

Robótica Embebida

Edición 2015

Introducción a la IA y Robótica

Grupo MINA
Instituto de Computación
Facultad de Ingeniería

Contenido

- **Introducción a la robótica**
 - Historia
 - Definición
 - Usos
 - Ejemplos
- **Inteligencia Artificial**
 - Introducción
 - Enfoques
 - Fundamentos
 - Historia
 - Ejemplos

Introducción a la robótica

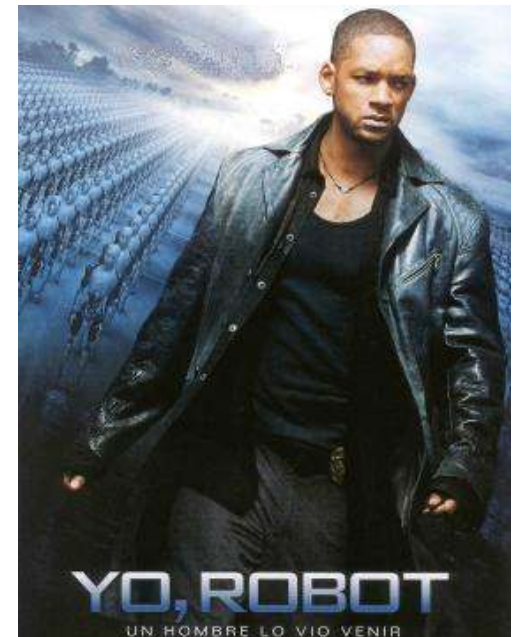
- Historia
- Definición
- Usos
- Ejemplos

Un poco de historia ...

- **El hombre de hierro (~1200)**
- **Rossum's Universal Robot (1921)**
- **Isaac Asimov (1920-1992)**

Leyes de la robótica

- Un robot no puede perjudicar a un ser humano, ni con su inacción permitir que un ser humano sufra daño.
- Un robot ha de obedecer las órdenes recibidas de un ser humano, excepto si tales órdenes entran en conflicto con la primera ley.
- Un Robot debe proteger su propia existencia mientras tal protección no entre en conflicto con la primera o segunda ley.



Un poco de historia ...

Ley 0 de la robótica

"Un robot no puede causar daño a la humanidad o, por inacción, permitir que la humanidad sufra daño."



Introducción a la robótica (2/2)

- Para el diseño y construcción de los sistemas robóticos se requieren conocimientos en:
 - Sensores y acondicionamiento de señales
 - Sistema de control
 - Actuadores y electrónica de potencia
 - Sistemas de comunicación: Interconexión Hardware – computadora, Protocolos.
 - Programación
 - Análisis y modelado de sistemas dinámicos

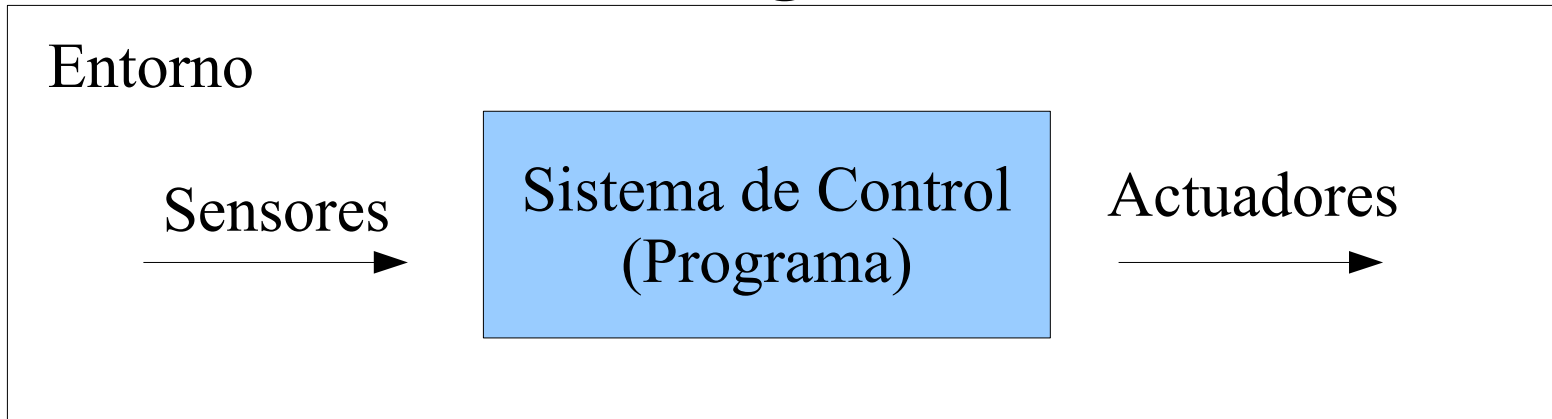
¿Qué entendemos por robot?



