
Inteligencia Artificial

Jorge Luis Guevara Díaz

Que es IA?

Que es IA?

Sistemas que piensan como humanos	Sistemas que piensan racionalmente
Sistemas que actúan como humanos	Sistemas que actúan racionalmente

Modelos computacionales de comportamiento humano:

Actuando humanamente

- “El arte de crear máquinas que realicen ciertas tareas que requieran inteligencia cuando son realizadas por la gente” (Kurzweil, 1990)
 - “El estudio de cómo hacer que las computadoras realicen cosas, las cuales, al momento la gente lo hace mejor” (Rich and Knight, 1991)
-

Modelos computacionales de comportamiento humano:

Actuando humanamente

Aproximacion del test de Turing

Inventado por Alan Turing en 1950 quién proponía un test para una definición operacional de inteligencia, la computadora pasaba el test si un humano que hace el papel de interrgador después de realizar ciertas interrogantes no podía diferenciar la computadora de otro humano que estan siendo somentidos al test

Modelos computacionales de comportamiento humano:

Actuando humanamente

- Una máquina que quisiera pasar el test de turing requería las siguientes capacidades:
 - *Procesamiento del lenguaje natural*, para poder comunicarse eficientemente
 - *Representación del conocimiento*, para almacenar que es lo que conoce o oye
 - *Razonamiento Automático*, para poder usar el conocimiento almacenado para responder preguntas y realizar nuevas conclusiones
 - *Aprendizaje de Máquinas*, Para adaptarse a nuevas circunstancias y para detectar y extrapolar patrones
-

Modelos computacionales de comportamiento humano:

Actuando humanamente

- Un test de Turing Completo requiere además señales de video para que el interrogador pueda evaluar las capacidades perceptuales, como también la oportunidad para que el interrogador pueda pasar objetos físicos, para pasar el test de Turing completo, la computadora puede requerir también:
 - *Visión computacional* para poder percibir los objetos
 - *Robótica* para manipular los objetos y poder moverlos
-

Modelos computacionales del pensamiento humano?

Pensando humanamente

- El esfuerzo exitante para hacer que las computadoras piensen, máquinas con mente en el full y literal sentido de la palabra (Haugeland, 1985)
 - La automatización de actividades que asociamos con el pensamiento humano, actividades como toma de desiciones, resolución de problemas aprendizaje (Bellman, 1978)
-

Modelos computacionales del pensamiento humano?

Pensando humanamente

- *La aproximación del modelo cognitivo* Para poder realizar programas que piensen como humanos se necesita entender como los humanos piensan creando tal vez una teoría de la mente precisa y hacer que esta teoría pueda expresarse como un programa de computadora
-

Modelos computacionales del pensamiento racional?

Pensando racionalmente

- “El estudio de facultades mentales a través del uso de modelos computacionales” (Chamiak and McDermott, 1985)

 - “El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar” (Winston, 1992)
-

Modelos computacionales del pensamiento racional?

Pensando racionalmente

- *La aproximación de leyes del pensamiento*

Aristóteles fue uno de los primeros que trató de codificar el “pensamiento correcto” como un proceso irrefutable de razonamiento pro medio de silogismos, por ejemplo: “Sócrates es un hombre, todos los hombres son mortales, Sócrates es mortal”, esas leyes del pensamiento supuestamente gobernaban la operación de la mente , es así como nació la lógica

Modelos computacionales del comportamiento racional?

Pensando racionalmente

- Las dificultades existentes es que no es fácil tomar el conocimiento informal y establecerlo en términos formales para la notación lógica.
 - Hay una gran diferencia en resolver un problema en principio y en la práctica pues algunos problemas con unas docenas de hechos pueden utilizar muchos recursos computacionales
-

Modelos computacionales del pensamiento racional?

Actuando racionalmente

- “La inteligencia computacional es el estudio de agentes inteligentes” (Poole *et al.*, 1998)
 - “La inteligencia artificial esta concernida con el comportamiento inteligente en artefactos” (Nilsson, 1998)
-

Modelos computacionales del comportamiento racional?

