

Razonamiento y planificación automática

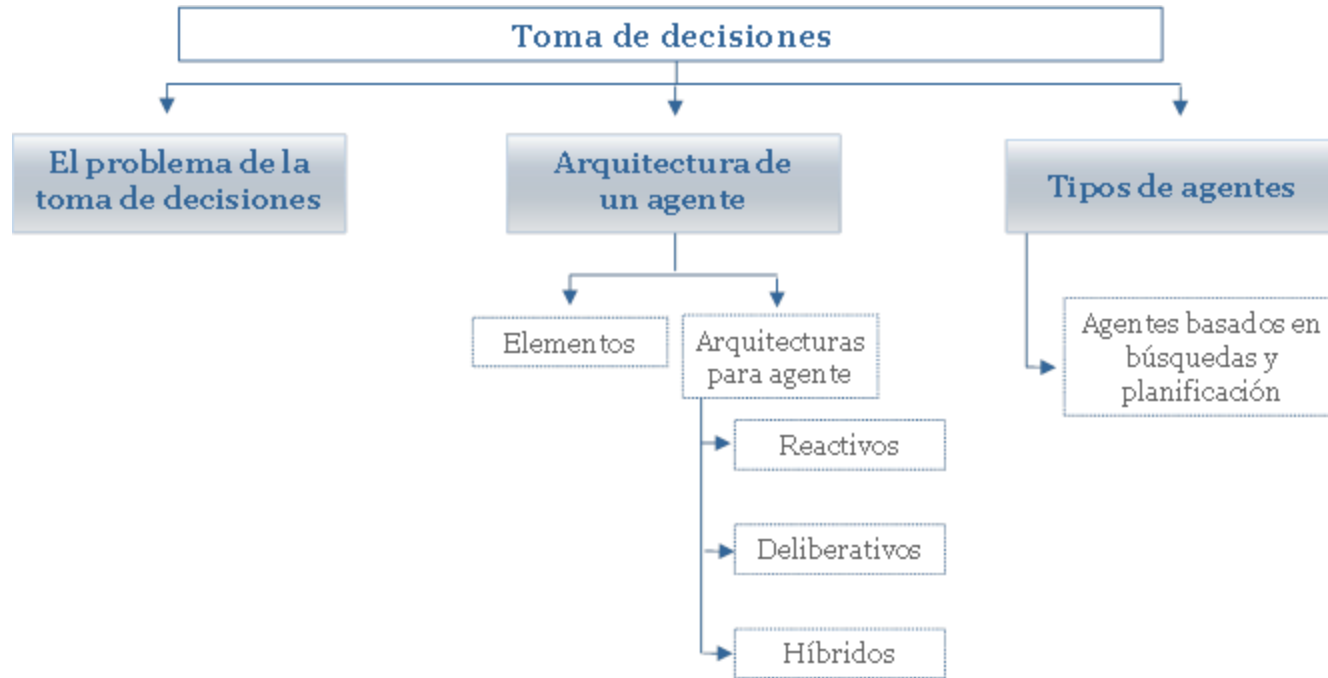
Nerea Luis Minguez / Alejandro Cervantes Rovira

Tema 1: Introducción a la toma de decisiones

Índice

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

Resumen





El problema

Problema de la toma de decisiones

La policía arresta a dos sospechosos. No hay pruebas suficientes para condenarlos y, tras haberlos separado, los visita a cada uno y les ofrece el mismo trato.

	S2 confiesa	S2 lo niega
S1 confiesa	Ambos 6 años	S2 es condenado a 10 años y S1 sale libre
S1 lo niega	S1 es condenado a 10 años y S2 sale libre	Ambos condenados a 1 año

Fuente : Poundstone, W. (1993). *Prisoner's Dilemma/John von Neumann, Game Theory and the Puzzle of the Bomb*. Anchor.

Los problemas son desafíos en los que:

- Tenemos que asumir un riesgo.
- Analizar y buscar la alternativa que minimiza el riesgo.

Problemas de toma de decisiones

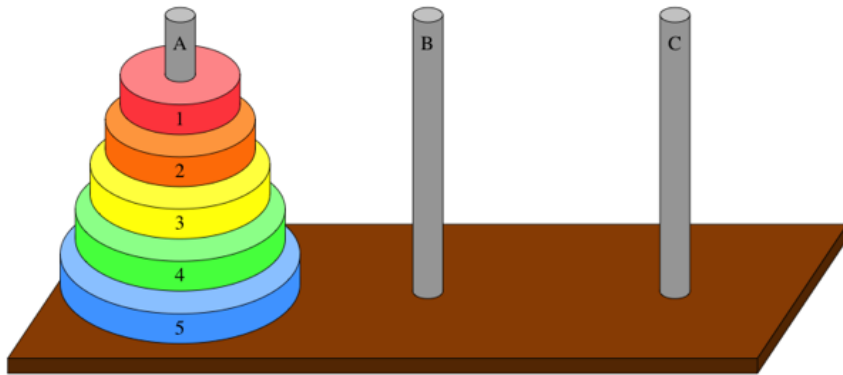
Elementos a tener en cuenta en la toma de decisiones:

- A futuro



Ajedrez

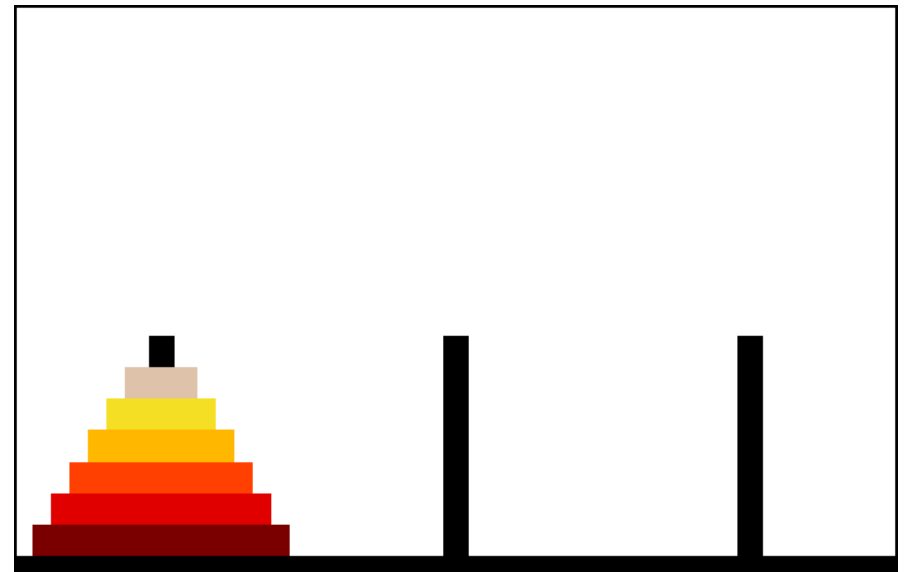
Problemas de toma de decisiones



Torres de Hanoi

Elementos a tener en cuenta en la toma de decisiones :

