com/>>

NEC Investigación y Desarrollo Carta : Un resumen de la investigación del Dr. Sumio Iijima en nanotubos :

<<http://www.labs.nec.co.jp/rdletter/letter01/index1.html>>

Una visión general de la envolvente de rendimiento del dispositivo digital de microespejos (DMD)
Based System Pantalla de proyección por el Dr. Jeffrey Sampsell de Texas Instruments . Un enlace a
un artículo que describe la creación de microespejos en un pequeño proyector de alta resolución :

<<http://www.ti.com/dlp/docs/it/resources/white/overview/over.shtm> L> pequeño es hermoso : una
colección de enlaces Nanotecnología :

<<http://science.nas.nasa.gov/Groups/Nanotechnology/nanotech.html>>

Centro de Nanotecnología y Tecnología de la Universidad Rice :

<<http://cnst.rice.edu/>>

El Grupo de Investigación en Materia inteligente , Xerox Palo Alto Research Center :

página de inicio de <<http://www.parc.xerox.com/spl/projects/smart-matter/>> Richard Smalley :

<<http://cnst.rice.edu/reshome.html>>

Los implantes neurales / prótesis neuronales

Membrana y Departamento Neurofísica , el Instituto Max Planck de Bioquímica :

<<http://mnphys.biochem.mpg.de/>>

" Prótesis neurales mayoría de edad como la investigación continúa ", de Robert Finn, en el
científico . Un enlace a un artículo sobre la

el uso de prótesis neuronales para ayudar a los pacientes con trastornos neurológicos :

<http://www.the-scientist.library.upenn.edu/yr1997/sept/research_970929.html> Física del Grupo
de Computación- Carver Mead :

<<http://www.pcmp.caltech.edu/>>

Página de inicio de Brainmaker / California científico:

<<http://www.calsci.com/>>

El sitio web de Hugo de Garis en Cerebro Grupo Constructor:

<<http://www.hip.atr.co.jp/~degaris>>

IEEE Neural Network Consejo Página :

<<http://www.ewh.ieee.org/tc/nnc/>>

Red Neural Preguntas frecuentes :

<<ftp://ftp.sas.com/pub/neural/FAQ.html>>

Redes Neuronales

Iniciativa PROFIT en el Sloan School of Management del MIT :

<<http://scanner-group.mit.edu/>>

Quantum Computing

La información Mecánica Grupo / Lab de Ciencias de la Computación en el MIT :

<<http://www-im.lcs.mit.edu/>>

Computación cuántica / cifrado en el Laboratorio Nacional de Los Alamos :

<<http://qso.lanl.gov/qc/>>

Física y Media Group en el MIT. Media Lab :

<<http://physics.www.media.mit.edu/home.html>> Computación Cuántica de IBM :

<<http://www.research.ibm.com/quantuminfo/>>

Accelerated Strategic Computing Initiative :

<<http://www.llnl.gov/asci>>

Las supercomputadoras

Laboratorio Lawrence Livermore National / Universidad de California para el Departamento de
Energía de los EE.UU. :

<<http://www.llnl.gov/>>

NEC Comienza Diseñar ordenador más rápido del mundo :

<http://www.nb-pacifica.com/headline/necbeginsdesigningwo_1208.sh tml> visiones de futuro

ACM 97 " Los próximos 50 años " (Association for Computing Machinery) :

<<http://research.microsoft.com/acm97/>>

El Sitio Extropy (un sitio web y la revista on- line que abarcan una amplia gama de tecnologías avanzadas . Y futuras tecnologías)

<<http://www.extropy.org>> SETI sitio web del Instituto :

<<http://www.seti.org>>

WTA : La asociación transhumanista :

<<http://www.transhumanism.com/>>

Los avances de la década de 1960 :

HISTORIA DE LA INFORMÁTICA

<<http://www.inwap.com/reboot/alliance/1960s.txt>>

BYTE Magazine- diciembre 1996/Cover Historia / Avances y Dificultades :

<<http://www.byte.com/art/9612/sec6/art3.htm>> Historia de la computación : IEEE Computer Society : <<http://www.computer.org/50/>>

La colección histórica , el Computer Center Museo de Historia :

<<http://www.tcm.org/html/history/index.html>> Intel Museum Home Page : ¿Qué es la Ley de Moore? :

<<http://www.pentium.com/intel/museum/25anniv/hof/moore.htm>>

Spacewar : La vida y la muerte simbólica Fanatic Entre los vagos Computer, por Stewart Brand :

<<http://www.baumgart.com/rolling-stone/spacewar.html>>

Cronología de los acontecimientos en la historia de la computadora , el Museo de Historia Grupo Virtual :

<<http://video.cs.vt.edu:90/cgi-bin/Showmap>> Cronología de eventos en la historia de las computadoras :

<<http://www3.islandnet.com/~kpolssori/comphist.htm>> Unisys Historia Newsletter:

<<http://www.cc.gatech.edu/services/unisys-folklore./>>

REVOLUCIÓN INDUSTRIAL Y luditas / NEOLUDDITE MOVIMIENTO anarco - primitivista , anticivilización y artículos neo - ludita :

<<http://elaine.teleport.com/~jaheriot/anarprim.htm>>

¿Qué es un ludita ? :

<http://www.bigeastern.com/ludd/nl_whats.htm> luditas On- Line :

<<http://www.luddites.com/index2.html>> El Manifiesto Unabomber Ted Kaczynski :

<<http://www.soci.niu.edu/~critcrim/uni/uni.txt>>

[Índice omitida]