

Razonamiento y Planificación Automática

César Augusto Guzmán Álvarez

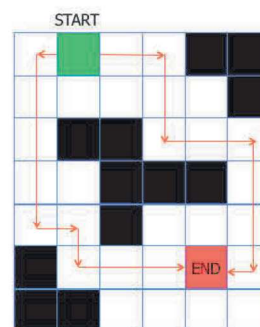
Doctor en Inteligencia Artificial

Tema 2: Representación de la información

Resumen – Tema anterior

Tema 1: Introducción a la toma de decisiones

- ▶ Problemas de toma de decisiones
- ▶ Arquitectura de un agente inteligente
- ▶ Tipos de agentes inteligentes



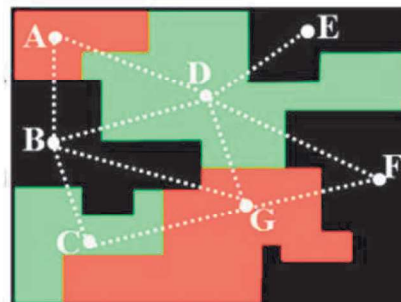
Fuente: An example grid that shows multiple solutions to a path planning problem. Source: C.J. Taylor, University of Pennsylvania

Índice



Índice

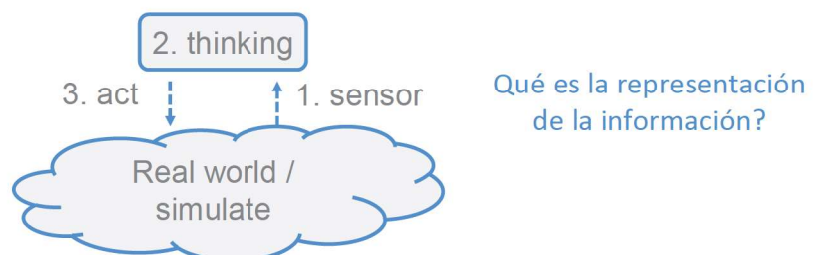
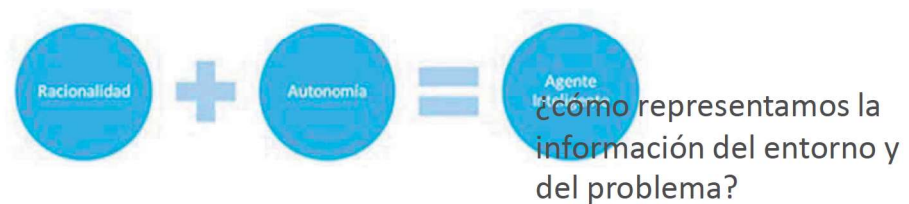
- ▶ Técnicas de representación simbólica
 - Clases de conocimiento
- ▶ Modelos de memoria
- ▶ Modelos lógicos



Fuentes: Molina, M. (2006). *Métodos de resolución de problemas: aplicación al diseño de sistemas inteligentes*. Martin Molina.

Técnicas de representación simbólica

Definición de agente inteligente : Es cualquier sistema que de forma **autónoma** consigue una meta u objetivo por medio de un comportamiento **racional**.

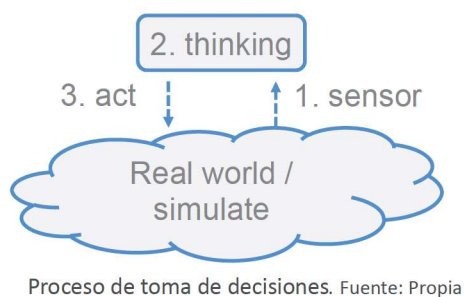


Proceso de toma de decisiones. Fuente: Propia

Técnicas de representación simbólica

Qué es la representación de la información?

- **Razonamiento:** proceso que ocurre internamente,
- La **mayoría** de la información existe solo externamente.



Proceso de toma de decisiones. Fuente: Propia



Robot de cocina Sophie. Fuente: Joyee Koo

Técnicas de representación simbólica

Técnicas:

- **Reglas:** sentencias condicionales SI - ENTONCES.