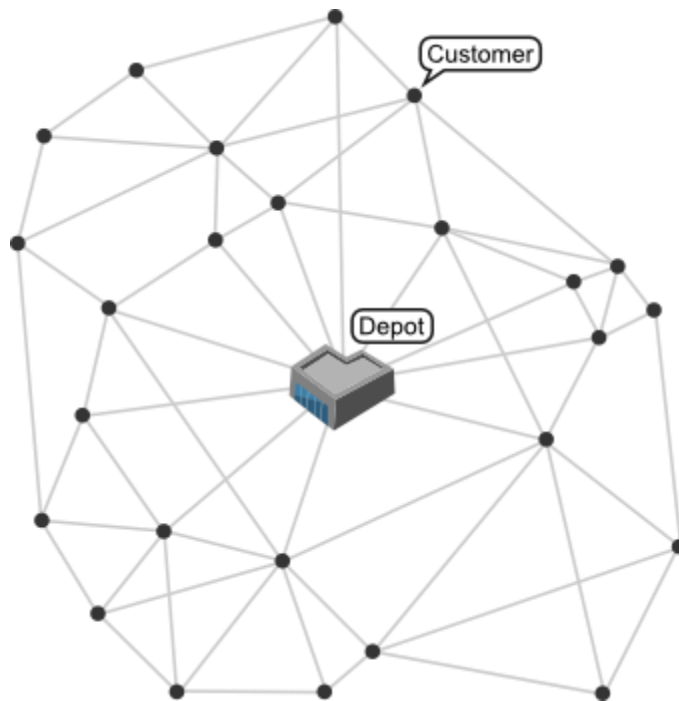
- Reversibilidad



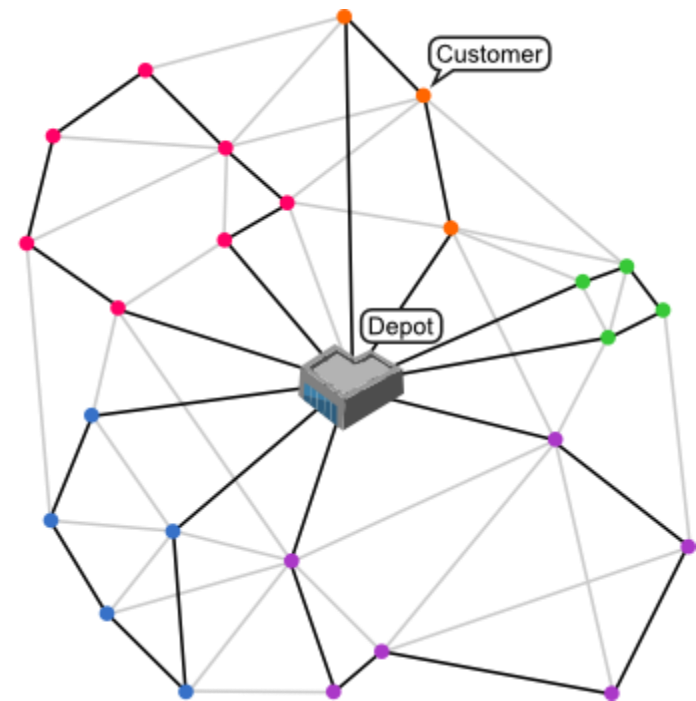
Problemas de toma de decisiones

Elementos a tener en cuenta en la toma de decisiones:

- Impacto



Vehicle Routing Problem

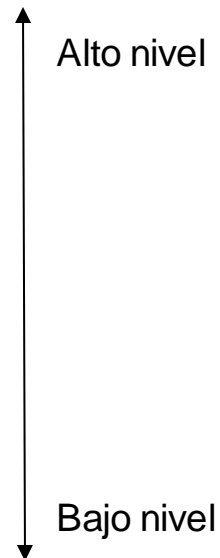


Problemas de toma de decisiones

Elementos a tener en cuenta en la toma de decisiones :

- Calidad

Decisiones

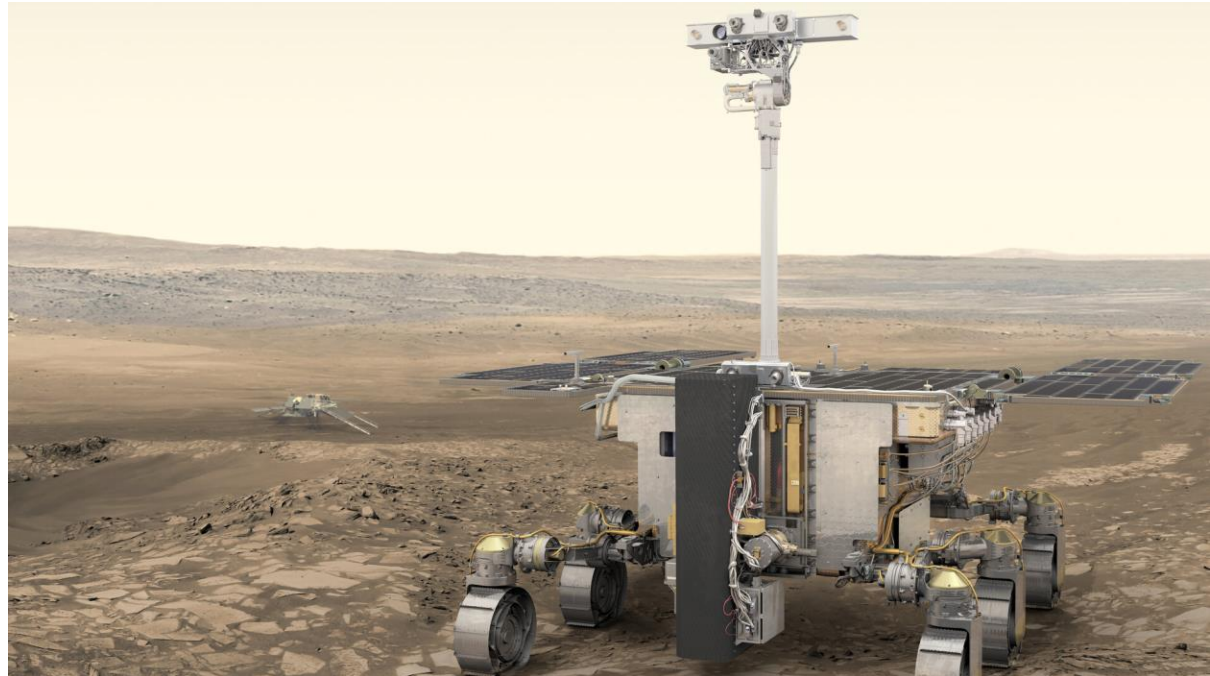
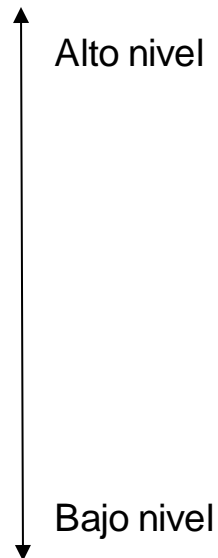


