
SISTEMAS INTELIGENTES

Tema 1
Introducción

Ivan Olmos Pineda

Contenido

- Panorama histórico
- Definiciones
- Conclusiones

Introducción

- ¿Qué es la Inteligencia Artificial ó IA? (Prueba de Turing)
 - Hola (maquina)
 - Hola Lex, me gustaría que me ayudaras
 - ¿En que te puedo ayudar? (maquina)
 - Necesito que me hagas la tarea de Inteligencia Artificial... no he hecho nada!!
 - ¿Y que hiciste la tarde de ayer? (maquina)
 - Me fui con mis cuates



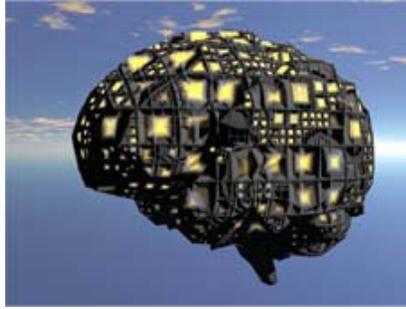
Introducción

- ¿Será posible crear sistemas capaces de generar **conocimiento** por si mismas?
 - ¿Qué tomen decisiones?
 - ¿Qué tengan la capacidad de tener criterio propio?
 - ¿Qué sean inteligentes?



Introducción

- ¿Cómo definimos que algo es inteligente?



Introducción

- Primera aproximación:

Organismo o ente capaz de tomar una decisión

- Con base en la definición anterior, es inteligente:

- ¿Un canino? ¿Un gato? ¿Un ratón?

Introducción

- Segunda Aproximación
Organismo o ente capaz de recordar sucesos de su entorno, con el objetivo de usarlos para la toma de decisiones
- Con base en la definición anterior, es inteligente:
 - ¿Un piloto automático de un avión?
 - ¿Un canino? ¿Un gato? ¿Un ratón?

Introducción

- Entonces
¿existen **niveles de inteligencia?**



Definición Inteligente

Organismo o ente que, con el paso del tiempo, aprende de su entorno, acumulando experiencia y que es usada en nuevas situaciones que le presenta el entorno



Sistema Inteligente

- La inteligencia se puede ver como una “medida” que indica cuan fácil logra un sistema sus objetivos
- Un **sistema** es:
 - Una parte (fragmento) del universo (todo lo que existe, todo lo que hay), con extensión limitada en espacio y tiempo

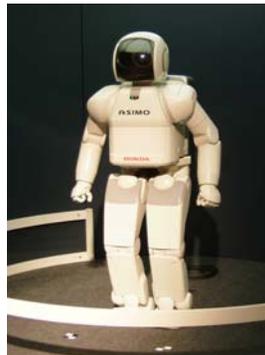
Sistema Inteligente

- Un **sistema inteligente** (SI) es un sistema que aprende durante su existencia como actuar para alcanzar sus objetivos



Conceptos Básicos (1)

- El **entorno** de un sistema es todo lo que esta fuera de su frontera



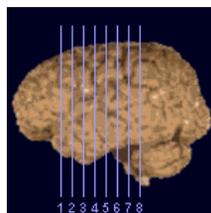
Conceptos Básicos (2)

- **Objetivo:** es una situación determinada que algunos sistemas tratan de alcanzar



Cerebro (1)

- En términos de inteligencia, ¿cómo definiríamos al cerebro?
 - Es la parte física de un sistema donde funciona la mente



Cerebro (2)

- La **mente** constituye los procesos y las memorias dentro del cerebro
- Los **procesos** transforman las sensaciones en conceptos (elemento básico del pensamiento), representando la situación actual, eligiendo una regla de actuación y respondiendo de acuerdo a ella

Cerebro (3)

- Una **regla de actuación** es el resultado de una experiencia. Es el almacenamiento físico por parte de un SI de una situación
- El **aprendizaje** es el aumento de la cantidad de reglas de actuación y conceptos en la memoria de un SI

¿Qué es la Inteligencia Artificial?

Procesos Mentales

La interesante tarea de lograr que las computadoras piensen, **maquinas que piensen**, en su amplio sentido literal (Haugeland, 1985)

El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales (Charniak y McDermott, 1985)

La automatización de actividades que vinculamos con procesos del pensamiento humano, tales como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje... (Bellman, 1987)

El estudio de los cálculos que permiten percibir, razonar y actuar (Winston, 1992)

Eficiencia Humana

Racionalidad

¿Qué es la Inteligencia Artificial?

Conducta

El arte de crear máquinas con capacidad de realizar funciones que realizadas por personas requieren de inteligencia (Kurzweil, 1990)

Un campo de estudio que se enfoca a la explicación y emulación de la conducta inteligente en función de procesos computacionales (Schalkoff, 1990)

El estudio de cómo lograr que las computadoras realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor (Rich y Knight, 1991)

La rama de la ciencia de la computación que se ocupa de la automatización de la conducta inteligente (Luger y Stubblefield, 1993)

Eficiencia Humana

Racionalidad

¿Cuál es el Objetivo de la IA?

