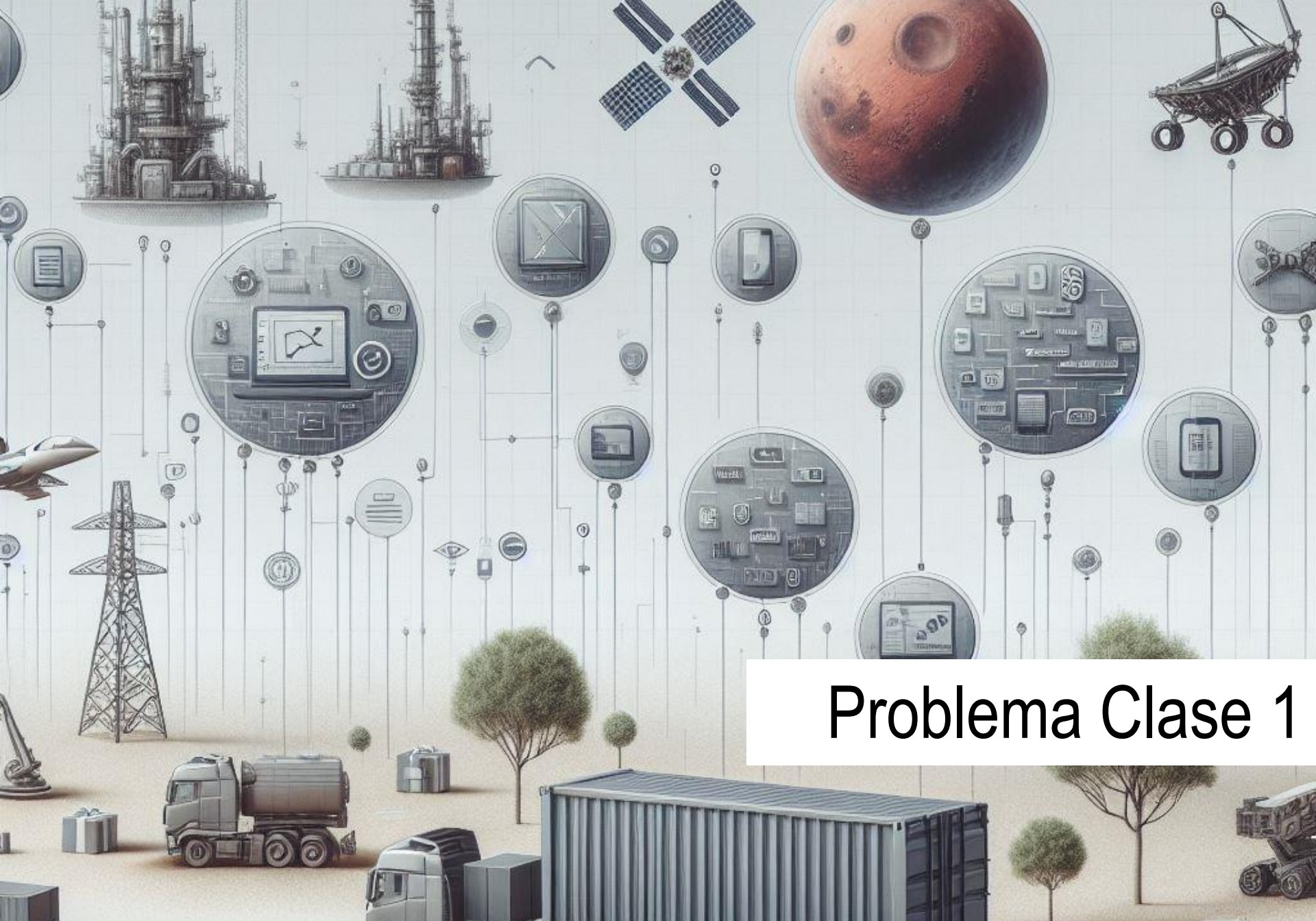


## Tema 1: Introducción a la toma de decisiones



# Problema Clase 1

# Ejemplo de problema

## Empresa de gestión de almacenaje

Se dispone de un espacio de almacenaje donde se pueden disponer pilas de palés en posiciones concretas. Una grúa robotizada puede tomar una pila y desplazarla, pero debe usar el espacio disponible para moverse, apilar la pila que acarrea, etc.