Actuando racionalmente

■ La aproximación del agente racional

Un agente es algo que actúa, los agentes computacionales se diferencian de los programas ordinarios porque tienen una serie de atributos como:

- Operar bajo control autónomo
 - Percibir su entorno
 - Persistir sobre un prolongado periodo de tiempo
 - Adaptarse al cambio
 - Ser capaz de tomar nuevas metas
-

Modelos computacionales del comportamiento racional?

Actuando racionalmente

- Un agente actúa (agere), según sus percepciones, es decir es una función que convierte una historia de percepciones en una acción

$$f : \mathcal{P}^* \rightarrow \mathcal{A}$$



Modelos computacionales del comportamiento racional?

Actuando racionalmente

- El estudio de la IA como el diseño de agentes racionales tiene dos ventajas principales:
 - Es mucho más general que la aproximación de las leyes del pensamiento
 - Es mucho mas manejable científicamente que las aproximaciones basadas en el comportamiento humano y el pensamiento humano pues el estándar de racionalidad está claramente definido y es general
-

Fundamentos de la IA

-
- Las disciplinas que han contribuido al desarrollo de la IA son las siguientes
 - La Filosofía
 - La Matemática
 - La Economía
 - La Neurociencia
 - La Psicología
 - La Ingeniería de Computadoras
 - La Teoría de control y la cibernética
 - La Lingüística
-

La filosofía (428 A.C. al presente)

- Pueden ser las reglas formales usadas para establecer conclusiones válidas?
 - Como el pensamiento humano surge del cerebro físico?
 - De donde viene el conocimiento?
 - Como el conocimiento conduce a la acción?
-

-
- Diversos científicos intentaron construir un modelo de pensamiento, desde aristóteles se empezaron a dar las primeras ideas de un conjunto de reglas que describiera formalmente la parte racional de la mente.
 - Descartes estableció la diferencia entre mente y materia (dualismo y su contraparte el materialismo)
-

-
- El empirismo (Francis Bacon's (1561-1626), John Locke (1632-1704):) “Nada esta dentro del entendimiento que no haya pasado primero por los sentidos”
 - Establecen la fuente del conocimiento dando por supuesto una mente física que manipula conocimiento
-

-
- El elemento final en esta figura filosófica es la relación entre conocimiento y acción, esta cuestión es vital para la IA. pues su entendimiento llevará a la construcción de agentes cuyas acciones sean justificadas
-

La matemática (800 al presente)

- Como las reglas formales establecen conclusiones válidas?
 - Que es lo que puede ser calculado y que no puede ser calculado?
 - Como razonamos con información incierta?
-

-
- La filosofía estableció muchas ideas importantes a la IA, pero es la matemática la que le hizo dar el salto como ciencia formal, requiriendo la formalización matemática en tres áreas fundamentales como: el cálculo, la probabilidad y la lógica
-

Otras áreas

- Psicología
 - Economía
 - Lingüística
 - Neurociencia
 - Teoría de Control
-

Neurociencia (1861 al presente)

- ¿Cómo el cerebro procesa la información?
-

-
- La neurociencia es el estudio del sistema nervioso particularmente del cerebro, la manera exacta como el cerebro habilita el pensamiento es uno de los grandes misterios de la ciencia
-

