

Métodos de Inteligencia Artificial

L. Enrique Sucar (INAOE)

esucar@inaoep.mx

ccc.inaoep.mx/esucar

Tecnologías de Información

UPAEP

Objetivos

Estudiar algunas de las metodologías de Inteligencia Artificial, incluyendo el diseño, implementación y aplicación de programas de software basados en dichas metodologías

Temario

1. Repaso General de Inteligencia Artificial
2. Sistemas basados en conocimiento
 1. Lógica
 2. Reglas de producción
 3. Objetos estructurados
3. Manejo de incertidumbre
 1. Repaso de probabilidad
 2. Clasificadores bayesianos
 3. Redes bayesianas
4. Aprendizaje
 1. Introducción
 2. Árboles de decisión
 3. Redes neuronales
5. Tendencias actuales y futuras

Evaluación

1. Prácticas de programación (40%)
2. Examen a mediados del curso (25%)
3. Tareas (10%)
4. Proyecto final (25%)

Bibliografía

Texto:

Russel, S., Norvig, P.,
Artificial Intelligence: A Modern Approach,
Pearson 2010 (Tercera Edición).

Bibliografía

Consulta

1. Lucas, P. y Van der Gaag, L. *Principles of Expert Systems*. Addison Wesley, 1991.
2. Jackson, P. *Introduction to Expert Systems*. Addison-Wesley, 1990 (2a. edición).
3. Winston, P., *Artificial Intelligence*. Addison-Wesley (Tercera Edición) 1992.
4. Peal, J., *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems*, Morgan-Kaufmann, 1988
5. Mitchell, T., *Machine Learning*, McGraw Hill, 1997

Inteligencia Artificial



“... diseño de sistemas inteligentes, es decir, que exhiben características que asociamos con la inteligencia humana - entender lenguaje natural, aprendizaje, razonamiento, etc.”
[Feigenbaum].

Inteligencia Artificial

“... programar computadoras para que realicen tareas que actualmente son hechas mejor por los seres humanos, ..., aprendizaje perceptual, organización de la memoria, razonamiento” [Jackson].

Inteligencia Artificial



“... hacer computadoras más útiles y entender los principios que hacen posible la inteligencia”
[Winston].

Inteligencia Artificial

“... es un campo de la ciencia y de la ingeniería que se ocupa de la comprensión a través de la computadora de lo que comunmente llamamos comportamiento inteligente y de la creación de herramientas que exhiben tal comportamiento” [Shapiro].

Inteligencia Artificial

Dos aspectos básicos:

1. Entender y modelar sistemas “inteligentes” (ciencia)
2. Construir máquinas “inteligentes” (ingeniería)

Pero, ¿qué es inteligencia?

habilidad de razonar,
adquirir y aplicar
conocimiento,
percibir y manipular
objetos, ...



Enfoques:

- Sistemas que piensan como humanos (ciencia cognitiva).
- Sistemas que actúan como humanos (prueba de Turing).



Enfoques:

- Sistemas que piensan racionalmente (lógica).



- Sistemas que actúan racionalmente (teoría de decisiones).

Tipo de aplicaciones:

- Comprensión de lenguaje natural
- Interpretación de imágenes
- Manipulación y navegación
- Matemáticas simbólicas
- Planificación
- Solución de problemas complejos
- Multiagentes
- ...

Tipo de técnicas :

- Manipulación simbólica
- Aprendizaje
- Razonamiento
- Búsqueda heurística
- Manejo de incertidumbre

Tipo de lenguajes :

- Simbólicos (Lisp)
- Lógicos (Prolog)

Es multidisciplinaria:
Computación + otras áreas

IA tiene sus fundamentos en áreas
tales como:

- Filosofía
- Matemáticas
- Psicología
- Ingeniería Computacional
- Lingüística
- ...