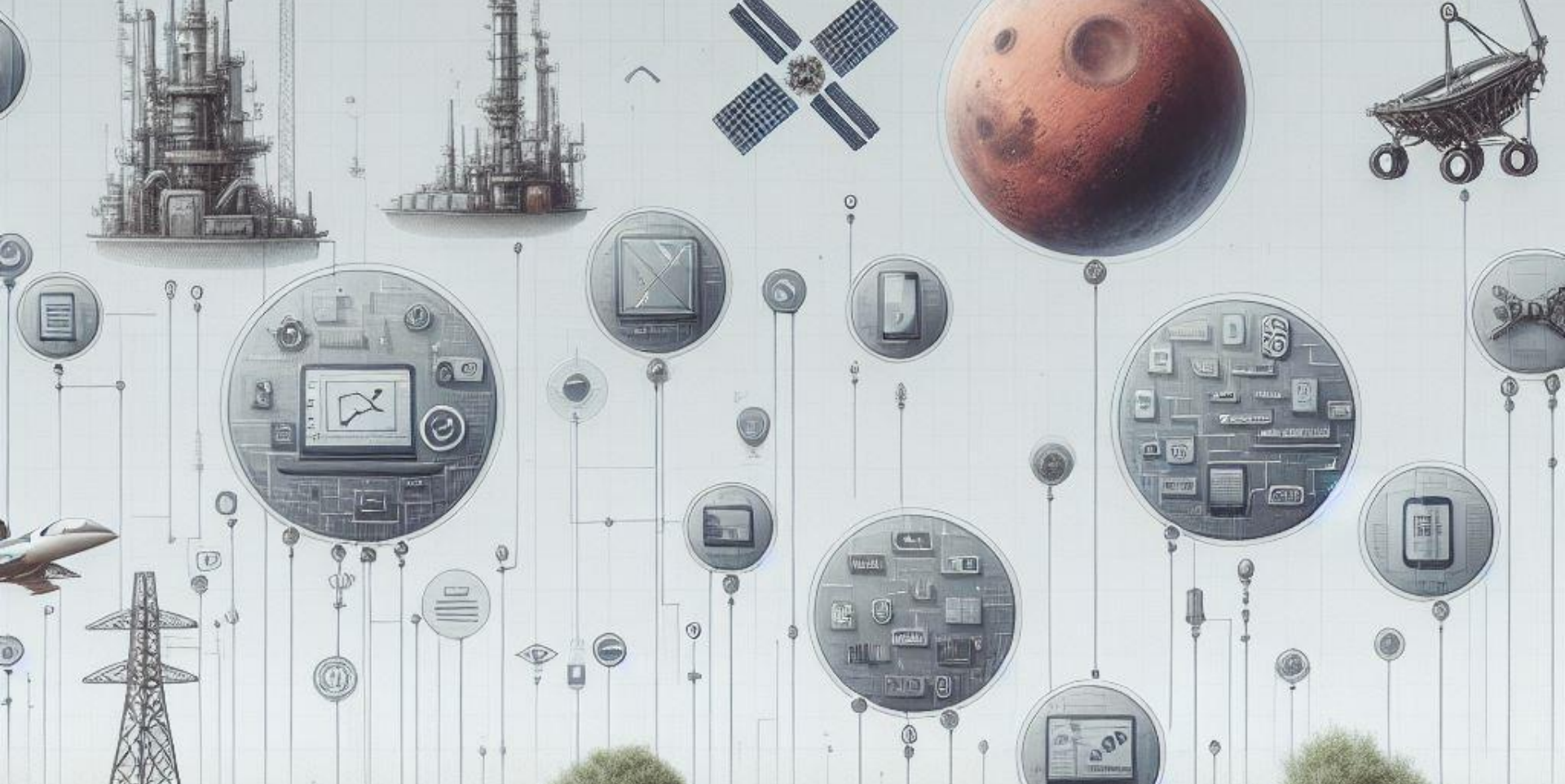
Se requiere que el robot pueda reorganizar el almacén de cualquier forma que se le pida: por ejemplo en un orden específico que permita encontrar rápidamente cada producto.