Problemas de toma de decisiones

Elementos a tener en cuenta en la toma de decisiones:

- Periodicidad

Decisiones



Exomars

Problemas de toma de decisiones

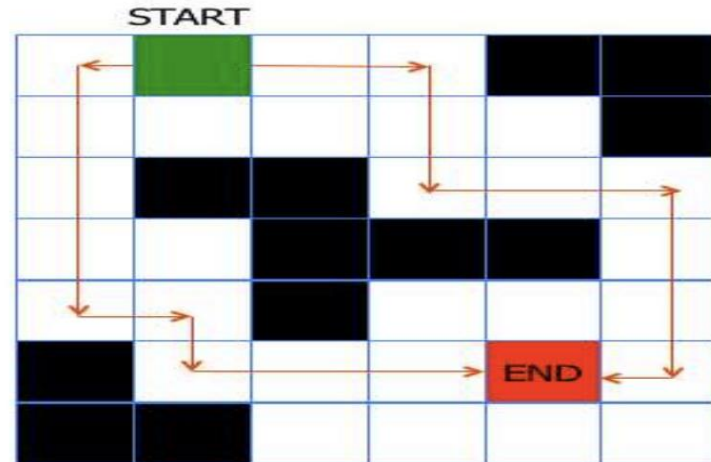
Resumen de elementos de toma de decisiones de alto nivel y decisiones de bajo nivel:

Alto Nivel	Bajo Nivel
Afectan al futuro.	No afectan al futuro.
Reversibilidad difícil.	Reversibles.
Impacto amplio.	Poco impacto.
Afectan a muchos factores importantes de calidad.	Afectan a pocos factores importantes de calidad.
Excepcionales.	Frecuentes.

Problemas de toma de decisiones

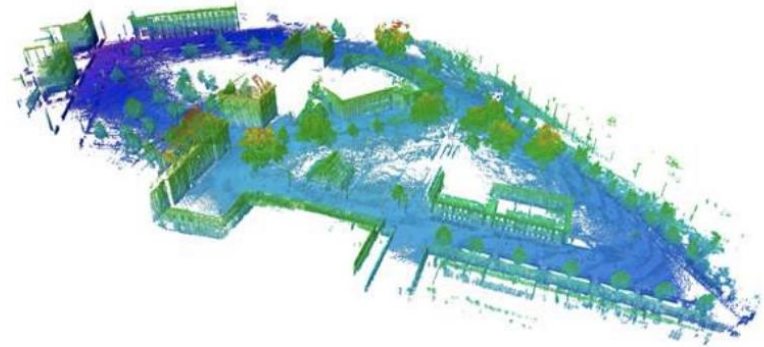
Otro tipo de clasificación:

Estructurado:
entorno conocido



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

No estructurado:
entorno desconocido y/o
dinámico



Fuente: Octomap of an outdoor environment.
Source: octomap.github.io/freiburg_outdoor_big.png



El método

Problemas de toma de decisiones

Etapas necesarias para la resolución de problemas:



Problemas de toma de decisiones en IA

Características que asumiremos para entornos simples:

- **Discreto:** Se puede concebir el mundo en estados. En cada estado hay un conjunto finito de percepciones y acciones.
- **Accesible:** el agente puede sensorizar la información relevante del entorno. Puede determinar el estado actual del mundo. Puede determinar el estado del mundo que le gustaría alcanzar.
- **Determinista:** no hay presión temporal ni incertidumbre. El mundo cambia solo cuando el agente actúa. El resultado de cada acción está totalmente definido y es previsible.

Ejemplo de problema bien definido

2	8	3
1	6	4
7		5

Situación
inicial



1	2	3
8		4
7	6	5

Objetivo
(GOAL)

Reglas del juego (en lenguaje natural):

