

Sistemas Inteligentes

Representación del Conocimiento en IA Tema 5



Objetivos

2/23

- Conocer el papel que juega el conocimiento en el diseño de Sistemas Inteligentes
- Conocer los modelos básicos de representación del conocimiento en Inteligencia Artificial y los mecanismos de inferencia asociados
- Saber cómo modelar el conocimiento de algunos problemas mediante
 - Lógica de predicados y reglas de producción (Tema 6)
 - Redes bayesianas (Tema 7)



Contenidos

3/23

- Introducción
- El papel del conocimiento en IA
- Consideraciones generales
 - Planteamientos simbólico y conexionista
 - Propiedades de un sistema de representación
 - La granularidad
 - Representación de conjuntos
- Algunos modelos de representación
 - Lógica, sistemas de herencia, reglas de producción, ontologías
- Métodos de Inferencia
- Sistemas basados en conocimiento



El papel del conocimiento en IA

4/23

- [Ginsberg, p. 107]
 - “el papel de la representación del conocimiento en IA es reducir los problemas de construcción de sistemas inteligentes a problemas de búsqueda”
- Diferencia entre la IA y la Informática Convencional

IC	IA
1. Idear el algoritmo	1. Identificar el conocimiento
2. Elegir el lenguaje de programación	2. Elegir un modelo de representación
3. Programar el algoritmo	3. Representar el conocimiento en ese modelo
4. Ejecutar el programa	4. Aplicar un algoritmo de inferencia



Algunas consideraciones

IA: Planteamientos simbólico y conexionista

5/23

- Planteamiento subsimbólico o conexionista
 - El conocimiento se transmite por medio de propiedades implícitas de los objetos.
 - Ejemplos: Redes neuronales

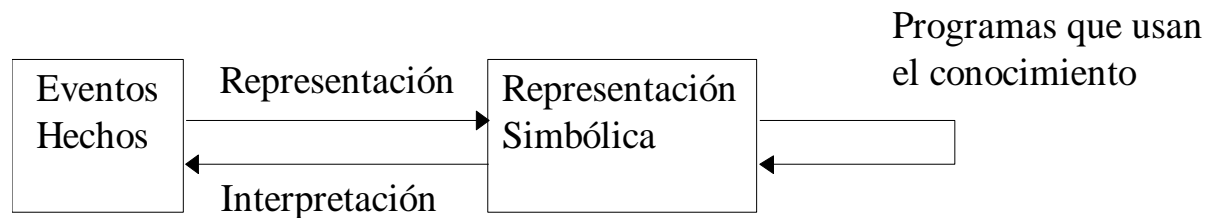


Algunas consideraciones

IA: Planteamientos simbólico y conexionista

6/23

- Planteamiento simbólico: Representación de Conocimiento
 - [Newel y Simon, 1976] Hipótesis del sistema de símbolos físicos:
Cualquier tarea inteligente se puede representar mediante un sistema de símbolos con relaciones y un conjunto de operaciones de manipulación (creación, destrucción, . .)



Si circulamos en coche por España, **ENTONCES** circulamos por el carril derecho

Si circulamos por una autopista en coche por España, **ENTONCES** circulamos a 120km/h como máximo

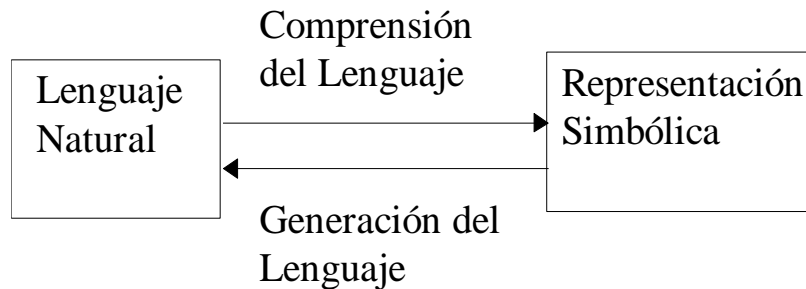


Algunas consideraciones

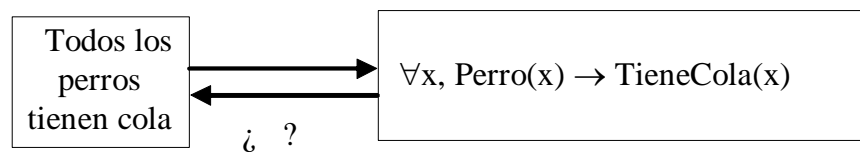
Planteamiento simbólico. Ejemplo PLN

7/23

- El PLN (Procesamiento de Lenguaje Natural) es uno de los problemas más difíciles con los que se enfrenta la IA. Informalmente, se considera un problema IA-duro



- Algunos problemas que presenta el PLN
 - Ambigüedad, sinónimos, metáforas, figuras literarias, ...
- Ejemplo (con lógica de predicados)



Algunas consideraciones

Propiedades de un buen lenguaje de representación

8/23

■ Adecuación

- Representación: todo conocimiento pertinente debe ser representable
- Inferencia: que se puedan manipular las estructuras de la representación para inferir nuevo conocimiento