Pregunta: ¿Cómo especificamos este tipo de descripción como "problema bien definido"?



Fuente: <https://afplus.com/warehouse-storage-distribution/>





# Un método general para resolver problemas

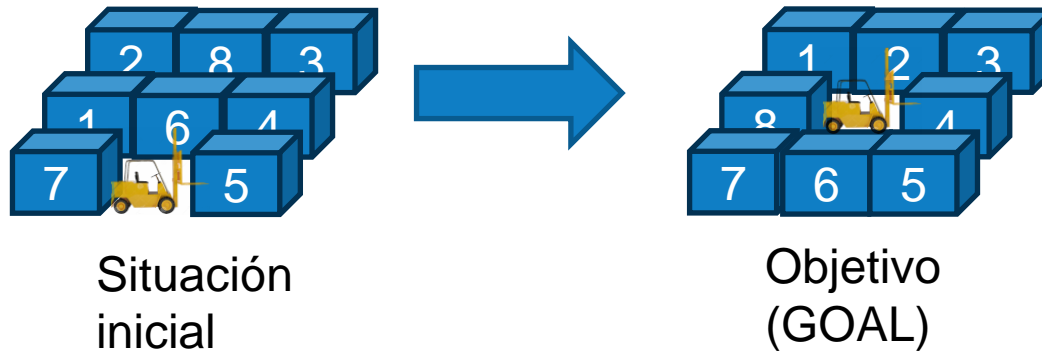


# Problemas de toma de decisiones

Etapas necesarias para la resolución de problemas:



# Ejemplo de problema bien definido



Supongamos que sólo se desplazan pilas completas de cajas de un sitio a otro (en 2D).


Decisiones (en lenguaje natural) (sólo 2D):

Mover Izquierda: mueve el carro a la izquierda

Mover Derecha: mueve el carro la derecha

Mover Arriba: mueve el carro hacia arriba

Mover Abajo: mueve el carro hacia abajo



2	8	3
1	6	4
7		5

¡Hemos convertido el problema en el 8-puzzle!