Mover Izquierda: mueve el espacio a la izquierda

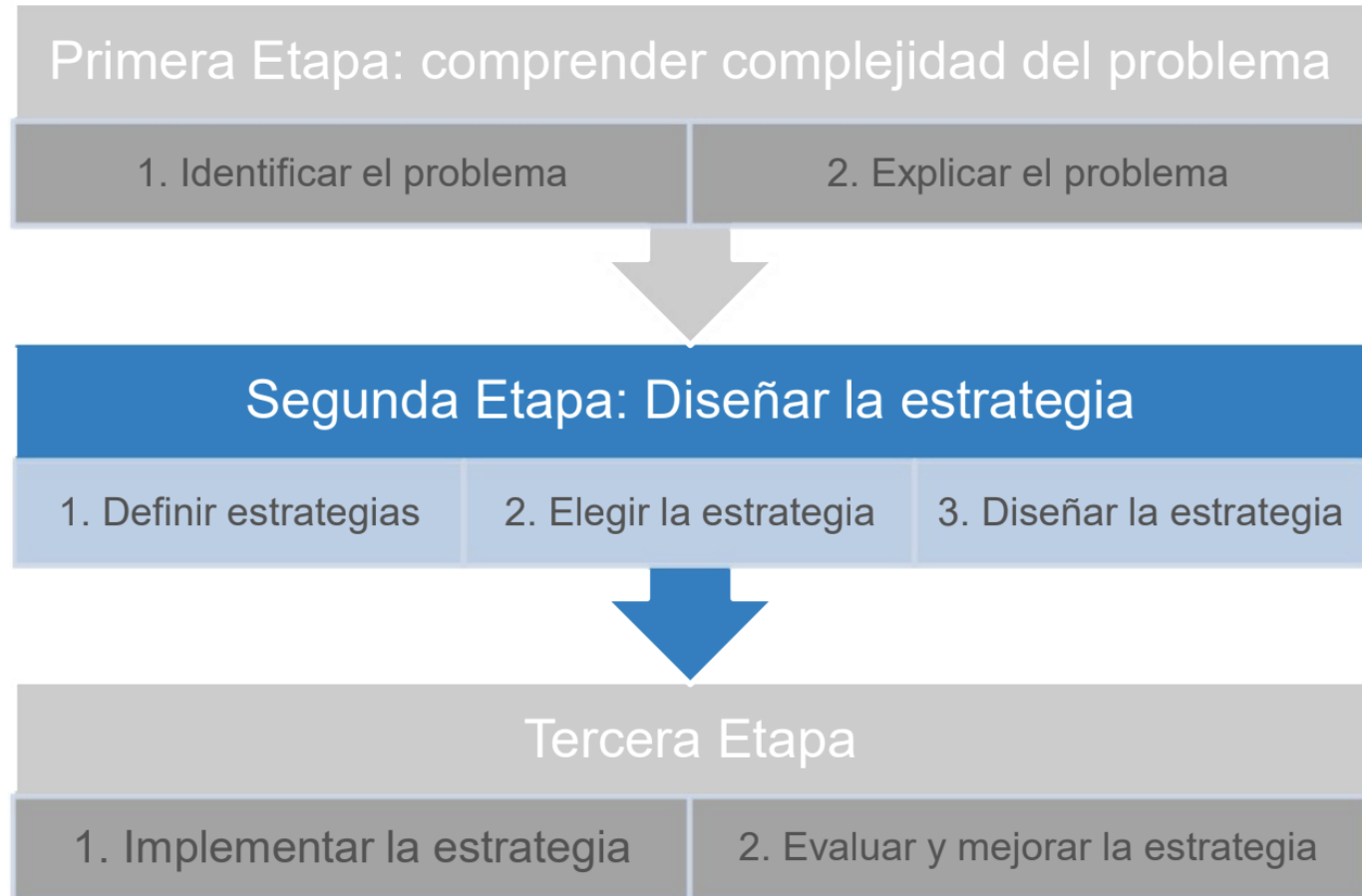
Mover Derecha: mueve el espacio a la derecha

Mover Arriba: mueve el espacio hacia arriba

Mover Abajo: mueve el espacio hacia abajo

Problemas de toma de decisiones

Etapas necesarias para la resolución de problemas:



Ejemplo de estrategia

2	8	3
1	6	4
7		5

Situación
inicial



1	2	3
8		4
7	6	5

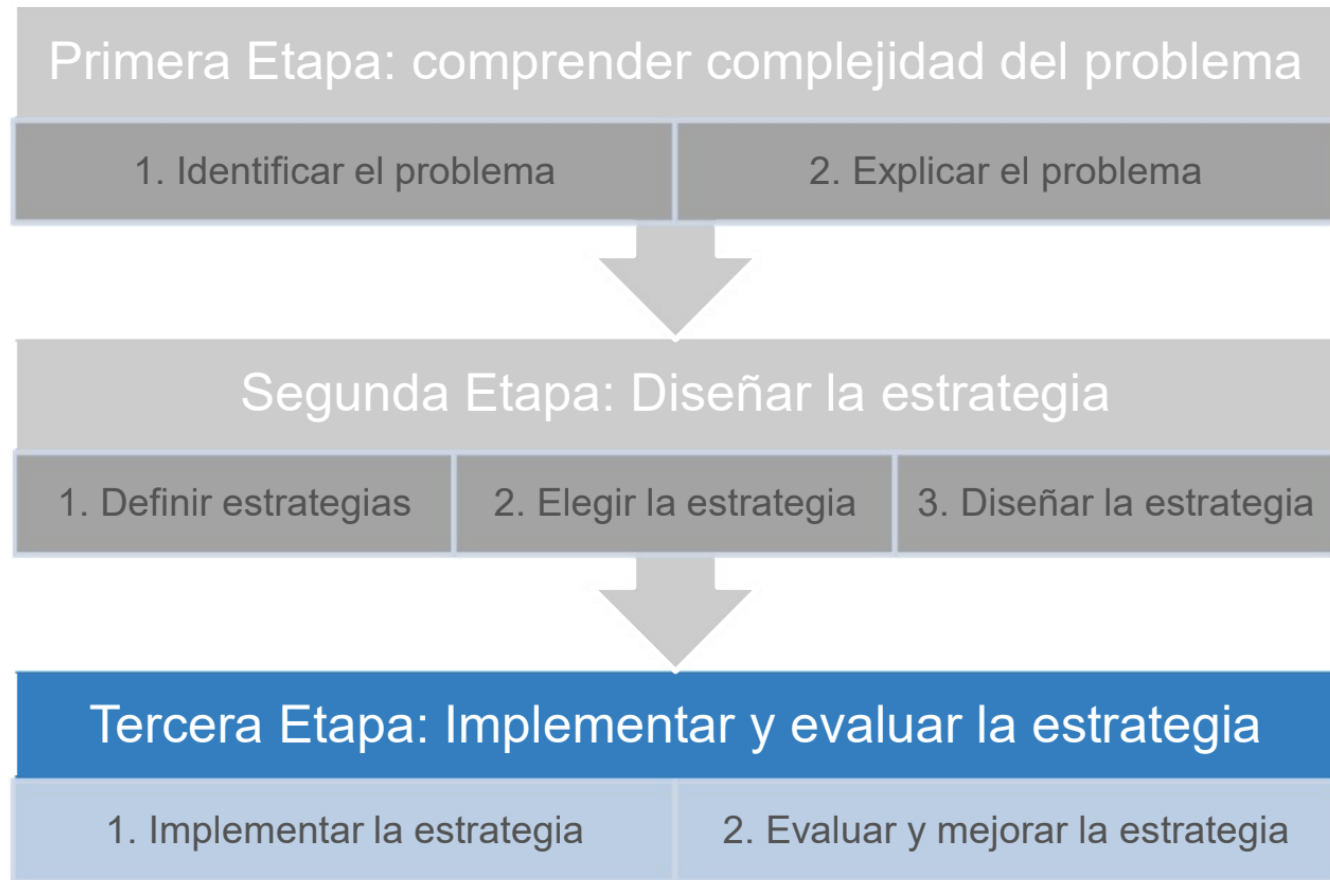
Objetivo
(GOAL)