Definición

- Un robot industrial es un manipulador multifuncional programable, capaz de mover materias, piezas, herramientas o dispositivos especiales, según trayectorias variables, programadas para realizar tareas diversas [RIA2004].
- Un robot inteligente es aquel del cual se espera que aprenda y ejecute tareas aún en ambientes cambiantes. Un robot inteligente es una máquina capaz de extraer información de su ambiente y usar ese conocimiento para moverse en forma segura cumpliendo un propósito y sentido [Arkin1998].
- Un robot inteligente es una entidad mecánica capaz de funcionar de manera autónoma [Murphy2000].

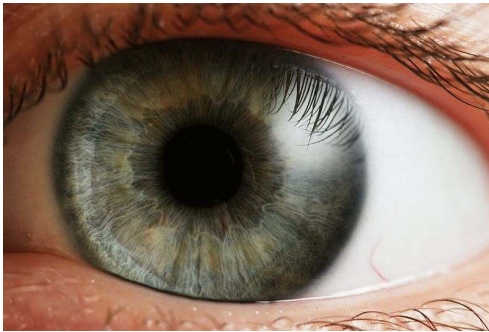
Modelo de Agente robótico



- Los sensores permiten tomar una lectura sobre una variable de interés, propia o del entorno.
- Los actuadores producen efectos físicos sobre el entorno bajo el control del robot.

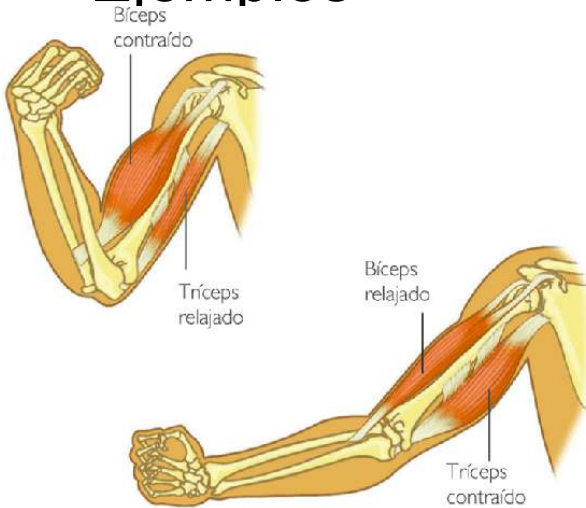
Sensores

- Ejemplos



Actuadores

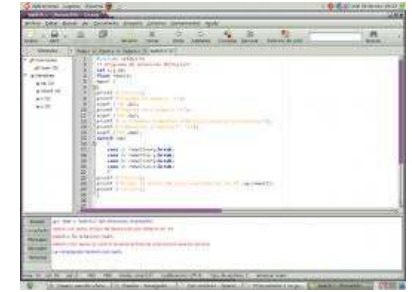
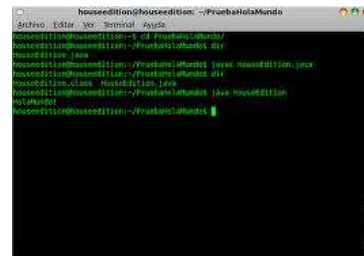
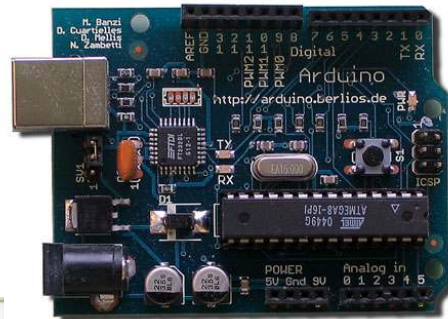
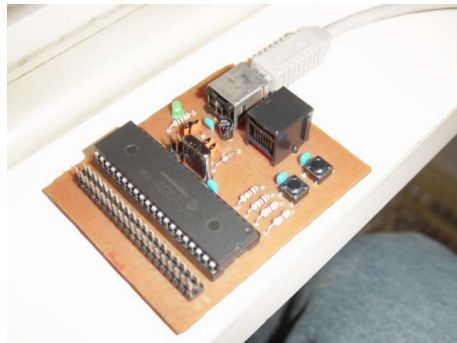
- Ejemplos