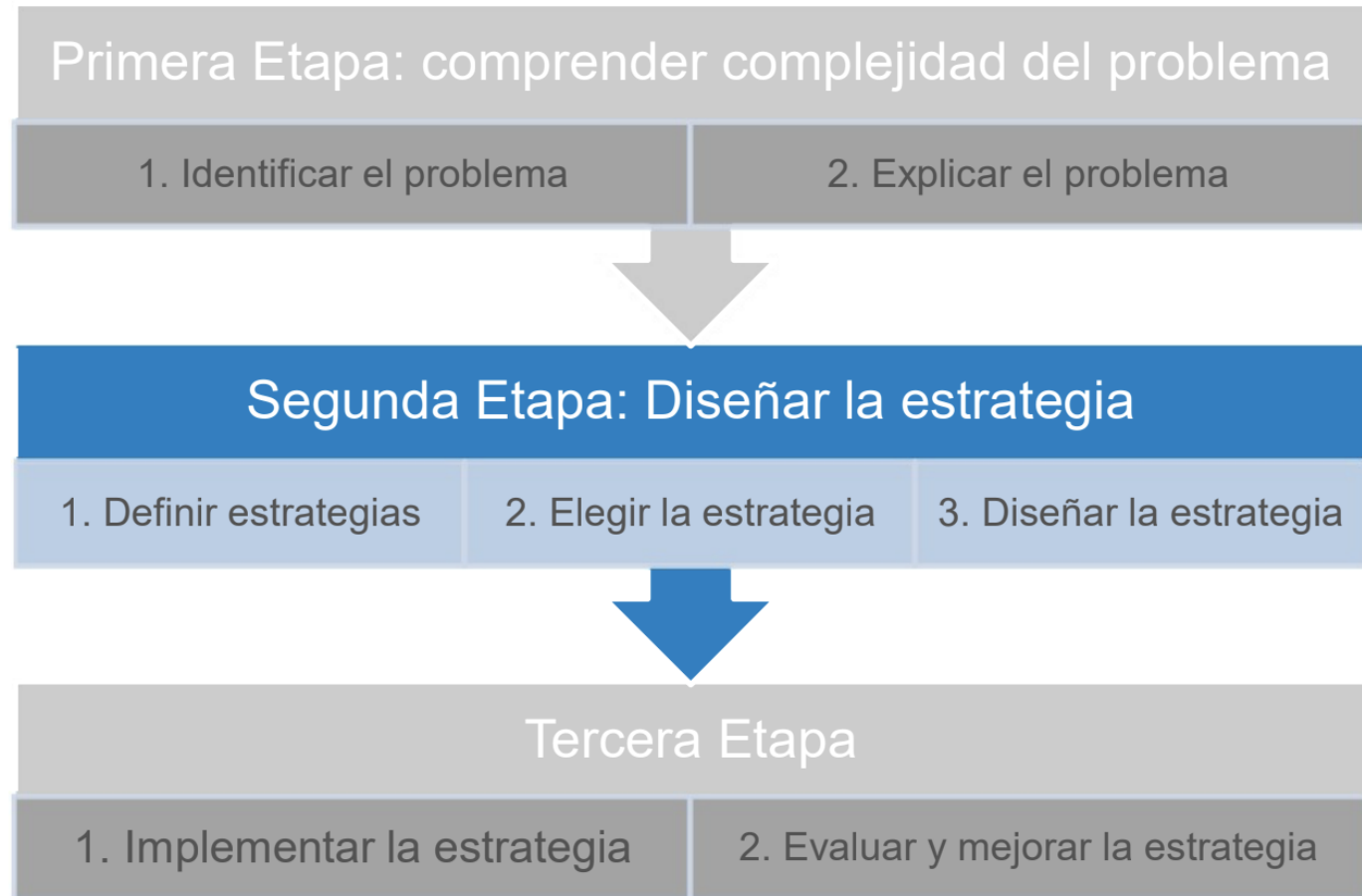
# Problemas de toma de decisiones en IA

Tenemos que transformar el problema de forma que sea:

- **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.

# 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

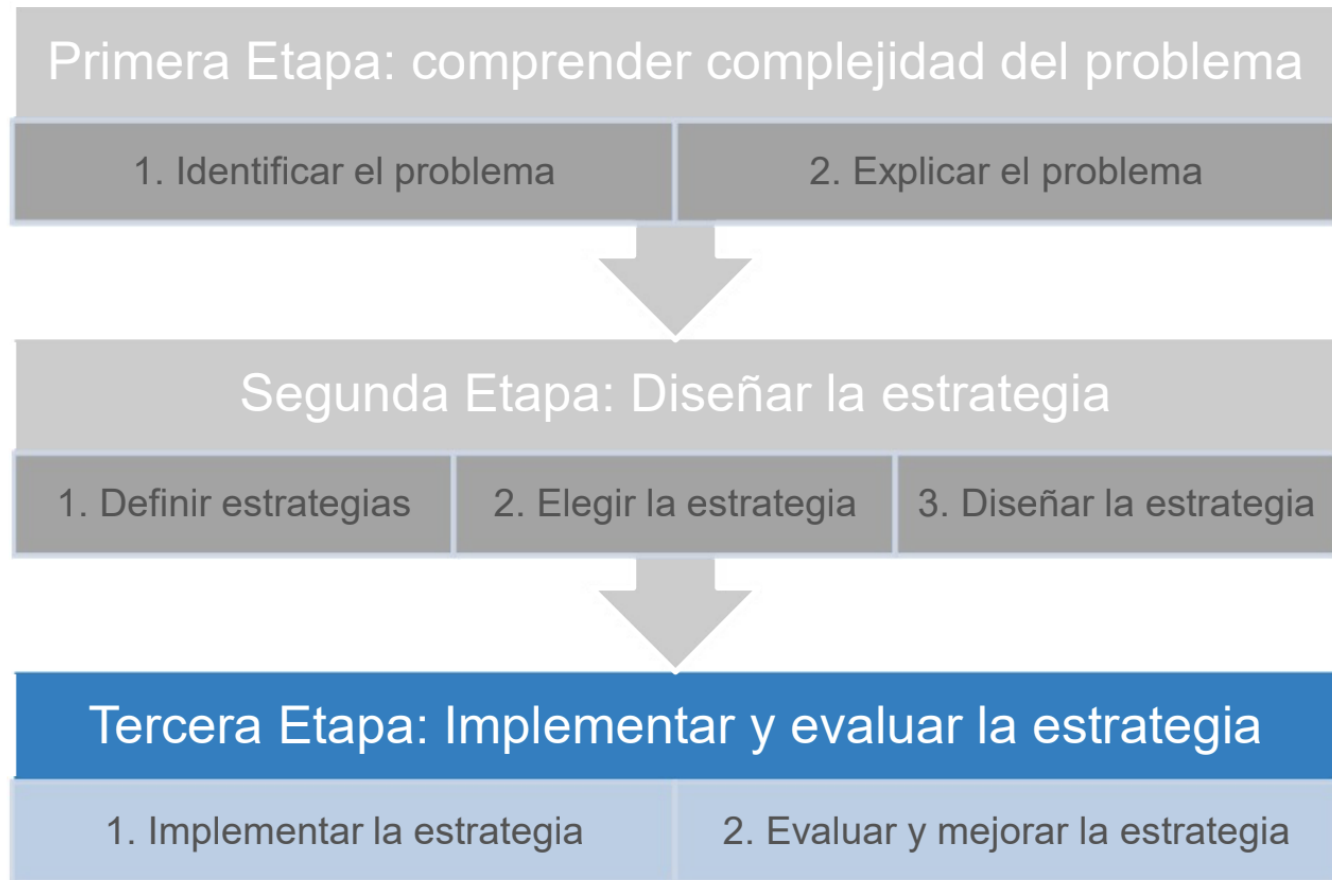
Objetivo  
(GOAL)