$P = (\text{Estado inicial}, \text{Acciones}, \text{Estado final})$

- ☐ Usaremos una estrategia basada en conocimiento
- ☐ Representamos todos los elementos en un lenguaje adecuado (**declarativo**)
- ☐ Dejamos que el sistema elabore la solución mediante sus **reglas de inferencia**
- ☐ Esto valdrá para todo tipo de puzzle, de cualquier dimensión, dado cualquier estado inicial y final

Problemas de toma de decisiones

Etapas necesarias para la resolución de problemas:



Ejemplo de representación

2	8	3
1	6	4
7		5

Situación
inicial



1	2	3
8		4
7	6	5

Objetivo
(GOAL)

$P = (\text{Estado inicial}, \text{Acciones}, \text{Estado final})$

Estado: (casilla x y n) (x=0,1,2 y=0,1,2 n=0 para el blanco)

Acciones:

Mover Izquierda (*sin parámetros*):

Pr Predicado nes: Variable Constante (0) Predicado

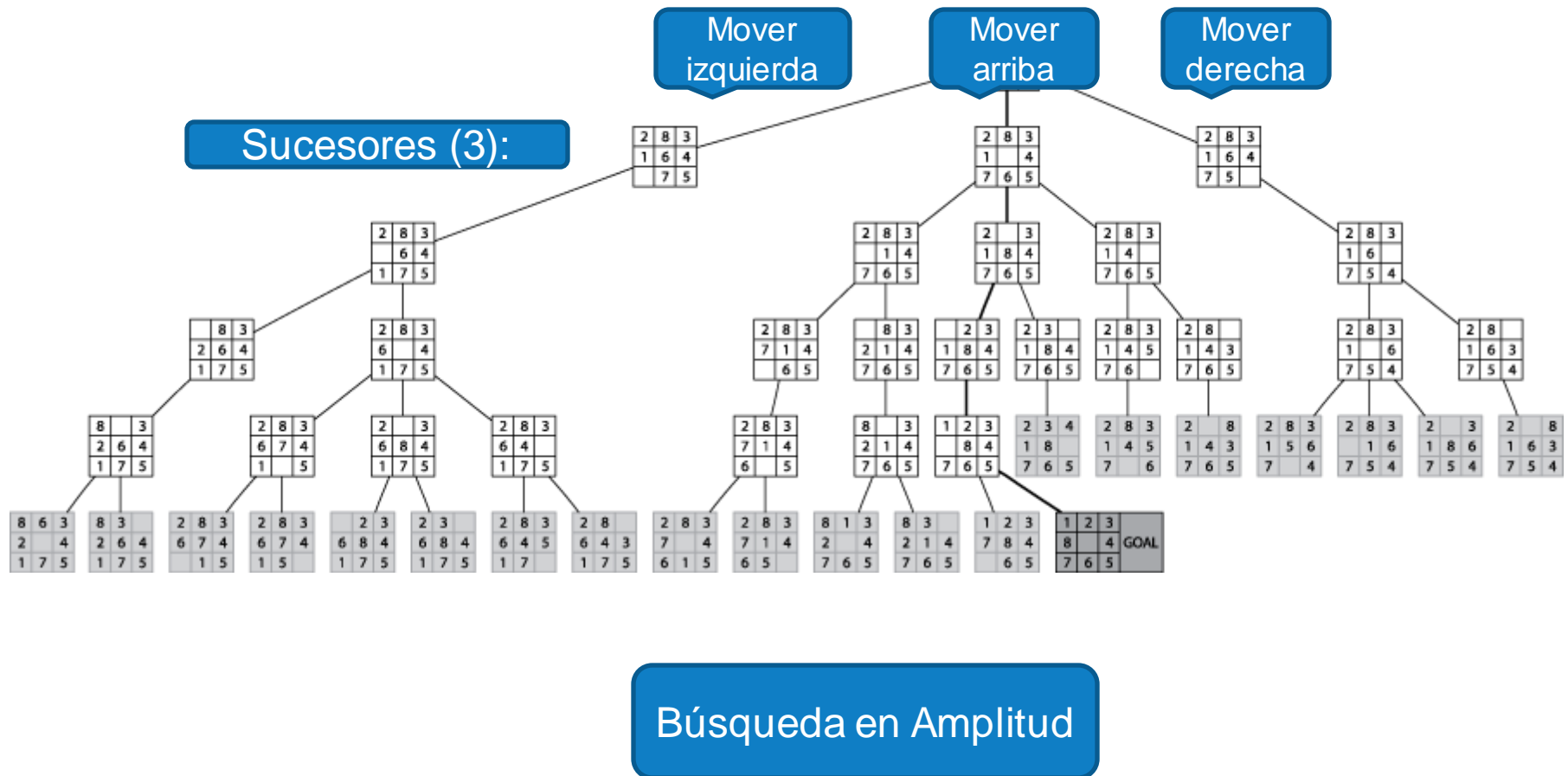
(casilla ?X ?Y 0), ?X>0, (casilla ?X-1 ?Y ?N)

Efectos: Predicado añadido Predicado añadido

Añade: (cas Predicado eliminado (cas Predicado eliminado

Borra: (casilla ?X ?Y 0), (casilla ?X-1 ?Y ?N)