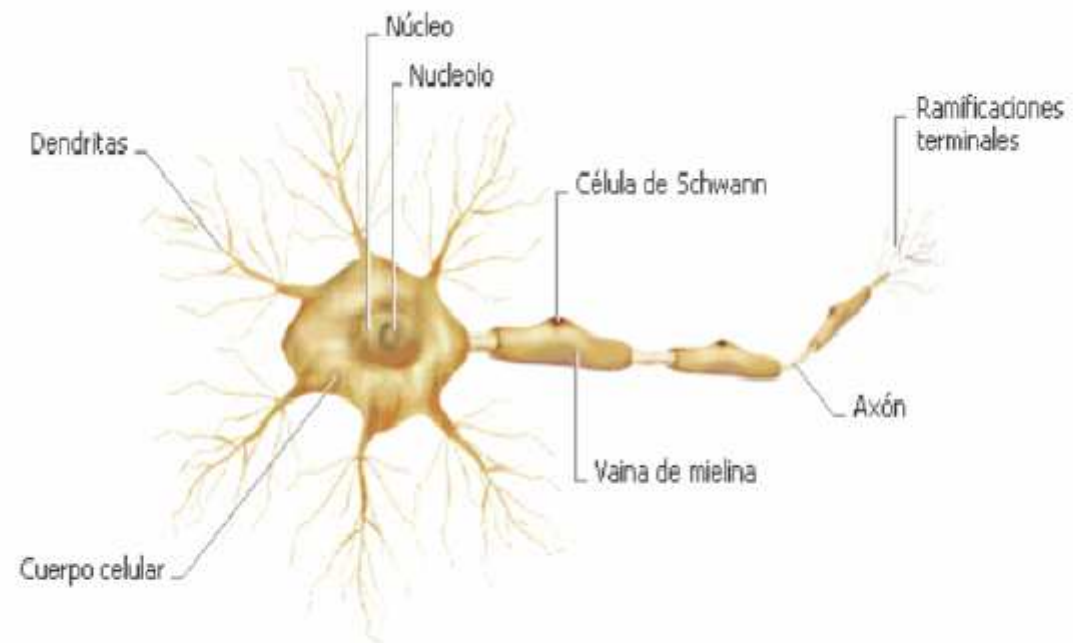


Figura 1: Una red neuronal

Psicología (1879 al presente)

- ¿Cómo los humanos y animales piensan y actúan?
-

Teoría de Control y Cibernética (1948 al presente)

- ¿Cómo los artefactos pueden operar bajo su propio control?
-

Lingüística (1957 al presente)

- ¿Cómo el lenguaje está relacionado al pensamiento?



Historia de la Inteligencia Artificial

La gestación de la inteligencia artificial (1943-1955)

- El trabajo de McCulloch Walter Pitts (1943) estudiaron las neuronas y establecieron modelos computacionales basados en las redes neuronales
- En 1950 el estudiante de pregrado de Harvard, Marvin Minsky construyó la primera computadora de redes neuronales “SNARC” simulando una red de 40 neuronas

Cuando disertó su tesis de PhD, su comité se mantuvo escéptico de si el tipo de trabajo que él realizaba era matemática, para esto Von Newman decía “si eso no es matemática, algún día lo será”



También el paper revolucionario de Alan Turing "Computing Machinery and Intelligence." en 1950, quien da una completa y articulada visión de la IA

El nacimiento de la inteligencia artificial (1956)

John MacCarthy fue el primero en acuñar el término de Inteligencia Artificial en una conferencia realizada en Dartmouth en 1956