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

- ☐ Usaremos una estrategia **basada en conocimiento**
- ☐ Representamos todos los elementos en un lenguaje adecuado (**declarativo**)
- ☐ Dejamos que el sistema elabore la solución **de forma autónoma** 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 (avance)

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)

Operadores:

Mover Izquierda (*sin parámetros*):

$P$  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)

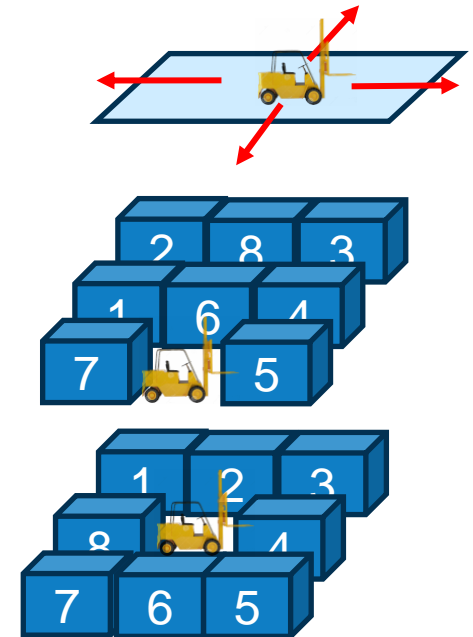
# Solución al problema

Dado CUALQUIER problema concreto del tipo "almacén en dos dimensiones"