■ Eficiencia

- Adquisición: manual o automática (aprendizaje computacional)
- Inferencia: que se puedan utilizar heurísticos para agilizar la búsqueda de soluciones

- Ninguno de los modelos actuales cumple todas estas propiedades



Algunas consideraciones

La granularidad o nivel de detalle

9/23

■ Ejemplo

- Conocimiento: “Juan divisó a José”

■ Representaciones posibles (4 con distinto nivel de detalle)

divisó(Juan, José)

divisó[agente:Juan, objeto:José]

Diviso-33

Una_instancia_de: Divisar

Agente: Juan

Objeto: José

Vision-81

Una_instancia_de: Ver

Agente: Juan

Objeto: José

Lapso: Breve

Distancia: Lejos



Algunas consideraciones

Representación de conjuntos

10/23

■ Propiedades generales, particulares y excepciones

- *“Los elefantes son grises”*
- *“Goomy es un elefante rosa”*
- *“Hay hispano-parlantes por todo el mundo”*
- *“Pepe es un hispano-parlante de Colombia”*
- *“Tweed es un pingüino volador”*



Algunas consideraciones

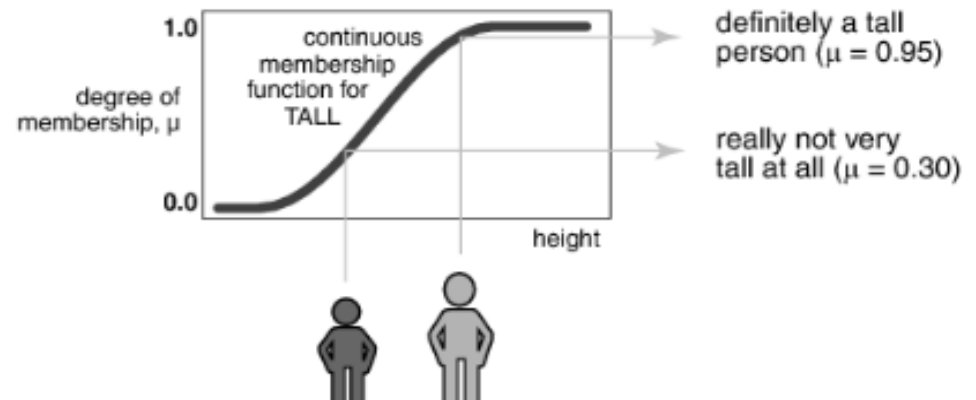
Representación de conjuntos (cont.)

11/23

■ Relaciones de pertenencia e inclusión

- Nítidas o crisp
 - “Pepe es un jugador de baloncesto”
- Probabilistas (incertidumbre)
 - “Pepe puede tener una enfermedad infecciosa”

- Borrosas o fuzzy (vaguedad)
 - “Pepe es una persona alta”



Algunos modelos clásicos de representación del conocimiento

12/23

■ Declaraciones estáticas: Datos

- Ficheros o Bases de Datos convencionales

■ Declaraciones estructuradas: Conocimiento

- Lógica

- Conjuntos de sentencias en L0, L1, u otras extensiones

- Reglas de Producción

Si <condición> entonces <acción>

- Tienen la apariencia de la lógica, pero pueden expresar acciones
- Pueden ser crisp, fuzzy o probabilistas
- Son la base de los Sistemas Expertos o Sistemas Basados en el Conocimiento (desde los años 70-80 del siglo pasado)

- Redes Bayesianas

- Ontologías



Inferencia

Deducción, Inducción y Abducción

13/23

- inferir. (Del lat. inferre, llevar a). 1. tr. *Sacar una consecuencia o deducir algo de otra cosa.* (RAE)
- En IA se utilizan normalmente tres tipos de inferencia
 - Deducción
 - De lo general se infiere lo particular
 - Es el caso del Modus Ponens
 - Inducción
 - De lo particular se infiere lo general
 - Es el método que se utiliza en Aprendizaje Automático
 - Abducción
 - Se buscan explicaciones posibles
 - Es el método que se utiliza con frecuencia en Diagnóstico

La deducción es correcta, pero tanto la inducción como la abducción pueden inferir consecuencias incorrectas



Sistemas Basados en Conocimiento

14/23

- Sistema computacional que resuelve problemas en un dominio específico y que utiliza una representación simbólica del conocimiento humano
 - Otras denominaciones: Sistemas Expertos, Sistemas de Ayuda a la Decisión, . . .
- Componentes principales
 - Base de Hechos
 - Memoria de trabajo con hechos probados
 - Base de Conocimiento
 - Reglas que expresan el conocimiento
 - Motor de Inferencia
 - Mecanismo de equiparación entre antecedentes/consecuentes y los hechos
 - Ordena la forma en que se “disparan” las reglas
 - Encadenamiento hacia delante, encadenamiento hacia atrás, u otros algoritmos más sofisticados



Bibliografía

15/23

■ Libros

- Essentials of Artificial Intelligence. [Matthew L. Ginsberg](#). Morgan Kaufmann, 1993
- Palma & Marín . . .
- Russel & Norvin . . .