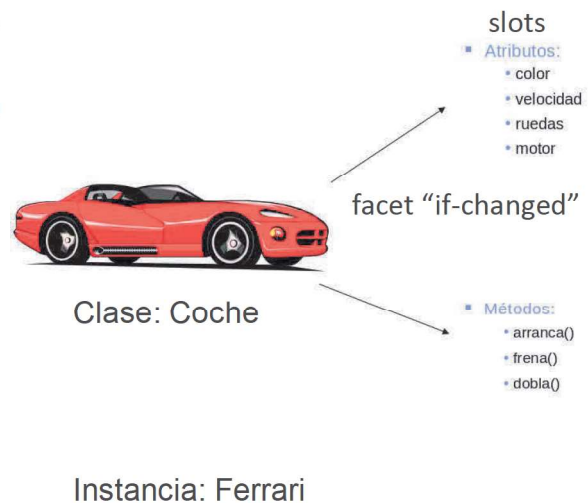
SI "hora de trabajar" Y "está lloviendo"
ENTONCES "coger paraguas"

Fuentes: Molina, M. (2006). *Métodos de resolución de problemas: aplicación al diseño de sistemas inteligentes*. Martin Molina.

Técnicas de representación simbólica

Técnicas:

- Reglas: sentencias condicionales SI-ENTONCES.
- **Marcos:** representación estereotipada de situaciones, objetos, ideas y conceptos.



Fuentes: Molina, M. (2006). Métodos de resolución de problemas: aplicación al diseño de sistemas inteligentes. Martin Molina.

Técnicas de representación simbólica

Técnicas:

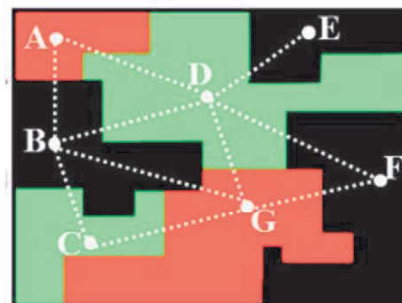
- Reglas: sentencias condicionales SI-ENTONCES.
- Marcos: representación estereotipada de situaciones, objetos, ideas y conceptos.
- **Restricciones:** representar relaciones entre variables por medio de un dominio de valores posibles.

Ejemplo: colorear un mapa

Variables: países (A, B, C, etc.)

Valores: colores (rojo, verde, amarillo)

Restricciones: $\text{color}(A) \neq \text{color}(B)$,
 $\text{color}(A) \neq \text{color}(D)$, etc.



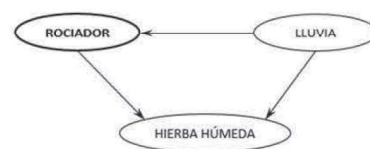
Problema de colorear un mapa

Fuentes: Molina, M. (2006). *Métodos de resolución de problemas: aplicación al diseño de sistemas inteligentes*. Martín Molina.

Técnicas de representación simbólica

Técnicas:

- Reglas: sentencias condicionales SI-ENTONCES.
- Marcos: representación estereotipada de situaciones, objetos, ideas y conceptos.
- Restricciones: representar relaciones entre variables por medio de un dominio de valores posibles.
- **Redes bayesianas:** relaciones causa-efecto entre variables con medidas de probabilidad.



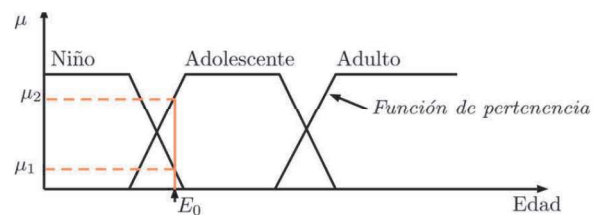
Fuentes: Molina, M. (2006). *Métodos de resolución de problemas: aplicación al diseño de sistemas inteligentes*. Martin Molina.

Técnicas de representación simbólica

Técnicas:

- Reglas: sentencias condicionales SI-ENTONCES.
- Marcos: representación estereotipada de situaciones, objetos, ideas y conceptos.
- Restricciones: representar relaciones entre variables por medio de un dominio de valores posibles.
- Redes bayesianas: formada por relaciones causa-efecto entre variables con medidas de probabilidad.
- **Lógica difusa:** representar conocimiento impreciso o ambiguo.

