

Representación del conocimiento

Planteamiento

Verónica E. Arriola-Rios

Facultad de Ciencias, UNAM

10 de abril de 2021



Planteamiento

- 1 Planteamiento
- 2 Tipos de representaciones
- 3 El problema del marco

Temas

- 1 Planteamiento
 - Consideraciones
 - Propiedades

Representación del conocimiento

- La resolución de problemas por una computadora requiere la habilidad de **representar** el conocimiento relevante.
- Concretamente, debemos describir el **estado** del **ambiente** en cada paso.
- Sin embargo, el estado no sólo incluye variables físicas, sino también relaciones entre estas variables, conceptos abstractos, así como antecedentes relevantes al problema.
- Podemos pensar entonces en representar: [Rich, Knight y Nair 2009]
 - espacio
 - acciones
 - tiempo
 - pensamientos o ideas
 - relaciones entre los anteriores

El ambiente y las representaciones

Tomando en cuenta los formalismos propuestos por Russell y Norving 2010 y Rich, Knight y Nair 2009, en concordancia con la *hipótesis del sistema físico de símbolos* podemos esquematizar el problema de forma siguiente.

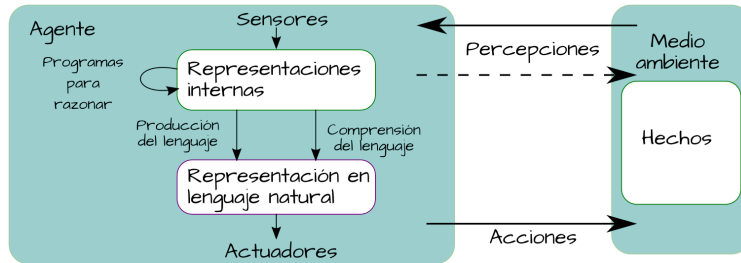


Figura: Se requiere un mapeo entre los *hechos* y su *representación interna*, esta relación, en general, es ambigua: muchos a muchos. Para comunicarse con el operador es conveniente usar también una representación en lenguaje natural.

Base de conocimientos

Definición

A la información que ha sido representada y almacenada en la memoria del agente se le conoce como la *base de conocimientos* del agente.

- La derivación de nuevos hechos, o de relaciones más complejas entre los hechos conocidos, a partir de este conocimiento depende de los *mecanismos de inferencia* con los que esté equipado el agente.
- La toma de decisiones del agente dependerá de la información disponible en esta base de conocimiento.
- Por ello es de suma importancia mantener una adecuada concordancia entre la representación interna y los hechos del medio ambiente.

Temas

- 1 Planteamiento
 - Consideraciones
 - Propiedades

Propiedades de una buena representación

- *Expresividad adecuada*. Es la habilidad para representar todos los tipos de conocimientos requeridos en el dominio del problema.

Propiedades de una buena representación

- *Expresividad adecuada*. Es la habilidad para representar todos los tipos de conocimientos requeridos en el dominio del problema.
- *Capacidad para inferir*. La habilidad para manipular las estructuras de la representación de tal manera que se puedan derivar estructuras nuevas correspondientes al conocimiento nuevo inferido a partir del anterior.

Propiedades de una buena representación

- *Expresividad adecuada*. Es la habilidad para representar todos los tipos de conocimientos requeridos en el dominio del problema.
- *Capacidad para inferir*. La habilidad para manipular las estructuras de la representación de tal manera que se puedan derivar estructuras nuevas correspondientes al conocimiento nuevo inferido a partir del anterior.
- *Eficiencia al inferir*. Habilidad para incorporar en la estructura del conocimiento información adicional que permita enfocar a los mecanismos de inferencia en las direcciones más prometedoras.

Propiedades de una buena representación

- *Expresividad adecuada*. Es la habilidad para representar todos los tipos de conocimientos requeridos en el dominio del problema.
- *Capacidad para inferir*. La habilidad para manipular las estructuras de la representación de tal manera que se puedan derivar estructuras nuevas correspondientes al conocimiento nuevo inferido a partir del anterior.
- *Eficiencia al inferir*. Habilidad para incorporar en la estructura del conocimiento información adicional que permita enfocar a los mecanismos de inferencia en las direcciones más prometedoras.
- *Eficiencia en la adquisición*. Habilidad para adquirir información nueva con facilidad, ya sea que una persona la incorpore manualmente o que el programa mismo controle la adquisición de conocimiento nuevo.
[Rich, Knight y Nair 2009]