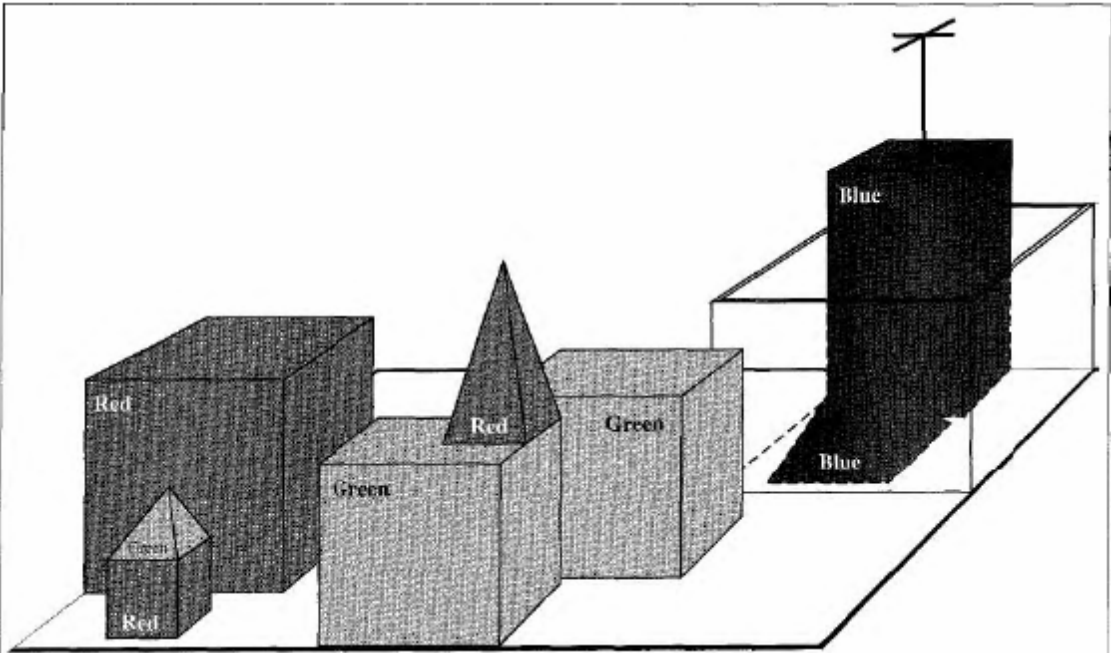
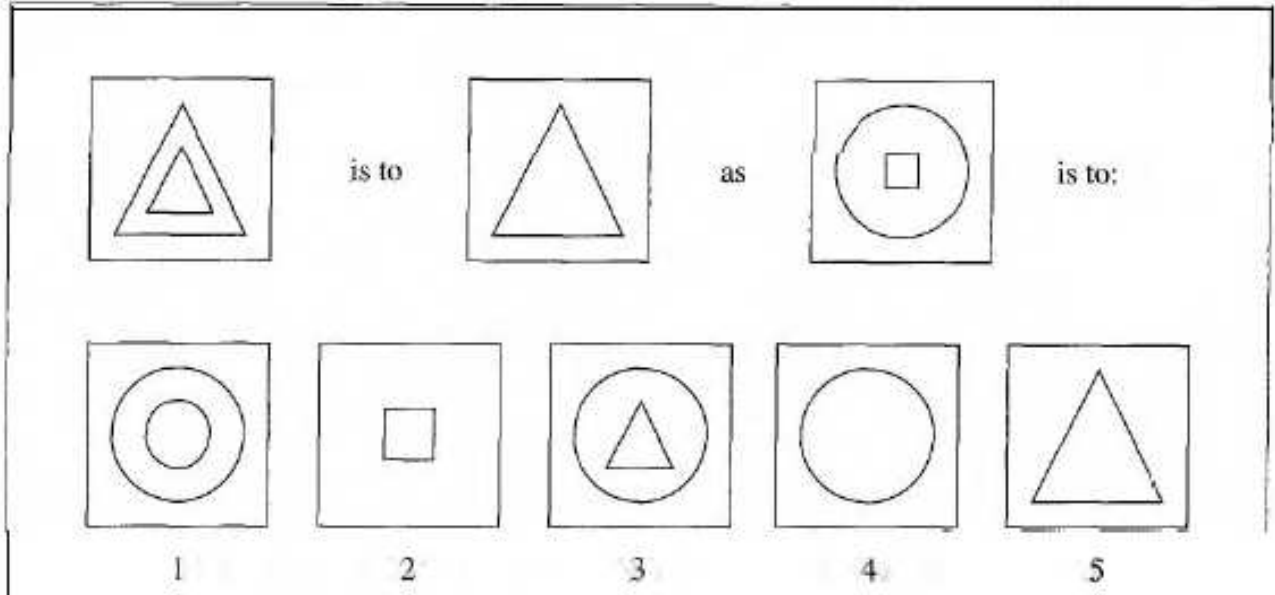


La inteligencia artificial nació como una nueva área de investigación dentro de las ciencias de la computación, que incorporaba elementos de creatividad, uso de lenguaje, etc

La IA es el único campo que intenta construir máquinas capaces de tener comportamiento autónomo en ambientes complejos y cambiantes

Entusiasmo temprano, grandes expectativas (1952-1969)

- En 1958 John MacCarthy escribe su paper titulado “*Programs with Common Sense*” en el cual describe el Advice Taker, un programa hipotético que puede ser visto como el primer sistema completo de IA.
 - También crea el Lenguaje de Programación LISP, hubo muchos avances, como programas que resolvían analogías y programas que razonaban de cierta manera
-



Una dosis de realidad

(1966 - 1973)

- Teoría de la complejidad computacional
- Requerimientos de hardware

- Los programas no funcionaban como se esperaba en situaciones reales

Explosión combinatoria!!!