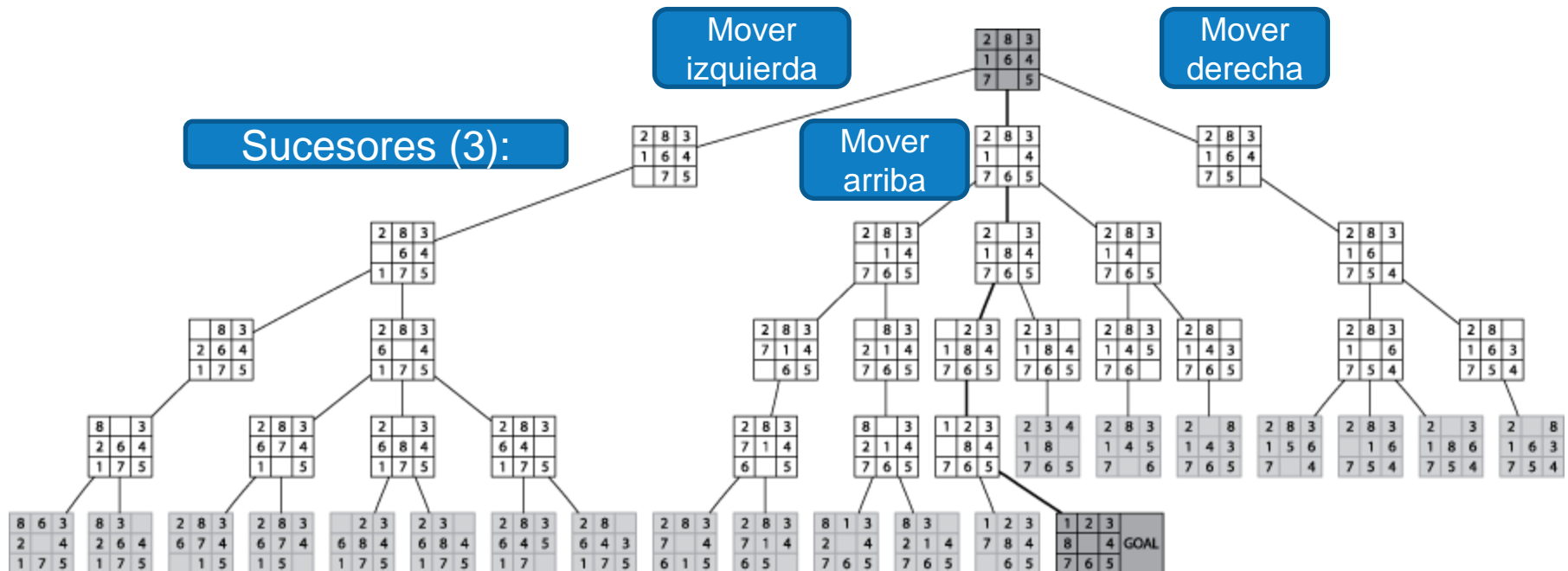
Representamos las posibles decisiones en cada momento (movimientos)

Representamos el problema concreto

ARRANCAMOS UN SOFTWARE DE RESOLUCIÓN AUTOMÁTICA



# Solución al problema (ver en línea)



Demo:

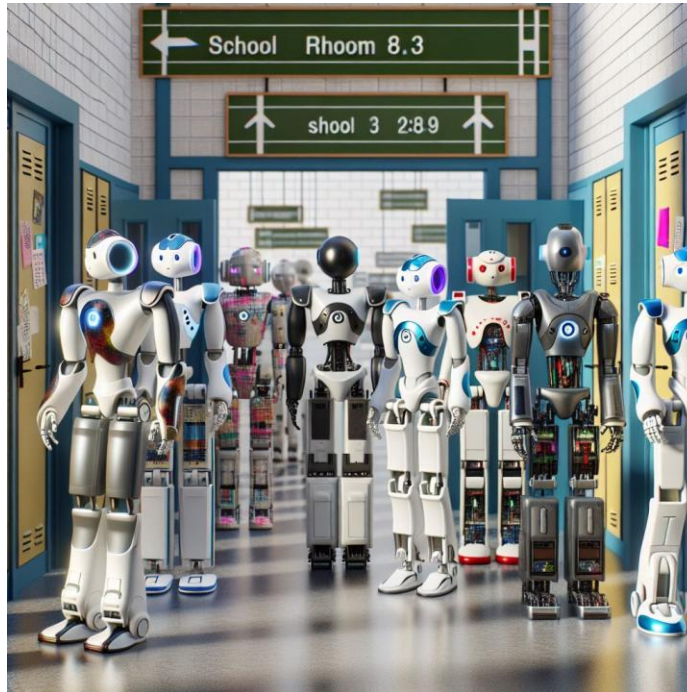
<https://tristanpenman.com/demos/n-puzzle/>

Búsqueda en Amplitud



# Problema 2 (foro): Problema de asignación

Una empresa de formación quiere resolver de forma automática la asignación de alumnos a las aulas de cada curso.



¿Cómo  
enfocaríamos  
mediante esta  
estrategia la  
resolución de  
estos problema  
s?

