

Representación del conocimiento

- En todo problema complejo en IA se plantea el problema de disponer de conocimiento adicional
- Este conocimiento puede ser general o dependiente del dominio
- Este conocimiento ha de permitir guiar a los mecanismos de IA para obtener una solución más eficiente
- Problemas
 - ¿Cómo escoger el formalismo de representación que nos permita hacer una traducción fácil del mundo real a la representación?
 - ¿Cómo ha de ser esa representación para que pueda ser utilizada de forma eficiente?

Notas

Diferencia entre información y conocimiento (1)

- Llamaremos **información** al conjunto de datos básicos, sin interpretar, que se obtienen como entrada del sistema.
 - Por ejemplo:
 - Los datos numéricos que aparecen en una analítica de sangre,
 - Los datos de los sensores de una planta química
- Llamaremos **conocimiento** al conjunto de datos de primer orden, que modelan de forma estructurada la experiencia que se tiene sobre un cierto dominio o que surgen de interpretar los datos básicos.
 - Por ejemplo:
 - La interpretación de los valores de la analítica de sangre o de los sensores de la planta química para decir si son normales, altos o bajos, preocupantes, peligrosos, ...
 - El conjunto de estructuras de datos y métodos para diagnosticar a pacientes a partir de la interpretación del análisis de sangre, o para ayudar en la toma de decisiones de que hacer en la planta química

Notas

Diferencia entre información y conocimiento (2)

- Los sistemas de IA necesitan diferentes tipos de conocimiento que no suelen estar disponibles en bases de datos y otras fuentes de información:
 - Conocimiento sobre los objetos en un entorno y posibles relaciones entre ellos
 - Conocimiento sobre los procesos en los que interviene o que le son útiles
 - Conocimiento difícil de representar como datos básicos, como la intensionalidad, la causalidad, los objetivos, información temporal, conocimiento que para los humanos es "de sentido común", etc.
- Intuitivamente podemos decir

$$\text{Conocimiento} = \text{Información} + \text{Interpretación}$$

Notas

Representación del conocimiento

- Para representar algo necesitamos saber
 - Su forma o estructura
 - Que uso le dan los seres inteligentes
 - Que uso le dará una inteligencia artificial
 - Como adquirir el conocimiento
 - Como almacenarlo y manipularlo
- Por desgracia no hay respuestas completas para todas estas preguntas desde el punto de vista biológico o neurofisiológico
 - Construiremos modelos que simulen la adquisición, estructuración y manipulación del conocimiento y que nos permitan crear sistemas artificiales inteligentes.

Notas

Esquema de representación

- Un **esquema de representación** es un instrumento para codificar la realidad en un ordenador
- Desde un punto de vista informático un esquema de representación puede ser descrito como una combinación de
 - Estructuras de datos que codifican el problema en curso con el que se enfrenta el agente → **Parte estática**
 - Estructuras de datos que almacenan conocimiento referente al entorno en el que se desarrolla el problema y procedimientos que manipulan las estructuras de forma consistente con una interpretación plausible de las mismas → **Parte dinámica**

Notas

Esquema de Representación: parte estática

- La parte estática está formada por
 - Estructura de datos que codifica el problema
 - Operaciones que permiten crear, modificar y destruir elementos en la estructura
 - Predicados que dan un mecanismo para consultar esta estructura de datos
 - Semántica de la estructura: se necesita definir la relación entre la realidad y la representación escogida
R(elemento.estructura, Mundo Real)
- Es importante distinguir entre
 - El mundo real (lo que queremos representar) → DOMINIO
 - Su representación → uno o más ESQUEMAS DE REPRESENTACIÓN

Notas

Esquema de Representación: parte dinámica

- La parte dinámica esta formada por:
 - Estructuras de datos que almacenan conocimiento referente al entorno/dominio en el que se desarrolla el problema
 - Procedimientos que permiten
 - Interpretar los datos del problema (de la parte estática) a partir del conocimiento del dominio (de la parte dinámica)
 - Controlar el uso de los datos: estrategias de control
 - Adquirir nuevo conocimiento

Notas

Incompletitud de la representación del conocimiento

- Se ha de tener siempre en cuenta que nuestra representación siempre es incompleta, debido a:
 - Modificaciones: el mundo es cambiante, pero nuestras representaciones son de un instante
 - Volumen: mucho (demasiado) conocimiento a representar → representación parcial
 - Complejidad: La realidad tiene una gran riqueza en detalles
- El problema de modificación del mundo esta ligado a los procedimientos de adquisición y mantenimiento de la representación
- Los problemas de volumen y complejidad de la realidad están relacionados con la granularidad de la representación.