Sistemas basados en conocimiento : (1969 - 1979)

- Surgimiento de los sistemas expertos
 - Aplicaciones de los sistemas expertos bajo incertidumbre en la medicina
 - Operar con cierto conocimiento para luego dar respuestas
-

Inteligencia Artificial llega a la industria (1980 al presente)

- Se comercia el primer sistema experto con éxito que ayudaba a configurar ordenes para computadoras, la compañía ahorra 40 millones de dólares por año
 - Muchas promesas hechas no son satisfechas
-

El retorno de las redes neuronales (1986 al presente)

- Las redes neuronales artificiales tras muchos años de sin actividad aparente resurgen
 - Se estudian modelos de memoria y algoritmos de aprendizaje para las redes neuronales
-

AI como ciencia (1987 al presente)

- Surgen modelos formales para la IA
 - Se experimenta de forma rigurosa
 - Un ejemplo de ello es el reconocimiento automático del habla basado en parte en los HMM que están basados en una teoría matemática rigurosa. Esto a generado éxito en estos sistemas generando ya aplicaciones comerciales
-

La aparición de los agentes inteligentes (1995 al presente)

- Los investigadores empiezan a ver todo como agentes.
 - Todos los subcampos de la IA pueden ser vistos desde la teoría de agentes inteligentes
-

Estado del Arte

Que es lo que hace la IA ahora?