Control

- Ejemplos

Microcontrolador es



Single Board Computer (SBC)



Fox Board

Evolución hacia la inteligencia

- Telemanipulador, 1948.
- Manipulador industrial, Unimation 1956.
- Fábrica negra.
- Vehículos planetarios, 1996
- Vehículos autónomos, 2010
- Robots obreros, 2013



NASA - curiosity



Ejemplos



Khepera (K-Team)



AIBO (Sony)



Asimo (Honda)



Aldebaran Nao



Nomad (Nomadic)



Pioneer (ActivMedia)

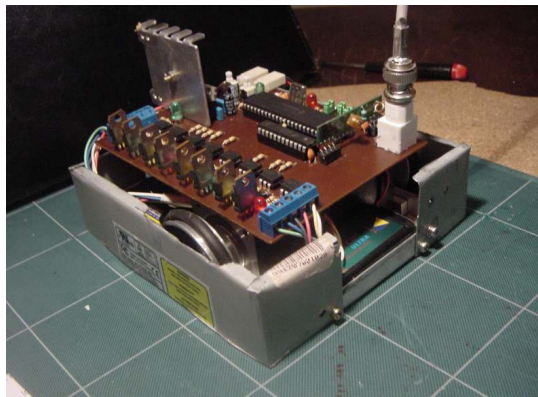
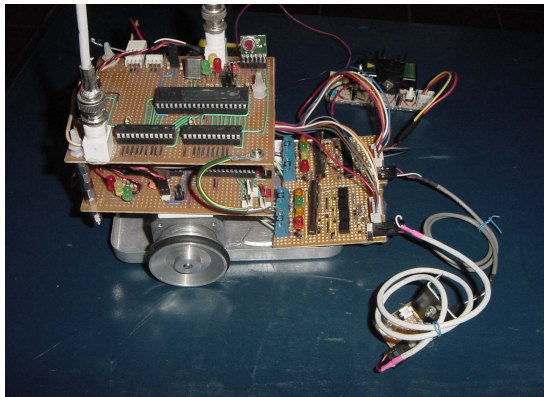
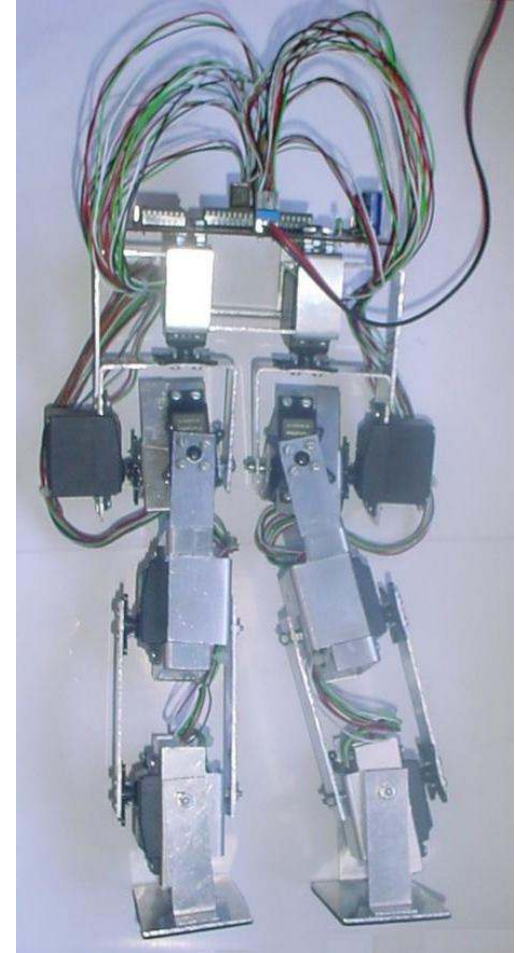
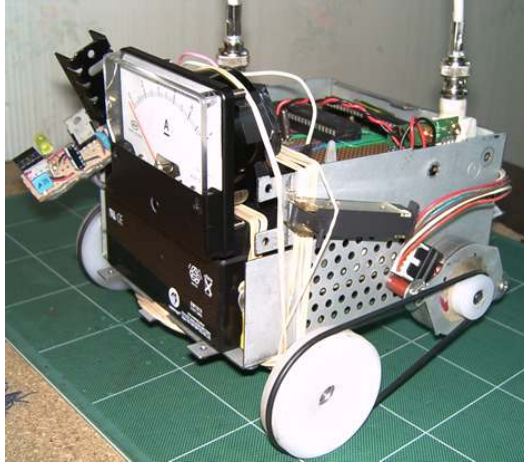
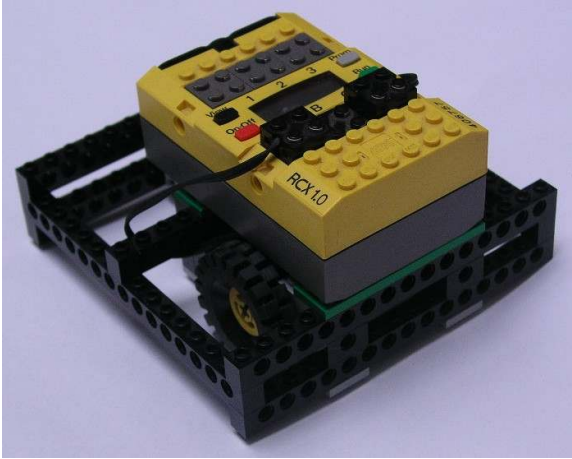