Ejemplo de solución mediante búsqueda



Ejemplo: Asignación

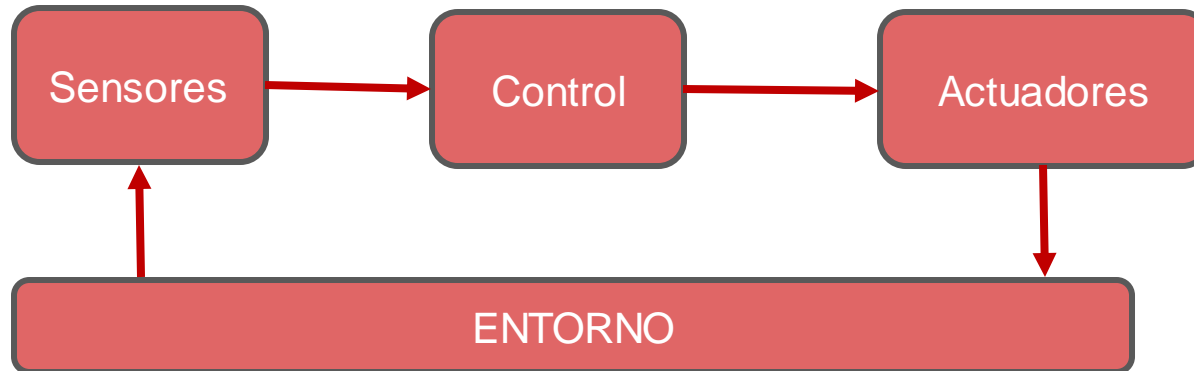
¿Cómo enfocaríamos la resolución del problema
"asignar alumnos a aulas de clase"?



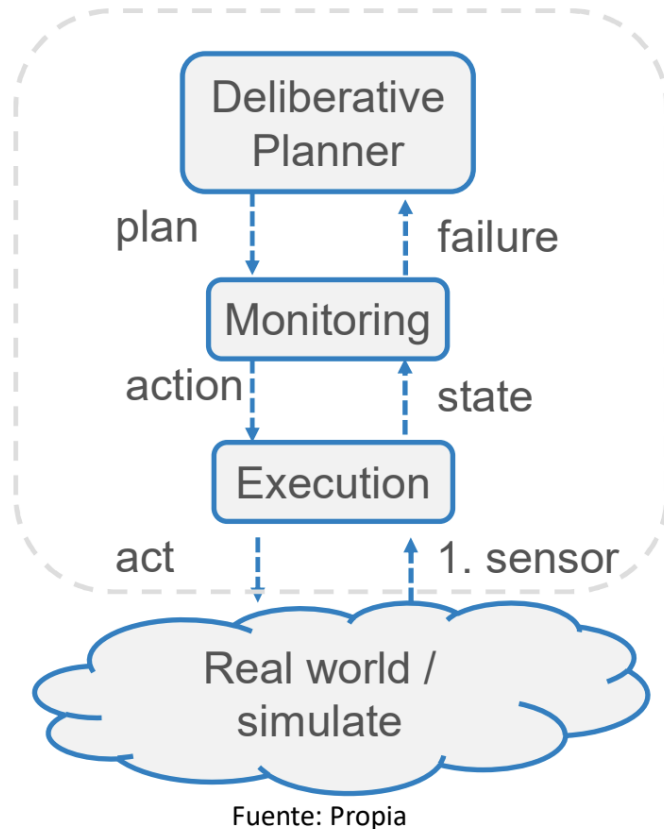
Agentes Inteligentes

Agentes

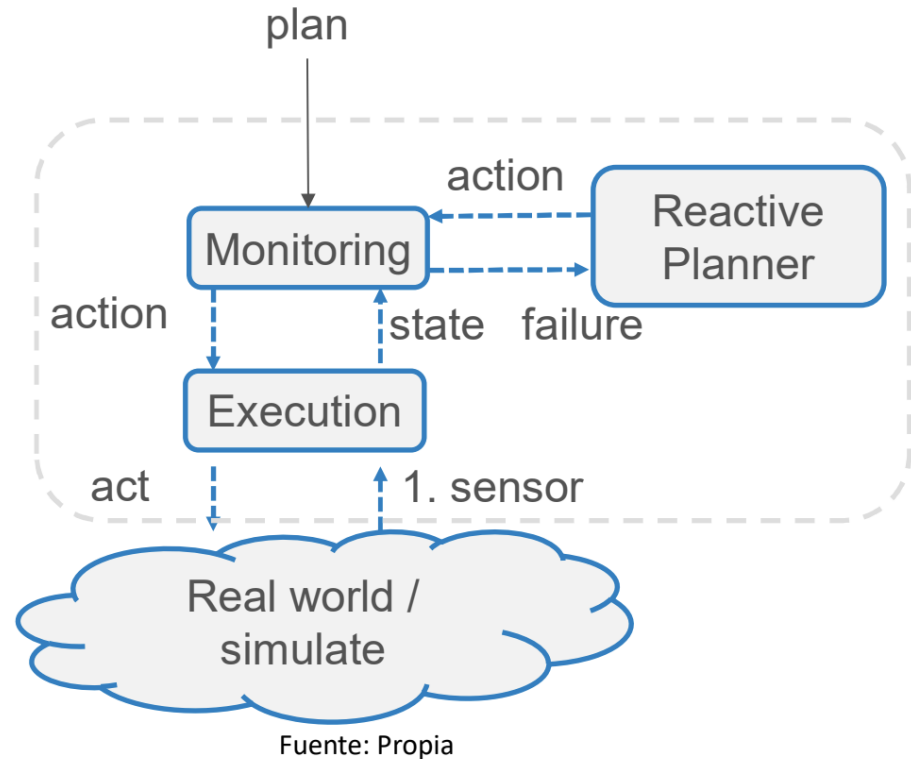
Definición de agente inteligente: Es cualquier sistema que de forma autónoma consigue una meta u objetivo por medio de un comportamiento racional.