- Juan es niño
- Juan es adolescente
- Juan es de edad adulta



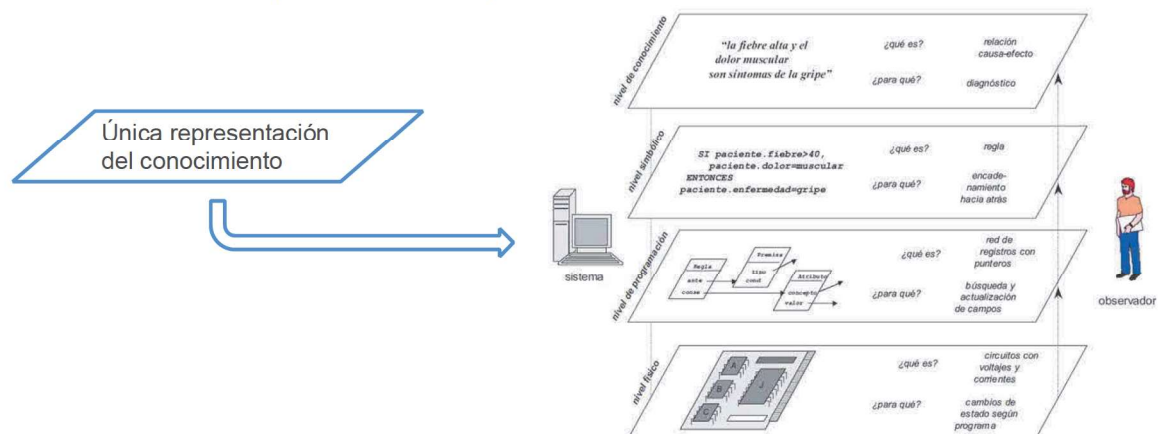
Fuente: Obando, Oscar & Garita, Cesar. (2017). Riesgo Químico: Un Modelo Computacional de Cálculo Mediante Lógica Difusa.

Fuentes: Molina, M. (2006). Métodos de resolución de problemas: aplicación al diseño de sistemas inteligentes. Martín Molina.

Técnicas de representación simbólica

Representación del conocimiento debe satisfacer:

- **Formal:** No debe presentar ambigüedades.
- **Expresiva:** Debe capturar los diferentes aspectos que se necesitan distinguir.
- **Natural:** Análoga a formas naturales de expresar conocimiento.
- **Tratable:** Se debe poder tratar computacionalmente.



Fuentes: Molina, M. (2006). Métodos de resolución de problemas: aplicación al diseño de sistemas inteligentes. Martin Molina

Índice

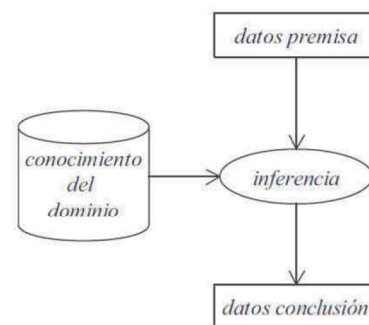
- ▶ Técnicas de representación simbólica
 - **Clases de conocimiento**
- ▶ Modelos de memoria
- ▶ Modelos lógicos

Clases de conocimiento

| | |
|--------------------------|---|
| Conocimiento del dominio | Conocimiento explícito |
| Conocimiento superficial | Conocimiento de control |
| Metaconocimiento | Conocimiento independiente del dominio o genérico |



dominio de la arquitectura



Fuentes: Molina, M. (2006). Métodos de resolución de problemas: aplicación al diseño de sistemas inteligentes. Martin Molina

Clases de conocimiento

Conocimiento del dominio

Conocimiento explícito

Conocimiento superficial

Conocimiento de control

Metaconocimiento

Conocimiento independiente del dominio o genérico



Fuente accedida el 31-10-2019 :
<https://autosanacionyespiritualidad.com/wp-content/uploads/2016/10/Gripe-origen-emocional.jpg>

Clases de conocimiento

Conocimiento del dominio

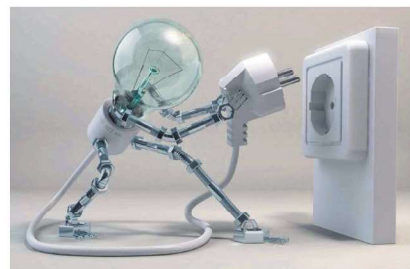
Conocimiento explícito

Conocimiento superficial

Conocimiento de control

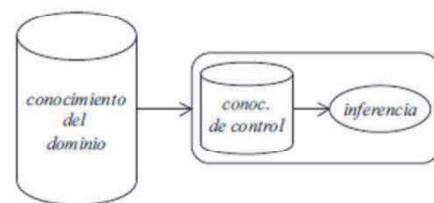
Metaconocimiento

Conocimiento independiente del dominio o genérico



Clases de conocimiento

| | |
|--------------------------|---|
| Conocimiento del dominio | Conocimiento explícito |
| Conocimiento superficial | Conocimiento de control |
| Metaconocimiento | Conocimiento independiente del dominio o genérico |



opción (a)