Genghis (MIT)

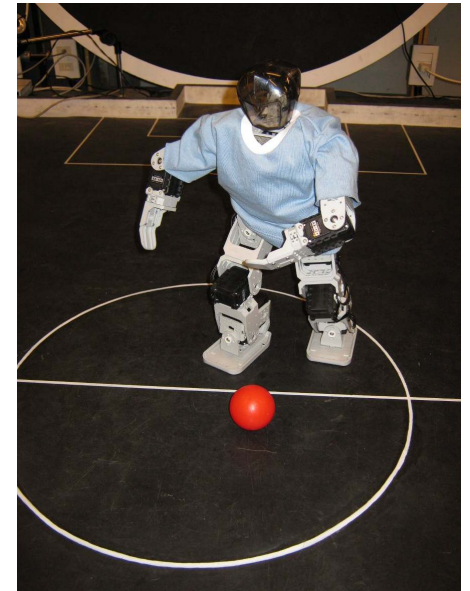
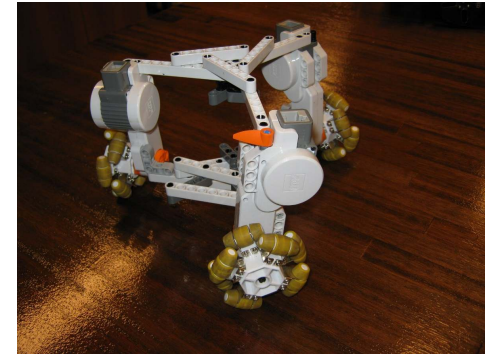
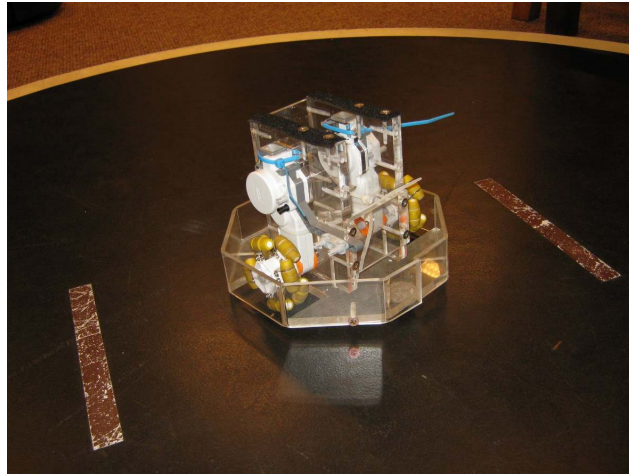


Small Size League (Robocup)

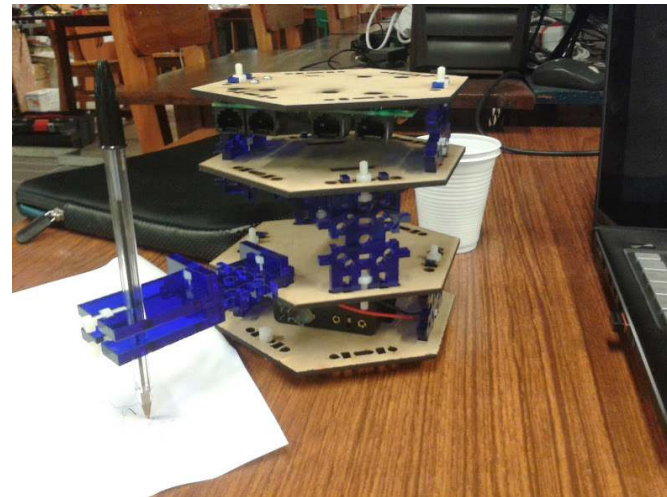
Ejemplos (2/2)