Arquitecturas de un agente inteligente



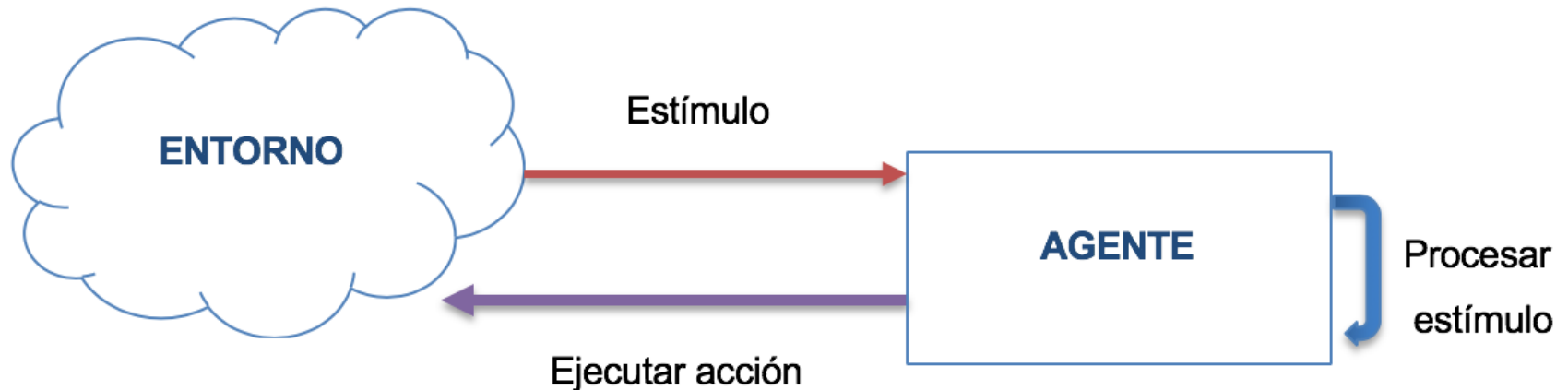
Deliberativas



Reactivas

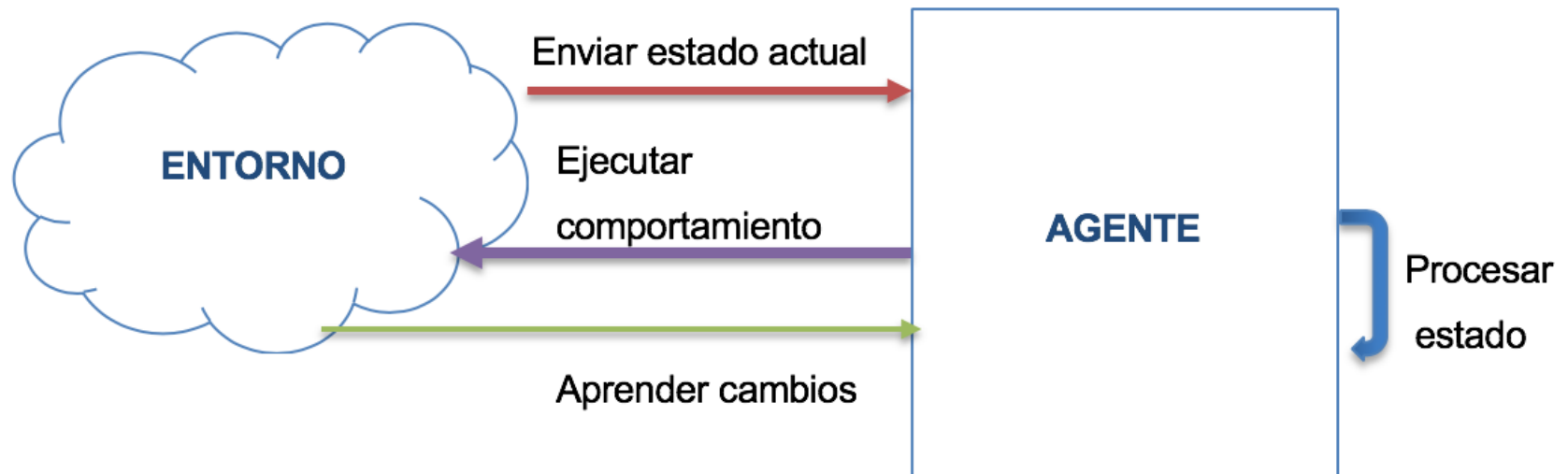
Arquitecturas reactivas

Una arquitectura para agente reactivo es aquella que no utiliza razonamiento simbólico complejo. Pretenden resolver el problema puntual que se encuentran en cada instante por medio de una toma de decisiones rápida.



Arquitecturas deliberativas

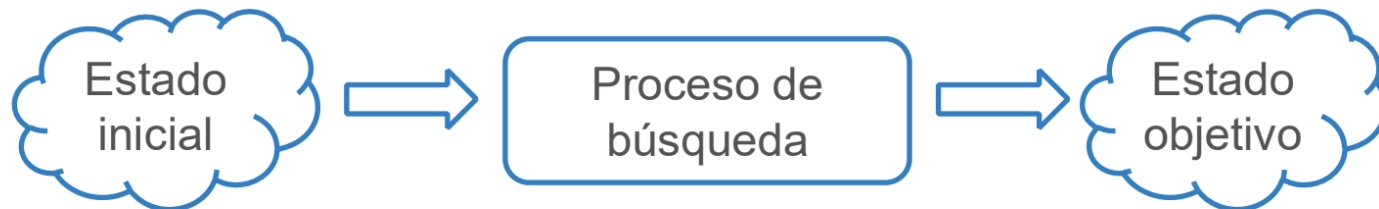
- Contienen una representación explícita y lógica del mundo, con lo cual las decisiones (por ejemplo, acerca de las acciones a realizar) son hechas por medio de un razonamiento lógico.
- Se basan en un razonamiento práctico, en el que se decide el conjunto de acciones a realizar para conseguir los objetivos.
- No existe límite de tiempo para calcular el conjunto de acciones.