Notas

Propiedades de un sistema de representación

Un buen formalismo de representación de un dominio particular debe poseer las siguientes propiedades

- Ligados a la representación
 - Adecuación Representacional: habilidad para representar todas las clases de conocimiento que son necesarias en aquel dominio
 - Adecuación Inferencial: habilidad de manipular estructuras de representación de tal manera que devengan o generen nuevas estructuras que correspondan a nuevos conocimientos inferidos de los anteriores

Notas

Propiedades de un sistema de representación

- Ligados al uso de la representación
 - Eficiencia Inferencial: capacidad del sistema para incorporar información adicional a la estructura de representación, llamada metaconocimiento, que puede emplearse para focalizar la atención de los mecanismos de inferencia con el fin de optimizar los cálculos
 - Eficiencia en la Adquisición: capacidad de incorporar fácilmente nueva información. Idealmente el sistema por sí mismo deberá ser capaz de controlar la adquisición de nueva información y su posterior representación

Notas

Tipos de Conocimiento

- Conocimiento Declarativo
 - El conocimiento se representa de forma independiente a su uso posterior.
 - El control adecuado se logra
 - mediante estrategias de propósito general que emplean piezas de conocimiento de forma idónea para resolver un problema particular
 - mediante la adición de mas información sobre el control que dirige el uso del conocimiento declarativo sobre el área de aplicación.
 - Tipos de conocimiento declarativo
 - Conocimiento relacional
 - Conocimiento heredable
 - Conocimiento inferible
- Conocimiento Procedimental
 - El conocimiento representado implica la inclusión de información sobre como usarlo

Notas

Conocimiento Relacional simple

- La forma más simple de representar hechos declarativos es mediante un conjunto de relaciones expresables mediante tablas (como en una Base de Datos)
 - Ej: colección de información sobre los clientes de una empresa

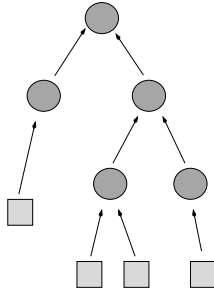
Cliente	Dirección	Vol Compras	...
A. Perez	Av. Diagonal	5643832	
J. Lopez	c/ Industria	430955	
...			

- Problema: tal cual no aporta mucha información
- Hemos de aportar procedimientos que lo enriquezcan → Motor de inferencia: genera conocimiento a partir de información
 - Ejs: media de compras en una población, mejor cliente, tipología de clientes
- Las Bases de Datos pueden proporcionar información a los SBC.

Notas

Conocimiento Heredable

- Suele ser muy útil el disponer de una estructuración jerárquica del conocimiento (taxonomía jerárquica)
- Se trata de construir un árbol o grafo de conceptos basado en la generalización y/o especialización
 - Los nodos son los conceptos/clases Los arcos las relaciones
 - is-a (es-un): relación clase-clase
 - Instance-of (instancia-de, ejemplar-de): relación clase-ejemplar
- El mecanismo de inferencia es la herencia de propiedades y valores
 - Herencia simple/múltiple
 - Valores por defecto



Notas

Conocimiento Inferible

- Conocimiento descrito mediante lógica
- Se puede utilizar la semántica de los operadores y el Modus Ponens para inferir nuevo conocimiento

$$\forall x, y : persona(x) \wedge \neg menor(x) \wedge \neg ocupacion(x, y) \rightarrow parado(x)$$

- El mecanismo de inferencia en el caso de la lógica de primer orden se obtiene eligiendo entre los métodos generales de resolución automática de teoremas que existen

Notas

Conocimiento Procedimental

- Conocimiento que, a diferencia del declarativo, incluye la especificación de los procesos de uso del conocimiento:
 - Programas: utilizan funciones para obtener el conocimiento a partir de información o de otro conocimiento que ya se tiene
 - Ej: Fecha_nacimiento= DD-MM-AAAA; Edad: función (Fecha_nacimiento)
 - Reglas de producción: si se cumplen unas condiciones entonces se realizan unas acciones u otras.
 - Ej: SI condición ENTONCES acción
- Este tipo de conocimiento suele ser más eficiente computacionalmente, pero hace más difícil la inferencia y la adquisición/modificación.

Notas