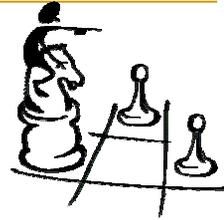
- Construir programas para resolver problemas “difíciles”
 - Problemas para los que no existe una única solución
 - Requieren de enormes cantidades de información
 - Deben de tratar con información incompleta, confusa e incluso contradictoria



¿Cuál es el Objetivo de la IA?

- Dos enfoques:
 - Programas que **imiten** la inteligencia humana (enfoque cognitivo o fuerte)
 - Programas que permitan mejorar el **desempeño de las computadoras** (enfoque pragmático o débil), simulando un comportamiento inteligente

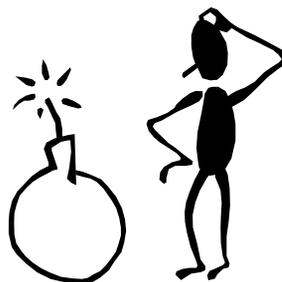
Problemas de IA



- El trabajo inicial en IA se centró en la **teoría de juegos** y la **demostración automática de teoremas**.
- Las computadoras pueden realizar estas tareas por poder explorar más rápidamente un gran número de posibles soluciones.

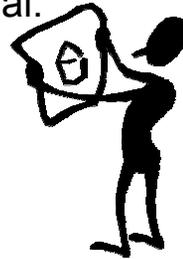
Limitaciones

- ¿Puede una computadora lidiar con la explosión combinatoria generada por muchos problemas?.



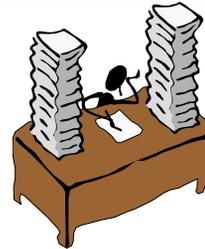
Otros problemas de IA

- Razonamiento de sentido común.
- Percepción (visión, habla).
- Procesamiento de lenguaje natural.
- Diagnóstico médico.
- Análisis químico.
- Reconocimiento de patrones.
- Robótica.



Representación de Problemas en IA

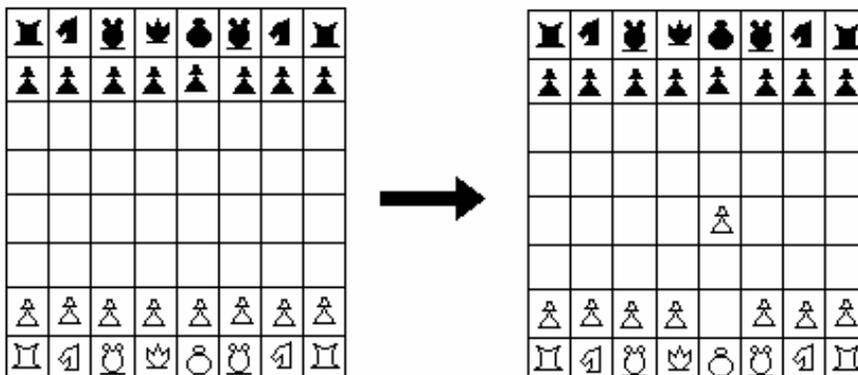
- Manipulación de símbolos.
- Manejo de **conocimiento**:
 - Facilitar la generalización.
 - Ser comprensible para las personas.
 - Puede modificarse para corregir errores o expresar cambios.
 - Puede usarse aunque no sea exacto o completo.
- Buscan una solución.
- Proveen una abstracción de los elementos importantes.



Espacios de búsqueda

- Ejemplo: Programa para jugar ajedrez
- Especificar:
 - Posición de inicio en el tablero.
 - Reglas que definen los movimientos legales.
 - Posiciones en el tablero que definen un estado de “ganar”.
- Objetivo: jugar (legalmente)
- Meta: ganar

Representación de reglas



Problemas?

- # posibles posiciones del tablero?
El "árbol de ajedrez" posee más posiciones que la cantidad de átomos presentes en la Vía Láctea
- Problemas para guardar las reglas.



Solución



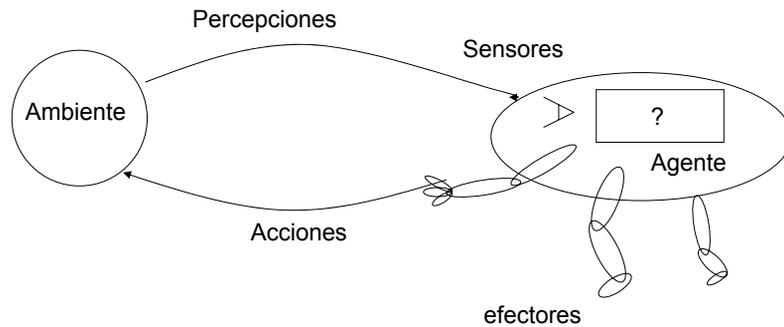
- Escribir las reglas lo más general posible.
- Si peón blanco en (columna e, fila 2) y (columna e, fila 3) está vacío y (columna e, fila 4) está vacío
entonces
mover peón en (columna e, fila 2) a (columna e, fila 4)

Agentes Inteligentes y la Inteligencia Artificial

¿Qué es un Agente?