Pensad qué elementos hay que especificar (hablando con gestión académica de la empresa) y cómo se resolvería este problema de tipo "*satisfacción de restricciones*" o "*optimización*". Lo vemos en los foros

# Conclusiones

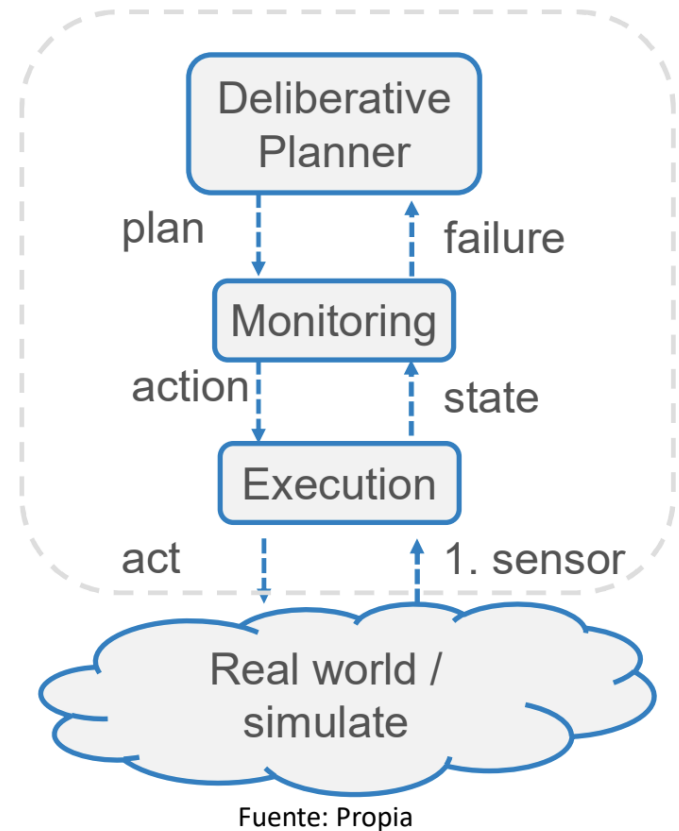
1. Proponemos un método que es capaz de "resolver un problema" siempre y cuando se lo escribamos de una forma específica.
2. Ello servirá para cualquier problema sin tener que recodificar el software. La solución la alcanza un agente de forma autónoma.
3. La definición de problema ya implica ciertas restricciones que hay que tener en cuenta (por ejemplo, no hay incertidumbre).
4. Probablemente empezaremos con una versión simplificada del problema para luego extenderla hasta que cubra el caso real.