Tipos de agentes inteligentes

Basados en búsqueda :

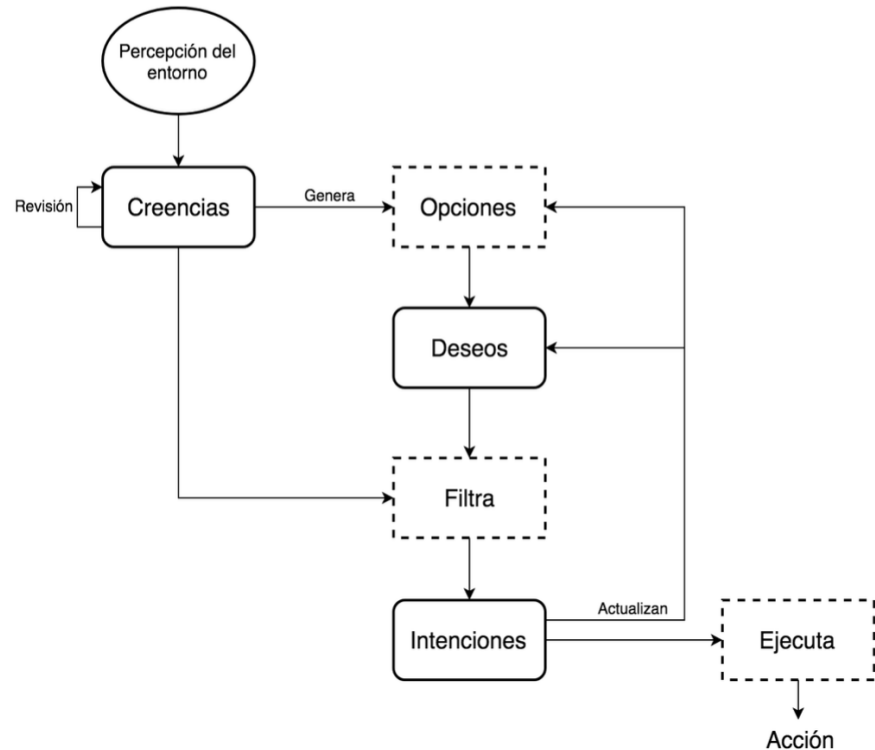
Resuelven el problema de alcanzar un objetivo deseado por medio de la exploración del espacio de estados, partiendo del estado actual.



Arquitecturas BDI

Belief, Desire & Intention (BDI) (Georgeff, Pell, Pollack, Tambe y Wooldridge, 1999): la descripción del estado de un agente de estas características se realiza por medio de:

- Beliefs (creencias): conocimiento del agente sobre el entorno
- Desires (deseos): Equivalen al conjunto de metas a conseguir por el agente
- Intentions (intenciones): Son las que conducen al agente hacia las metas. Actualizan las creencias

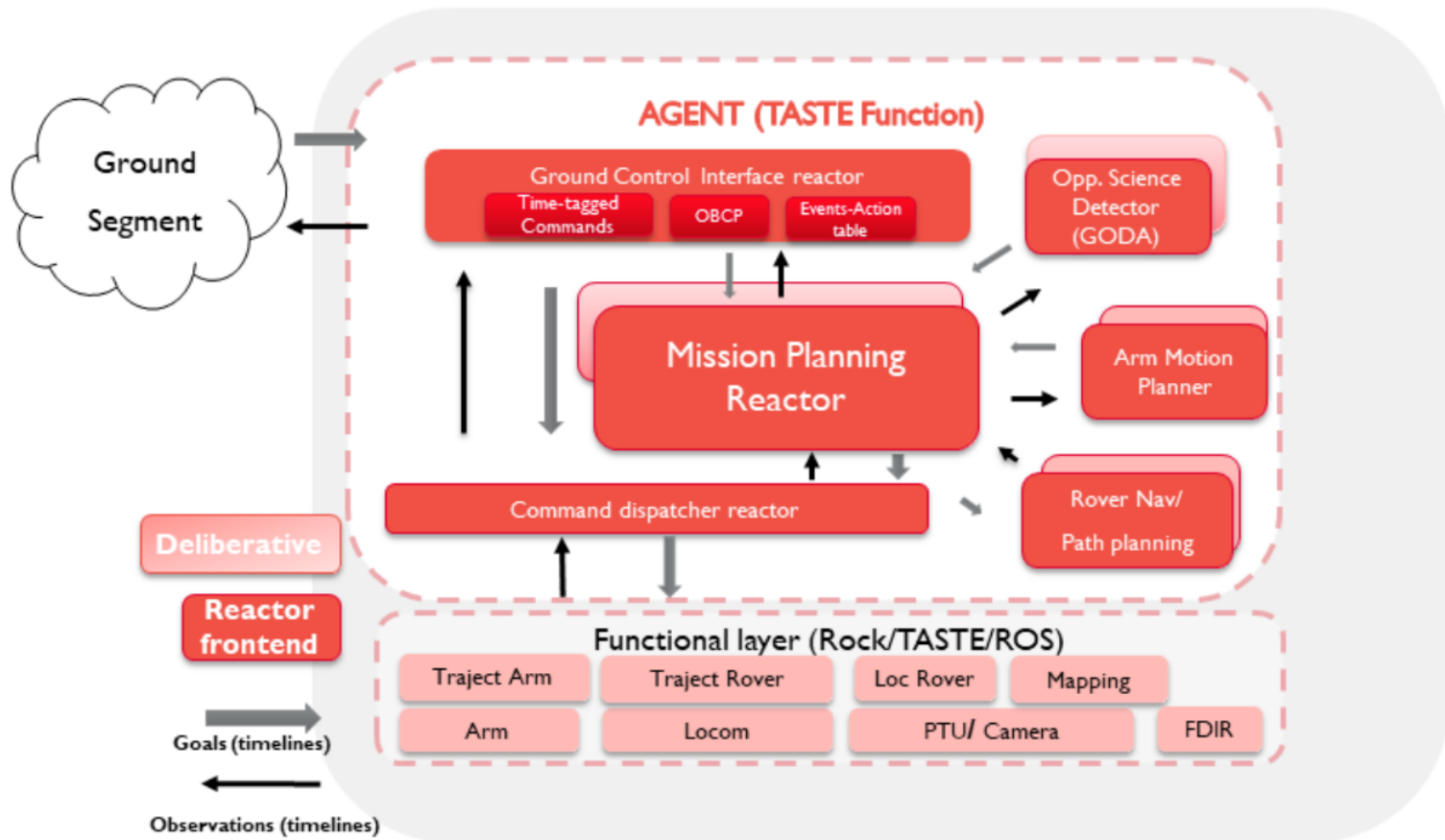


European Robotic Goal-Oriented Autonomous Controller (ERGO)

El proyecto ERGO es un proyecto financiado por la Unión Europea (Horizon 2020) para la construcción de la tecnología de control orientada a metas de los futuros rovers que la ESA (European Space Agency) basado en Inteligencia Artificial.



Arquitecturas híbridas





www.unir.net