Ejemplos (3/3)



Ejemplos (4/4)



Algunos usos de los Robots

- Los robots son utilizados generalmente para sustituir a las personas en tareas repetitivas (aburridas), peligrosas o donde se requiere alta precisión.
- Los robots industriales son utilizados para reemplazar a las personas por razones de seguridad o económicas.
- Un ejemplo en medicina, son los robots médico para telepresencia. Evita que los pacientes tengan que desplazarse para ver a un especialista.



Más usos de los Robots

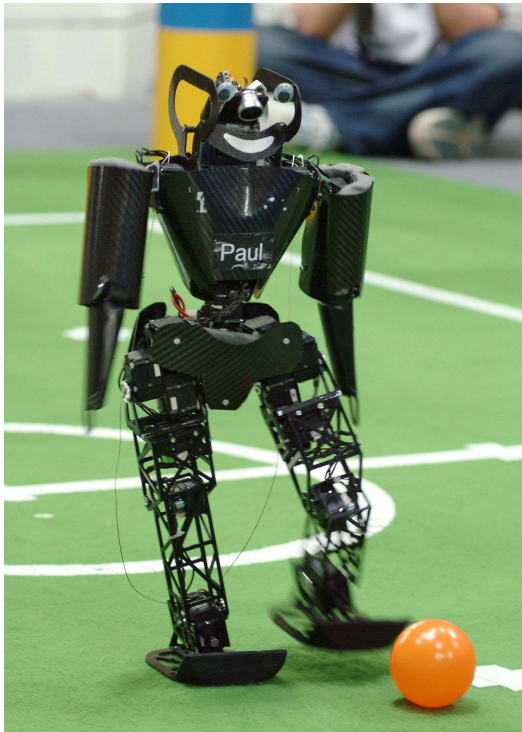
- Educación
- Agricultura
- Industria automotriz
- Construcción
- Entretenimiento
- Laboratorios: ciencia, ingeniería, etc.
- Seguridad: vigilancia, patrulla, etc.
- Industria manufacturera
- Militar: remoción de minas explosivas, ataque, etc.
- Minería, excavación y exploración
- Transporte: aéreo, terrestre, ferroviario, espacial, etc
- Almacenamiento en depósitos
- Cuidado de la salud: hospitales, cuidado de pacientes, cirugías, investigación, etc.



Competencias

- **Torneos deportivos**
 - Fútbol de Robot
 - Sumo
- **Categorías**
 - Simuladas, Real
 - Junior, Adult
 - Nacional, Internacional
- **Otras competencias**
 - IEEE Open y SEK
 - Home
 - Work
 - Butiá básico y avanzado
 - SuperTeams

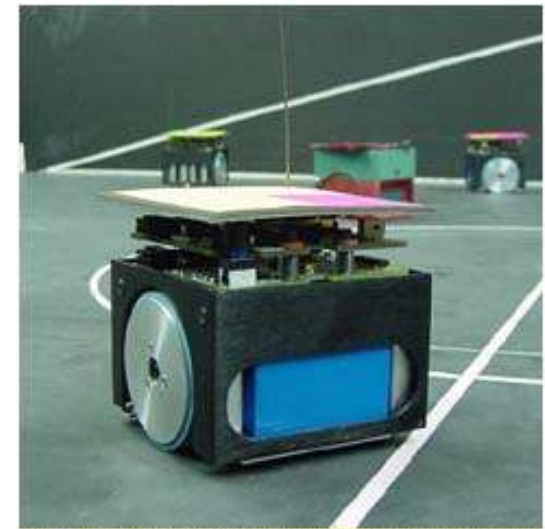
Deportes robóticos (robocup)