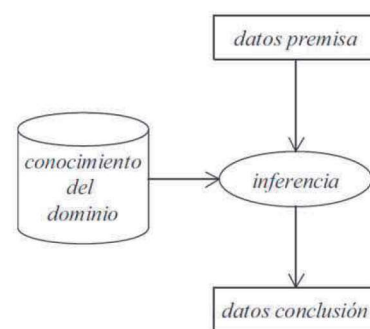
Fuentes: Molina, M. (2006). *Métodos de resolución de problemas: aplicación al diseño de sistemas inteligentes*. Martín Molina

Clases de conocimiento



1. movimientos elementales
2. Aperturas y estrategias

Clases de conocimiento



Fuentes: Molina, M. (2006). *Métodos de resolución de problemas: aplicación al diseño de sistemas inteligentes*. Martin Molina

Índice

- ▶ Técnicas de representación simbólica
 - Clases de conocimiento
- ▶ **Modelos de memoria**
- ▶ Modelos lógicos

Modelos de memoria

Empresa de transporte



*¿cómo estructuramos en nuestra mente
los datos y el conocimiento?*

Dominio del Depots. Fuente: <https://www.paragonrouting.com/en-gb/our-products/routing-and-scheduling/multi-depot/>

Modelos de memoria

Empresa de transporte



Dominio del Depots. Fuente: <https://www.paragonrouting.com/en-gb/our-products/routing-and-scheduling/multi-depot/>

Representación relacional

| Código | Marca | Color |
|--------|--------|-------|
| 1 | Scania | Rojo |
| 2 | Volvo | Negro |
| 3 | Iveco | Azul |

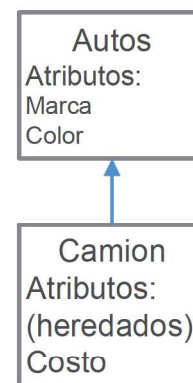
Modelos de memoria

Empresa de transporte



Dominio del Depots. Fuente: <https://www.paragonrouting.com/en-gb/our-products/routing-and-scheduling/multi-depot/>

Jerarquía de clases



Camion truck1 = new Camion()

Modelos de memoria

Empresa de transporte



Dominio del Depots. Fuente: <https://www.paragonrouting.com/en-gb/our-products/routing-and-scheduling/multi-depot/>

Tripletas OAV (Objeto-Atributo-Valor)

(Truck1 – Marca – Scania)
(Truck1 – Color – Rojo)
(Truck2 – Marca – Volvo)
(Truck2 – Color – Negro)

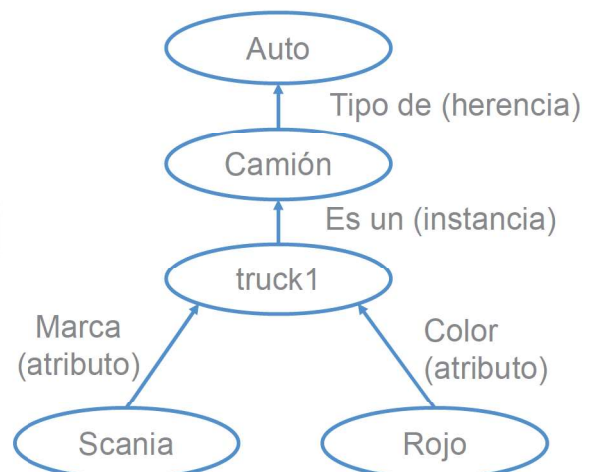
Modelos de memoria

Empresa de transporte



Dominio del Depots. Fuente: <https://www.paragonrouting.com/en-gb/our-products/routing-and-scheduling/multi-depot/>

Redes semánticas u ontologías



Modelos lógicos

| Lógica proposicional | Lógica de predicados | Lógica mixta (OWL) |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• proposiciones• \wedge, \vee, \neg• \rightarrow implicación lógica | <ul style="list-style-type: none">• \forall (para todo)• \exists (existe) | <ul style="list-style-type: none">• Web ontology language• Lógicas descriptivas |

centrar las relaciones existentes entre los objetos

Gracias!

