

Aplicaciones Prácticas de la Inteligencia Artificial



Tareas que nos hacen humanos

- Juegos (ajedrez, damas, cartas, ...)
- Planificar (viajes, tareas, ...)
- Consejos (médicos, educativos, antispam, ...)
- Lenguaje natural (comprensión, generación y traducción)
- Aprendizaje (deductivo, inductivo, basado en explicaciones, por analogías, ...)
- Sentido común
- Pensar con neuronas
- Pensar y aprender en grupo

Juguemos a las 3 en raya

Definamos el problema:

- Estructura de datos del tablero
- La partida como secuencia de tableros

Busquemos soluciones:

- Guardar todas las posibles partidas en memoria
- Para cada turno tener unas reglas a aplicar tras haber hablado con un experto
- Explorar el grafo:
 - Ver si con algún movimiento se produce la victoria
 - Ver si puedo evitar que mi oponente logre la victoria en el siguiente paso
 - Ver si puedo acercarme a la victoria con mi movimiento

La primera aplicación de la IA serán los juegos.

Sistemas Expertos y Representación del Conocimiento

Si queremos que nuestro sistema se comporte como un experto (por ej: un médico) que nos sugiere consejos ante problemas técnicos necesitaremos representar su conocimiento de algún modo.

Podemos representar el conocimiento, mediante:

- Formalismos lógicos
- Redes
- Marcos -> Clases y Objetos

Estas 3 clases de formalismos tienen un poder de representación similar.

Formalismos Lógicos

Ahora veremos algunos ejemplos de formalismos lógicos.

Si juegas ganarás un premio

$j \rightarrow p$ (lógica de proposiciones)

$J(x) \rightarrow P(y)$ (lógica de predicados)

$J(X) :- P(Y)$ (prolog)

En conjuntos borrosos cada elemento tiene asociado un grado de pertenencia al conjunto comprendido en el intervalo $[0,1]$.

Así podemos considerar frases del tipo: "Las personas que solo usan vi, generalmente no han usado doctor".

También hay otros formalismos lógicos: modal, de identidad, ...

Redes

Hay redes de muchos tipos:

- Redes relacionales
- Redes proposicionales
- Redes de clasificación
- Redes causales
- Redes bayesianas

Ahora veremos un ejemplo de red proposicional:



Cuestiones relacionadas con reglas

Inferencia:

- Encadenamiento hacia adelante
- Encadenamiento hacia atrás
 - dependencia reversible
 - dependencia irreversible

Control del razonamiento ó resolución de conflictos

- ordenación de reglas -> ¿cuáles ejecutar antes?
- control de las agendas -> ¿cuáles están listas para ser ejec?
- criterio de actualidad -> ejec primero las reglas cuya info se ejecutó recientemente
- criterio de especificidad -> ejec primero las reglas + específicas

La segunda aplicación de la IA son los sistemas que emulan a expertos.

Spamassassin vs Bogofilter

Aprendizaje Automático

Por mucho conocimiento que tenga nuestro sistema si no logra aprender, no nos va a parecer muy inteligente a corto ó medio plazo

Una pequeña clasificación de los mecanismos de aprendizaje existentes puede ser:

- Inductivo (Winston, Espacio de Versiones, ID3, ...)
- Analogía
- Basado en Explicaciones
- Basado en Casos
- Redes Neuronales
- Algoritmos genéticos

Hay sw libre que implementa algoritmos de aprendizaje (ej: torch, autotlass y rainbow).

El aprendizaje mejora el comportamiento de los sistemas expertos.

Planificación

Otro problema interesante es el de la planificación. Un problema típico es el del mundo de los bloques que se soluciona mediante una pila de objetivos y subobjetivos.

En un problema de planificación debemos

- Elegir qué reglas a aplicar
- Elegir cómo aplicar las reglas
- Detectar que hemos llegado a la solución
- Detectar que hemos llegado a un callejón sin salida
- Identificar soluciones casi correctas

Comprensión

Comprender algo es transformarlo de una representación a otra, en donde la segunda representación se ha elegido para que se corresponda con un conjunto de acciones posibles que podrían llevarse a cabo y en donde se ha diseñado la correspondencia de forma que para cada suceso se realice la acción apropiada.

En IA podemos tener comprensión en

- Imágenes
- Lenguaje Escrito
- Discursos

Lenguaje Natural

El procesamiento del lenguaje se puede dividir en dos partes:

- Procesamiento de lenguaje escrito, usando conocimiento léxico, sintáctico y semántico sobre el lenguaje, además de la información que se necesita sobre el mundo real.
- Procesamiento del lenguaje oral, usando toda la información anterior más un conocimiento adicional sobre fonología, así como suficiente información adicional para manejar las posibles ambigüedades que pudieran surgir.

Los avances de investigación del proc. del lenguaje escrito van directamente al mundo de los buscadores.

Lenguaje Natural (pasos)

- Análisis morfológico: Se analizan los componentes de las palabras individuales y se separan de las palabras los constituyentes que no forman parte de ellas, como los símbolos de puntuación
- Análisis sintáctico: Se transforman las secuencias lineales de palabras en ciertas estructuras que muestran la forma en que las palabras se relacionan entre sí. Se pueden rechazar algunas secuencias de palabras si infringen las reglas del lenguaje sobre la forma en que las palabras pueden combinarse. Ej: "Chico el va almacen" se rechazaría.
- Análisis semántico: Se asigna significado a las estructuras creadas por el analizador sintáctico. Es decir, se hace una correspondencia entre las estructuras sintácticas y los objetos del dominio de la tarea, en las que no se pueda se rechazan. Ej: "Las ideas verdes incoloras duermen furiosamente" se rechazaría
- Análisis de la pragmática: La estructura que representa qué se ha dicho se reinterpreta para determinar su significado actual. Ej: "¿Sabe qué hora es?" se reinterpreta como petición de hora.