Humanoid Size League

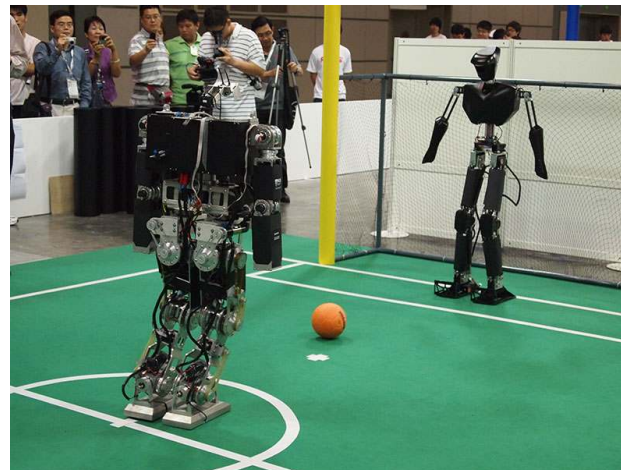


Middle Size League



El Chebot, robot fabricado con hardware nacional

Small Size League



Adult Size League



Aldebaran Nao League

Introducción a la Inteligencia Artificial

Introducción
Enfoques
Fundamentos
Historia
Ejemplos

Introducción (1/2)

- Disciplina nueva. Formalmente se inicia en el 1956.
- Los trabajos en IA tratan de comprender las entidades inteligentes.
- Aprender más de nosotros mismos.
- La filosofía busca desde hace más de 2000 años comprender como se ve, aprende, recuerda y razona.
- A diferencia de la psicología o filosofía se enfoca también en la construcción.

Introducción (2/2)

- ¿Cómo es posible que el cerebro tenga la capacidad de percibir, comprender, predecir, y manipular un mundo tan grande y complejo?
- Desde la aparición de la computadora se vio en ella un cerebro electrónico.
- La búsqueda de este elemento artificial es factible, “solo basta con mirarnos”.
- Atrae científicos de diversas disciplinas.
- En la actualidad la IA abarca una gran cantidad de subcampos.

Introducción (3/2)

- La IA sintetiza y automatiza tareas intelectuales. Luego, el campo de aplicación es universal.
- A lo largo de la historia se han seguido 4 enfoques que veremos a continuación.

Racional vs Humano

- *“Todos sabemos las reglas del ajedrez, pero no todos somos maestros”*

Pensamiento vs Comportamiento

- Ing. Aerodinámica *“Máquinas que vuelen como palomas de forma que puedan incluso confundir a otras palomas”*

Enfoques: ¿Qué es la IA?

- Centrado en los humanos
 - Sistemas que piensan como humanos
 - Sistemas que actúan como humanos
- Centrado en la racionalidad
 - Sistemas que piensan racionalmente
 - Sistemas que actúan racionalmente

Fundamentos de la IA

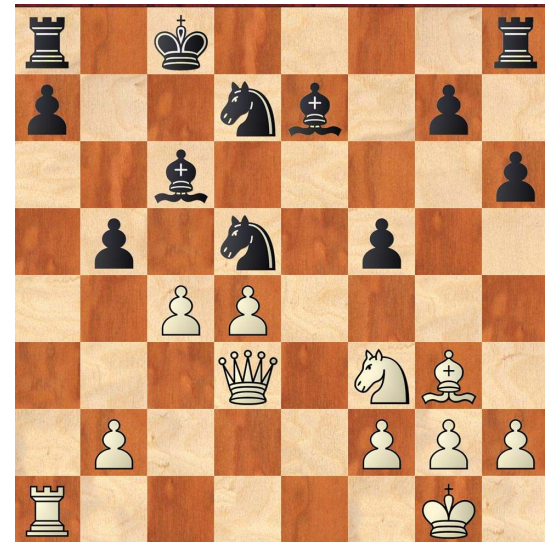
- Herencia, ideas, puntos de vista y técnicas
 - Filosofía
 - Matemáticas
 - Psicología
 - Lingüística
 - Computación
 - Economía
 - Neurociencias
 - Cibernética

Las siete áreas de IA

- Representación de conocimiento.
- Entendimiento del lenguaje natural.
- Aprendizaje.
- Planificación y resolución de problemas.
- Inferencia.
- Búsqueda.
- Visión.

Ejemplos

- Test de Turing
- Deep Blue
- GoogleCar



Referencias

- Libros
 - Robotic Exploration, Fred G. Martin.
 - Introduction to AI Robotics, Murphy.
 - Behavior-Based Robotics, Arkin.
 - Inteligencia Artificial Un Enfoque Moderno, Russell-Norving
- Reportes técnicos
 - Construcción de Robots a Bajo Costo, Germán López y Santiago Margni.
 - Construcción de Robots Bípedos, Damián Lezama y Alexander Sklar.