Tipos de representaciones

- 1 Planteamiento
- 2 Tipos de representaciones
- 3 El problema del marco

Tipos de representaciones

- Existen varias técnicas para la representación del conocimiento, pero ninguna resuelve todos estos aspectos de forma universal.
- Varios programas utilizan una mezcla de técnicas para satisfacer sus requerimientos.
- Podemos identificar cuatro familias de representaciones populares:
 - Conocimiento *relacional simple* (bases de datos).
 - Conocimiento *heredable*. Son las estructuras de **ranura y relleno** (*slot-and-filler*) que incluyen a las **redes semánticas** y los **cuadros** (*frames*).
 - Conocimiento *procedimental* (lenguajes de programación o reglas de producción). No sólo indica conocimiento estático, sino también qué procedimiento realizar cuando se satisfacen un grupo de condiciones, aunque es más difícil razonar con él.
 - Conocimiento *inferencial* (lógica tradicional).

El problema del marco

- 1 Planteamiento
- 2 Tipos de representaciones
- 3 El problema del marco

Temas

- 3 El problema del marco
 - Antecedentes
 - Definición

Antecedentes

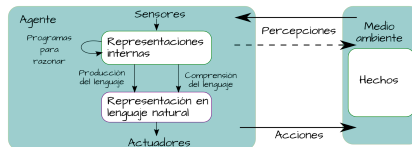


Figura: La representación interna no puede describir en todo detalle los hechos del ambiente.

Cuando la representación interna y el mecanismo de inferencia están fundamentados en la lógica formal, se evidencia una lista de conflictos e imperfecciones en el sistema:

- No es posible representar perfectamente al ambiente.
¿Con qué tanto detalle debe realizarse la descripción?
- Hay hechos que no será posible inferir debido a la falta de axiomas o de reglas de inferencia.

¿Cuántas reglas o mecanismos de inferencia deben utilizarse para enriquecer al sistema?

Temas

- 3 El problema del marco
 - Antecedentes
 - Definición

Problema del marco

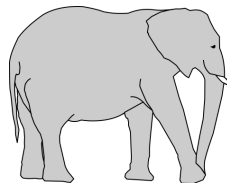


Figura: ¿Cómo podemos demostrar que no hay un elefante en el salón después de que todos los alumnos han entrado?

Definición

El problema de cómo representar los hechos o aspectos que cambian, así como los que no tras la aplicación de una acción o evento, es conocido como el *problema del marco*.

- ¿Con qué detalle debe describirse el ambiente, las cosas que hay y las que no hay?

- ¿Con qué detalle debe describirse el ambiente, las cosas que hay y las que no hay?
- Más aún, a veces también se quiere recordar la historia del ambiente ¿cómo se encontraba el mundo antes de realizar ciertas acciones? Pero elementos como las variables de estado no tienen memoria.

- ¿Con qué detalle debe describirse el ambiente, las cosas que hay y las que no hay?
- Más aún, a veces también se quiere recordar la historia del ambiente ¿cómo se encontraba el mundo antes de realizar ciertas acciones? Pero elementos como las variables de estado no tienen memoria.
- Los *axiomas de marcos* establecen explícitamente todo aquello que se debe asumir que no cambia al aplicar acciones.


- ¿Con qué detalle debe describirse el ambiente, las cosas que hay y las que no hay?
- Más aún, a veces también se quiere recordar la historia del ambiente ¿cómo se encontraba el mundo antes de realizar ciertas acciones? Pero elementos como las variables de estado no tienen memoria.
- Los *axiomas de marcos* establecen explícitamente todo aquello que se debe asumir que no cambia al aplicar acciones.
- La *hipótesis del mundo cerrado* es la forma más sencilla de atender el problema, asumiendo que sólo es verdadero aquello que se menciona explícitamente y que lo que no se menciona es falso. Igualmente, aquello que no se mencione como efecto de una acción, no cambia.

Etimología

El nombre *problema del marco* (*frame problem*) viene de los términos en inglés para

- *Marco de referencia* en física, el fondo estacionario que se asume, con respecto al cual se mide el movimiento.
- También es análogo a los *cuadros* de una película, en los que, normalmente, la mayoría del fondo permanece inmóvil mientras que los cambios ocurren al frente.

Referencias I

-  Rich, Elaine, Kevin Knight y Shivashankar B Nair (2009). *Artificial Intelligence*. 3rd. McGraw-Hill, pág. 568.
-  Russell, Stuart y Peter Norving (2010). *Artificial Intelligence, A Modern Approach*. Ed. por Michael Hirsch. 2a. Pearson Prentice Hall.

Licencia

Creative Commons
Atribución-No Comercial-Compartir Igual