# Agentes Inteligentes

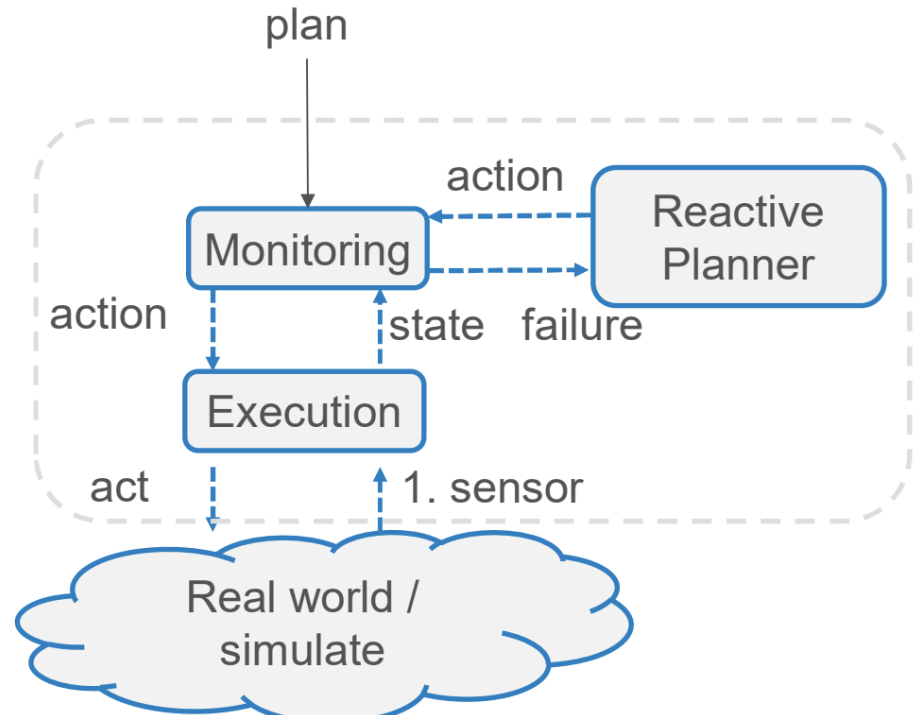


# Arquitectura de agente inteligente: deliberativa



Deliberativas

# Arquitecturas de agente inteligente: reactiva



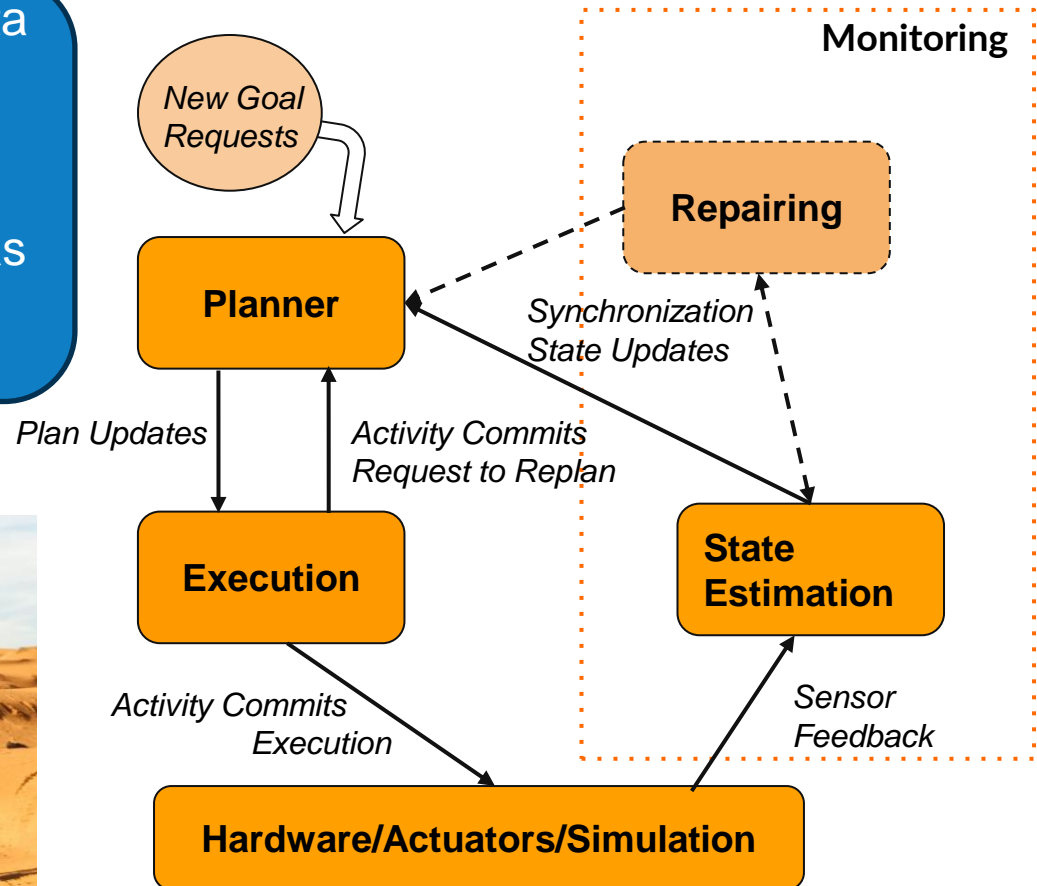
Fuente: Propia

Reactivas



# Arquitectura de agente inteligente: híbridas

Este tipo de arquitecturas presenta controladores reactivos en los niveles de toma de decisiones locales o inmediatas, delegando conductas planificadas a las capas superiores con controladores de deliberación.



# unir

LA UNIVERSIDAD  
EN INTERNET

[www.unir.net](http://www.unir.net)