- Un agente es todo aquello que:
 - Percibe su ambiente mediante sensores
 - Responde o actúa en tal ambiente por medio de efectores
- Por ejemplo
 - Los agentes humanos (ojos, oídos, y otros órganos)
 - Robots (sensores electrónicos)

¿Qué es un Agente?



¿Qué es un Agente?

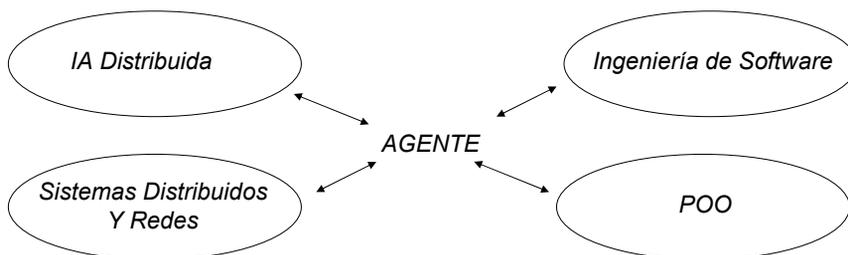
- Es una entidad física o virtual que:
 - Es capaz de percibir el entorno
 - Posee una representación parcial del entorno
 - Es capaz de actuar sobre el entorno
 - Puede comunicarse
 - Posee un conjunto de objetivos que gobiernan su comportamiento
 - Posee recursos propios

Percepciones → Acciones

- El comportamiento de un agente este determinado por sus percepciones
 - ¿Cómo modelar las percepciones?
- Formas de Modelar:
 - Tablas Percepción -> Acción (no es necesario enlistar todas las posibles entradas)
 - Teoría de Autómatas

Teoría de Agentes

- Campo Interdisciplinario
 - IA, Sistemas Distribuidos, Teoría de Juegos, Ciencias Sociales



¿Porqué IA Distribuida?

- Los problemas están físicamente distribuidos
- El mundo esta compuesto por entidades autónomas
- Las entidades interactúan entre si a través del entorno (ambiente)

Inteligencia Artificial Distribuida

- Disciplina orientada al desarrollo de métodos y técnicas para la solución de problemas complejos por medio del comportamiento inteligente de un sistema integrado por unidades llamadas **agentes**
- **Objetivo:** entender los principios subyacentes al comportamiento de múltiples entidades del mundo llamadas agentes
 - **Como los agentes interactúan y producen un comportamiento general del sistema multiagente**

Agentes Distribuidos

- Cuando se hace referencia a la idea de agente, consideraremos:
 - El agente en si mismo
 - Comportamiento personal o individual
 - Conjunto de agentes
 - Comportamiento colectivo

Sistemas Multiagentes (MAS)

- Un sistema multiagente tiene las siguientes características básicas:
 - Un entorno (E)
 - Un conjunto de objetos O en E
 - Un conjunto de agentes A, $A \subseteq O$
 - Un conjunto de relaciones en O
 - Un conjunto O_p de operaciones

¿Cómo deben actual los agentes?

- Un **agente racional** es aquel que realiza la acción correcta
 - Acción correcta = acción que lleva al agente a tener éxito en su tarea
- ¿Cómo evaluarlo? (**medida de desempeño**)
 - No existe una medida válida fija para cualquier agente
- ¿En que momento o tiempo?

Ejemplo

- Una maquina limpiadora
 - Meta?
 - Cual sería su medida de desempeño?
 - Cantidad de basura recogida
 - En que tiempo se realizó la tarea
 - Consumo de corriente
 - Nivel de ruido generado

Importante

- Antes de diseñar un programa agente, se tiene que considerar:
 - Percepciones Posibles
 - Acciones Posibles
 - Medida de desempeño u objetivos que debe lograr
 - Tipos de entorno en los que va a operar

Ejemplos

TIPO DE AGENTE	PERCEPCIONES	ACCIONES	METAS	AMBIENTE
Sistemas para diagnósticos médicos	Síntomas, evidencias y respuestas del paciente	Preguntas, pruebas, tratamientos	Paciente saludable, reducción al mínimo de costos	Paciente, hospital
Sistema para el análisis de imágenes de satélite	Pixels de intensidad y colores diversos	Imprimir una clasificación de escena	Clasificación correcta	Imágenes enviadas desde un satélite en órbita
Robot clasificador de partes	Pixels de intensidad variable	Recoger partes y clasificarlas poniéndolas en botes	Poner las partes en el bote que les corresponda	Banda transportadora sobre la que se encuentran las partes
Controlador de una refinería	Lecturas de temperatura y presión	Abrir y cerrar válvulas; ajustar la temperatura	Lograr pureza, rendimiento y seguridad máximos	Refinería