respuesta muy compleja

Aplicaciones en la NASA



← IBM Research Home

Deep Blue

Overview/Home

The Match

The Players

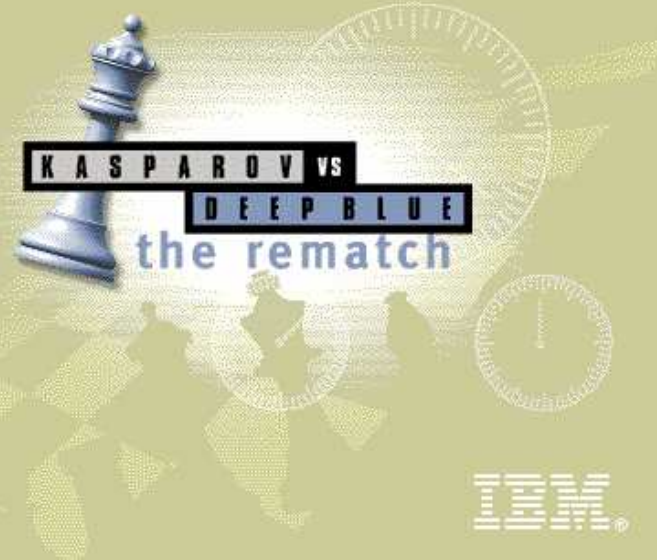
The Technology

The Community

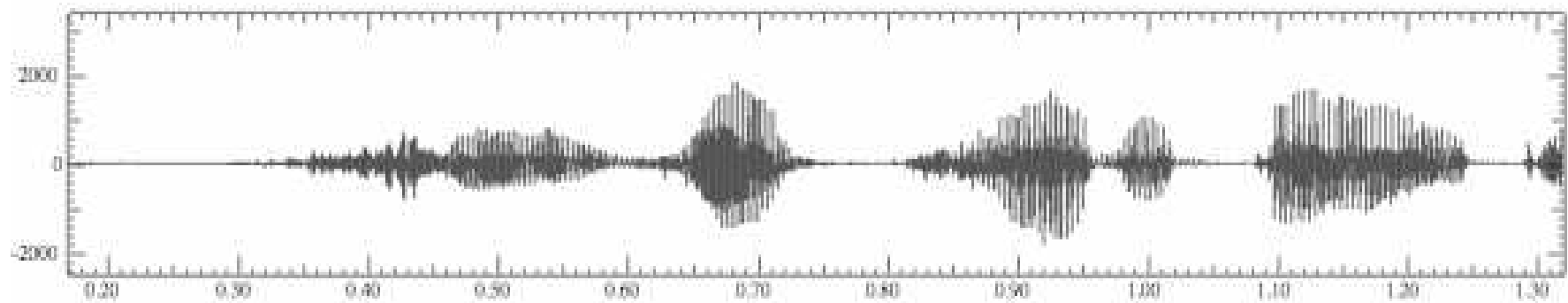
DEEP BLUE

game 6: May 11 @ 3:00PM EDT | 19:00PM GMT

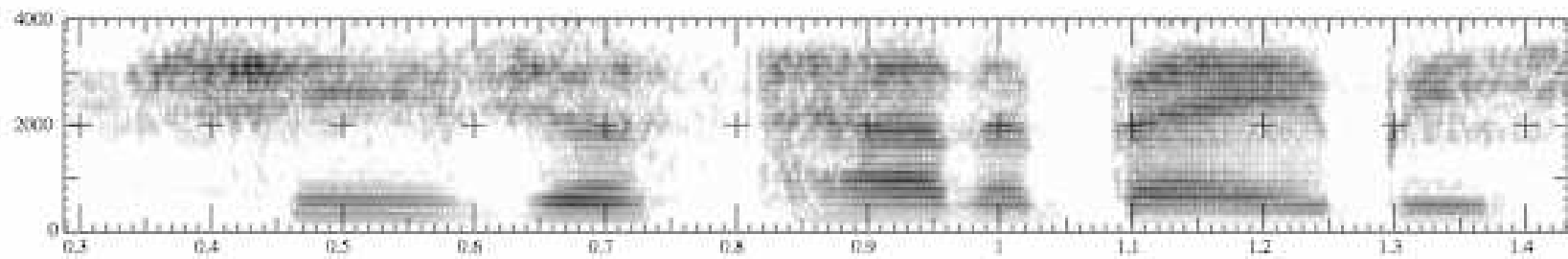
kasparov 2.5 deep blue 3.5



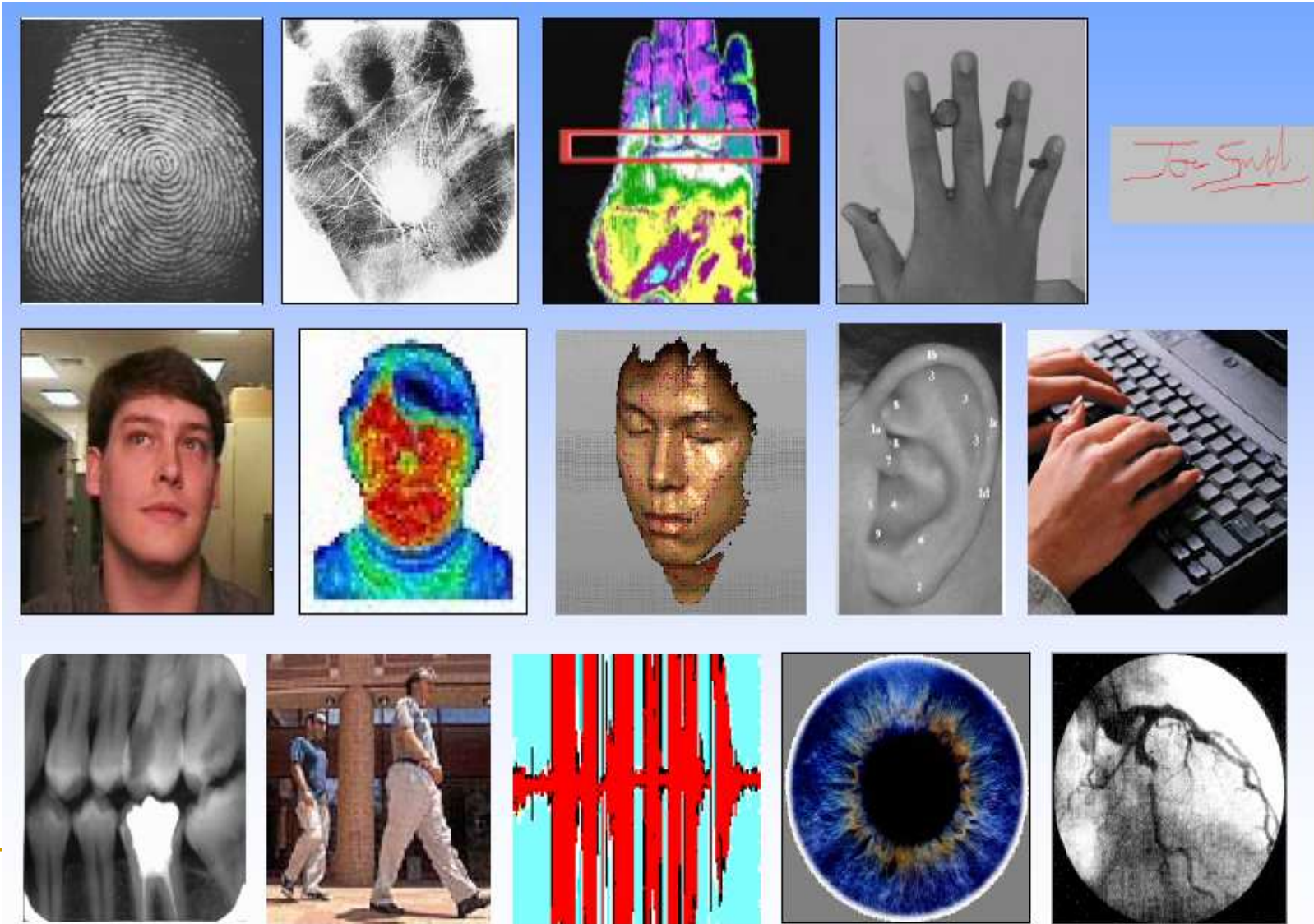
In May 1997, IBM's Deep Blue Supercomputer played a fascinating match with the reigning World Chess Champion, Garry Kasparov. The event was captured live only on this Web site, where millions of chess and computing fans tuned in to witness the event in real-time. This Web site is an archive of that event, and information on this site has not been updated since the end of the match. Some content may no longer be relevant or up to date, and some links may not function. In particular, the audio and video clips are no longer available. Current information about IBM deep computing can be found at the [IBM Research](#) home page.