Desarrollo Histórico

Según [Russell, Norvig 95]:

- Gestación
(1943-1956)
- Entusiasmo y grandes expectativas
(1952-1969)
- Dosis de realidad
(1966-1974)
- Sistemas basados en conocimiento
(1969-1979)

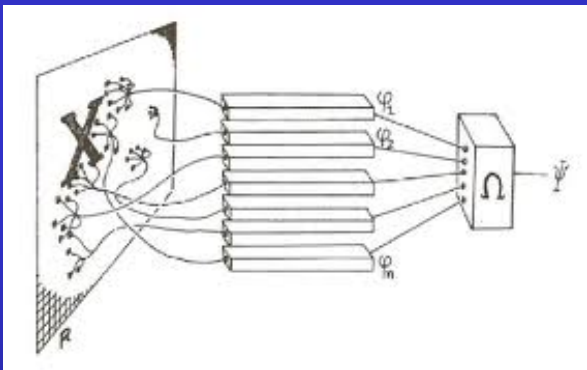
Desarrollo Histórico

Según [Russell, Norvig 95]:

- IA como industria
(1980-presente)
- Regreso de redes neuronales,
redes bayesianas
(1988-presente)
- IA “moderna” - método
científico, agentes inteligentes,
grandes bases de datos
(1990-presente)

Sistemas y/o Desarrollos Importantes

Sistemas históricos

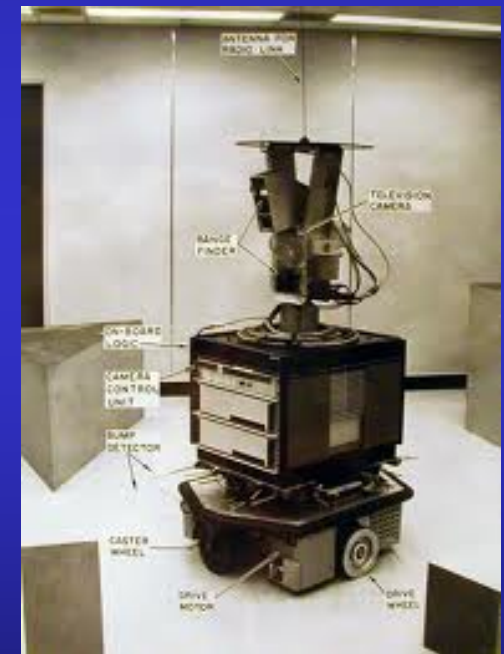


- GPS - Newell, Shaw y Simon
- Perceptrón - Minsky y Papert
- Checkers - A. Samuel
- MACSYMA
- AM - D. Lenat
- ELIZA - Weizenbaum

Sistemas y/o Desarrollos Importantes

Sistemas históricos

- Shakey - SRI
- MYCIN - E. Shortliffe
- Prospector - Duda, Hart
- Hearsay II - Erman, Hayes-Roth, Lesser, Reddy
- CYC - D. Lenat, R. Guha
- ...



Sistemas más actuales

- PEGASUS [Zue et al. 94]
- Diagnóstico médico [Heckerman 91]
- NAVLAB [Pomerlau 93]
- Monitoreo de tráfico [Koller 94]
- DEEP BLUE [IBM 97]
- TD-Gammon [Tesaruro 94]
- Trains/Trips [Allen 95/98]
- Ayudante de ventas en LN [Chai 01]



Áreas actuales (IJCAI-09)

- Agentes, juegos y sistemas multi-agentes (55)
- Restricciones, satisfactibilidad, búsqueda (43)
- Representación de conocimiento, razonamiento y lógica (51)
- Aprendizaje computacional (66)
- Multidisciplinarios y aplicaciones (20)
- Procesamiento de lenguaje natural (20)
- Planificación y calendarización (30)
- Robótica y visión (11)
- Incertidumbre (19)
- Sistemas de información basados en redes y en conocimiento (16)

Presentación de Videos 2001: Odisea del espacio

Discusión sobre los aspectos de IA que aparecen en la película y sobre los avances actuales con respecto a la película

2001: Odisea del Espacio

- Jugar ajedrez (✓)
- Síntesis de voz (\approx)
- Reconocimiento de voz (\approx)
- Lectura de labios (\approx)
- Planificación (\approx)

2001: Odisea del Espacio

- Visión (✗)
- Procesamiento de lenguaje natural (✗)
- Sentido común (✗)
- Emociones (✗)

Stork (ed.), HAL's Legacy, MIT Press, 1997

Técnicas de Representación

Representaciones básicas:

- Reglas de producción
- Redes semánticas
- Frames (prototipos o marcos)
- Lógica de predicados

Técnicas de Representación

Representaciones avanzadas:

- Sistemas que manejan incertidumbre
- Sistemas que aprenden

Tarea

- Leer Capítulo 1 de Russell