Sentido Común

Sistema: ¿Cuántos años tiene su paciente?

Humano: (mirando su Chevrolet del 57): 47

Sistema: ¿Se presenta alguna mancha en el cuerpo del paciente?

Humano: (mirando manchas de óxido): Sí

Sistema: ¿De qué color son?

Humano: Marrón rojizo

Sistema: El paciente tiene sarampión con una probabilidad de 0,9.

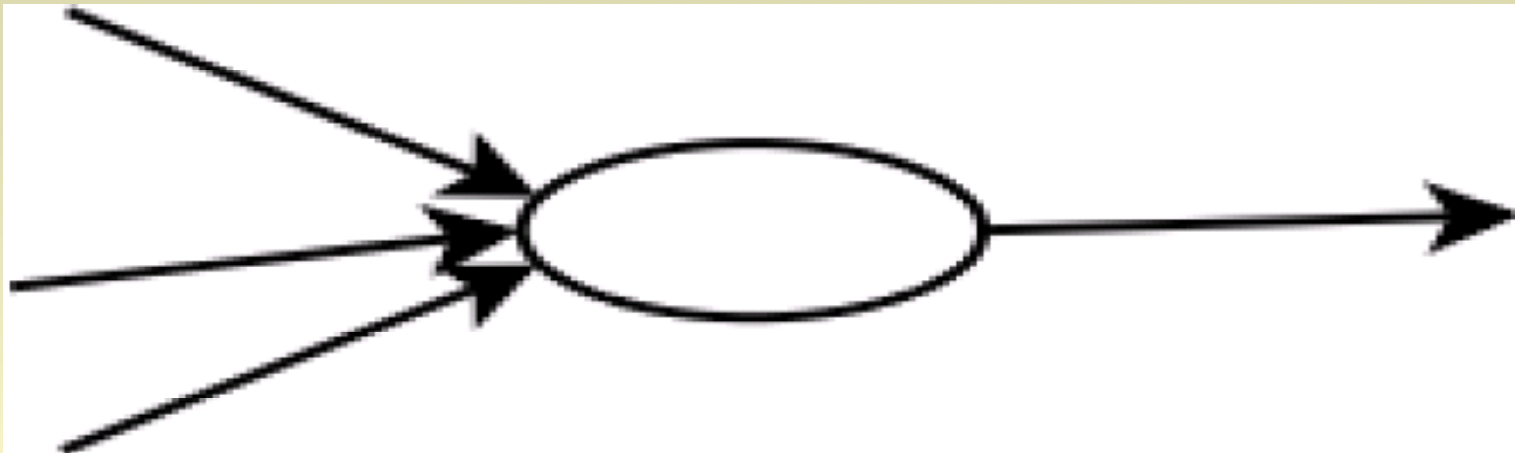
Ontologías del Sentido Común -> lo q nos enseñó Barrio Sésamo

- Tiempo ("es antes que", "es después que", "es durante", "finaliza",...)
- Espacio ("dentro", "fuera", "lejos", "cerca", ...)
- Materiales ("vacío", "lleno", "mojado", "seco", "tocando", ...)

Computación Neuronal

Vale, pasamos el test de Turing en casi cualquier tarea, pero todavía las máquinas no piensan como lo hacemos nosotros ¿estamos seguros?.

Veamos una neurona:



Computación Neuronal

En computación neuronal como en la naturaleza cada neurona es activada ó no en función de la suma ponderada de las entradas, seguida de una función de decisión (en general tipo sigmoide).

La ley de Hebb nos dice que las conexiones que unen diferentes neuronas que se encuentran activas en un instante dado se fortalecen.

En computación neuronal pasamos directamente del nivel físico al nivel de conocimiento, sin pasar por el nivel simbólico.

Computación Neuronal

¿Cuándo usar redes neuronales?

- Hay poca información del dominio y/ó
- La información de dominio cambia rápidamente

¿En qué se usan redes neuronales?

- En procesado de imágenes -> Reconocimiento de Objetos
- En control y robótica
- En telecomunicaciones
 - ¿Qué tráfico debe pasar?
 - ¿A quién doy QoS? ¿Qué QoS?

¿Software disponible?

- SNNS -> <http://www-ra.informatik.uni-tuebingen.de/SNNS/>
- Genesis -> <http://www.genesis-sim.org/GENESIS/>

Web Semántica

Representación del Conocimiento -> Ontologías + RDF
Aprendizaje mediante una arquitectura de agentes

Con esta arquitectura conseguiremos consejos para recuperar información a través de Internet de manera precisa.

"Me interesa conocer los vuelos más baratos entre Madrid y Amsterdam, pero sólo los que tengan ventanilla y no fumadores."

"Estas son las tareas que tengo que realizar proponme un orden que minimice tiempos de desplazamiento y priorice las tareas que más me interesan."

Conclusiones y Debate

Podemos conseguir que las máquinas aprendan y hagan otras tareas típicamente humanas de manera similar a como lo hacemos nosotros.

Este hecho nos va a facilitar nuestro trabajo de la vida diaria

- ¿Qué aportaciones puede hacer al hacking?
- ¿Qué problemas éticos se nos plantean?
- ¿Alguna duda?