sh | | ay | | ax | | a | | hi | | ar | | ax | | b | | ay | | b |



sh | | ax | | ay | | ar | | ax | | b | | ay | | b | | ay |

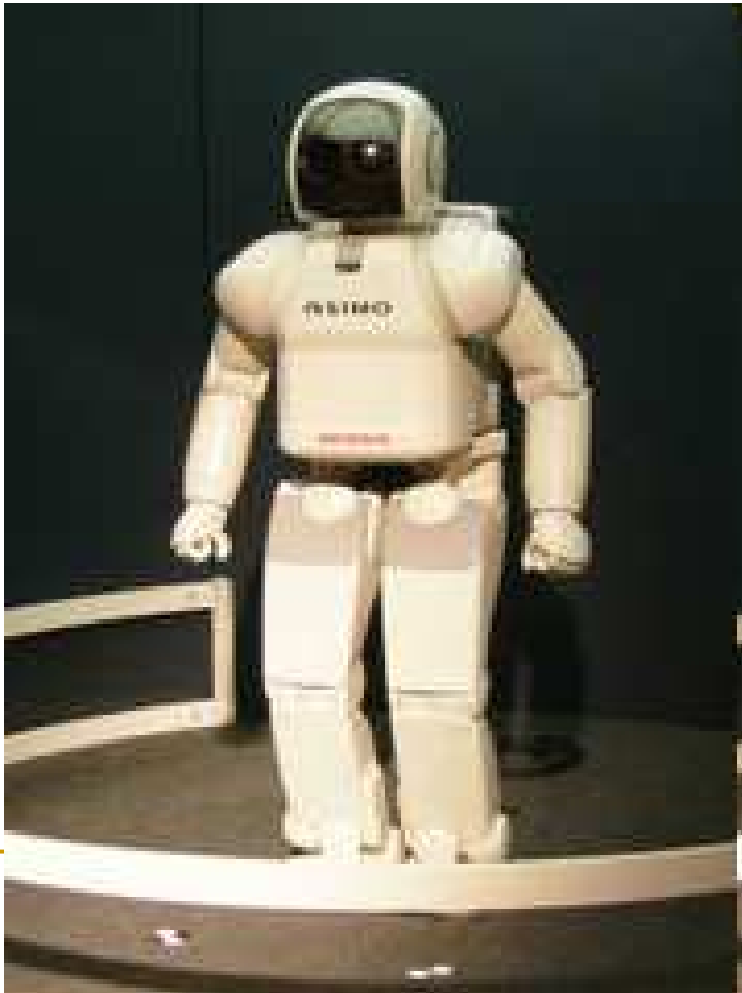


Reflexión

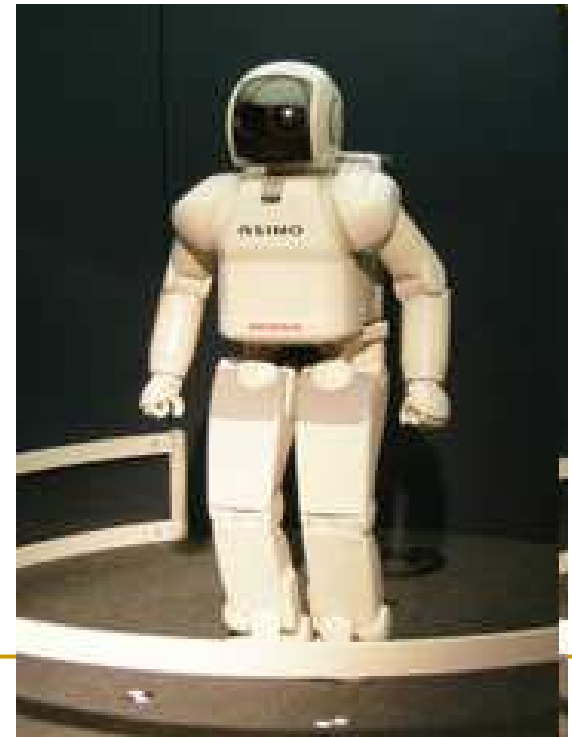
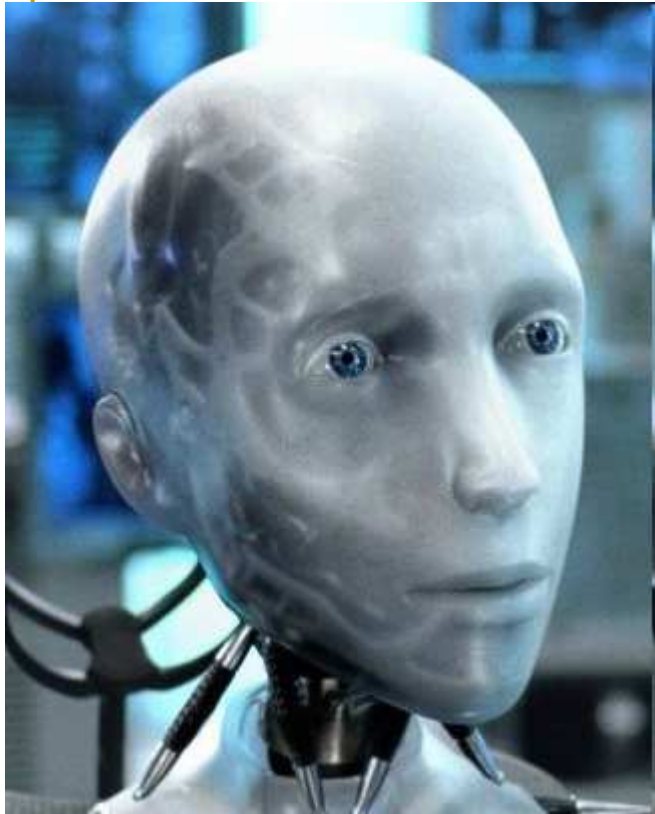
- ¿Es posible que las máquinas puedan asociar y aprender de la experiencia?



ASIMO



Realidad!!!



Ejercicios

- 1 Defina en sus propias palabras:
 - a) inteligencia b) inteligencia artificial
 - c) agente
 - 2 Investigue en internet para ver si las siguientes tareas son resueltas actualmente por las computadoras:
 - Jugar un juego de tenis
 - Manejar un vehiculo por el centro de una ciudad
 - Descubrir y probar nuevos teoremas matemáticos
 - Escribir una historia divertida
 - Dar una opinion compentente en alguna materia legal
 - Hacer una traslacion de un idioma a otro en tiempo real
 - Realizar una operación quirúrgica complicada

Opine para las tareas que no han sido resueltas todavia cuales son las dificultades y según su opinion como se podria solucionar
-