

Importante

Puedo eliminar la publi de este documento con 1 coin

¿Cómo consigo coins? → Plan Turbo: barato
→ Planes pro: más coins

TEMA 2: AGENTES

1. AGENTES INTELIGENTES

La IA se inspira en la Ciencia cognitiva, la Psicología Cognitiva y la Neurociencia.

Ejemplos de agentes

- **Agentes de software**
 - Demonio de correo electrónico
 - Buscador de información
 - Agente conversacional
 - Buscador de rutas
- **Agentes hardware**
 - Aspiradora inteligente
 - Robot repartidor en un restaurante



AGENTES E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- Inteligencia Artificial: subcampo de la Informática dedicado a la construcción de agentes que exhiben aspectos del comportamiento inteligente
- Los agentes permiten dar una nueva forma de mostrar la Inteligencia Artificial

CONCEPTO DE AGENTE INTELIGENTE

Un Agente inteligente es un sistema de ordenador, situado en algún entorno, que es capaz de realizar acciones de forma autónoma y que es flexible para lograr los objetivos planteados.

- **Situación:** el agente recibe entradas sensoriales de un entorno en donde está situado y realiza acciones que cambian dicho entorno.
- **Autonomía:** el sistema es capaz de actuar sin la intervención directa de los humanos y tiene control sobre sus propias acciones y estado interno.
- **Flexible:**
 - **Reactivo:** el agente debe percibir el entorno y responder de una forma temporal a los cambios que ocurren en dicho entorno
 - **Proactivo:** los agentes no deben simplemente actuar en respuesta a su entorno, deben de ser capaces de exhibir comportamientos dirigidos a lograr objetivos que sean oportunos, y tomar la iniciativa cuando sea apropiado.
 - **Social:** los agentes deben de ser capaces de interactuar, cuando sea apropiado, con otros agentes artificiales o humanos para completar su propio proceso de resolución del problema y ayudar a otros con sus actividades.

TIPOS DE ENTORNOS

Es conveniente identificar algunas características de los entornos que determinan el agente apropiado a utilizar, entre ellas tenemos:

Completamente/parcialmente observable

- **Completamente observable**
 - disponemos de sensores que detectan toda la información relevante en un estado para tomar una decisión
- **Parcialmente observable**
 - Disponemos de información parcial.
 - Un planificador de rutas sin información de carreteras cortadas.

WUOLAH

Determinístico/No determinístico

- **Determinista**

- el estado siguiente a la ejecución de una acción podemos determinarlo siempre.

- **No determinista**

- no podemos predecir con total certeza lo que puede ocurrir después de ejecutar una acción.

Estático/Dinámico

- **Estático**

- podemos tener todo el tiempo que queramos para encontrar una solución.

- **Dinámico**

- Tenemos que tomar una decisión de actuación rápido.

Discreto/Continuo

- **Discreto**

- Conjunto finito de estados.
- Acciones en intervalos discretos de tiempo

- **Continuo**

- Estados continuos (velocidad, posición).
- Acciones continuas (ángulo de giro, velocidad de giro).

Conocido/Desconocido

- **Conocido**

- Conocemos todos los aspectos del mundo y su dinámica.

- **(parcialmente) Desconocido**

- Desconocemos(todos) los resultados de las acciones.
- Explorar y aprender.

- . ¿Dónde ha tenido la IA la consideración de capacidades de nivel humano?
Completamente observables, Deterministas, Estáticos, Discretos, Conocidos.
- . ¿Los peores entornos?
Parcialmente observable, No determinista, Dinámico, Continuo y Desconocido
- . El mundo real es así.

SISTEMAS BASADOS EN AGENTES

- . Un Sistema Basado en Agentes será un sistema en el que la abstracción clave utilizada es precisamente la de agente
- . Sistemas multi-agente: un sistema diseñado e implementado con varios agentes interactuando
- . Los sistemas multi-agente son interesantes para representar problemas que tienen
 - o múltiples formas de ser resueltos,
 - o múltiples perspectivas y/o
 - o múltiples entidades para resolver el problema

SISTEMAS MULTI-AGENTE

Inteligencia Artificial Distribuida

- Resolución de Problemas Distribuida
- Sistemas Multi-Agente
- SMA: una red más o menos unida de resolutores de problemas que trabajan conjuntamente para resolver problemas que están más allá de las capacidades individuales o del conocimiento de cada resolutor del problema.
- Resolutor=agente (autónomo y de naturaleza heterogénea)

CARACTERÍSTICAS DE UN SMA

- Cada agente tiene información incompleta, o no todas las capacidades para resolver el problema, así cada agente tiene un punto de vista limitado.
- No hay un sistema de control global.
- Los datos no están centralizados.
- La computación es asíncrona.

INTERACCIÓN ENTRE AGENTES

- **Cooperación:** trabajar juntos para resolver algo. Organizar una actividad para evitar las interacciones perjudiciales y explotar las beneficiosas.
Herramienta fundamental en la formación de equipos (p.e. ROBOCUP)
- **Negociación:** llegar a un acuerdo que sea aceptable por todas las partes implicadas
Coordinación y resolución de conflictos.

2. ARQUITECTURAS DE AGENTES

a. ARQUITECTURAS DELIBERADAS

- **Sistema de símbolos físicos:** un conjunto de entidades físicas (símbolos) que pueden combinarse para formar estructuras, y que es capaz de ejecutar procesos que operan con dichos símbolos de acuerdo a conjuntos de instrucciones codificadas simbólicamente
- **La hipótesis de sistema de símbolos físicos** dice que tales sistemas son capaces de generar acciones inteligentes

Agente deliberativo: aquel que contiene un modelo simbólico del mundo explícitamente representado, y cuyas decisiones se realizan a través de un razonamiento lógico basado en emparejamientos de patrones y manipulaciones simbólicas.

- El problema de trasladar en un tiempo razonable para que sea útil el mundo real en una descripción simbólica precisa y adecuada
- El problema de representar simbólicamente la información acerca de entidades y procesos complejos del mundo real, y cómo conseguir que los agentes razonen con esta información para que los resultados sean útiles

Ejemplo: Un robot que recorre un pasillo.

b. ARQUITECTURAS REACTIVAS

Una arquitectura reactiva es aquella que no incluye ninguna clase de modelo centralizado de representación simbólica del mundo, y no hace uso de razonamiento complejo.

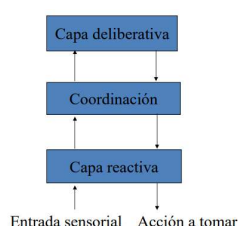
El comportamiento inteligente puede ser generado sin una representación explícita ni un razonamiento abstracto explícito de la clase que la IA simbólica propone.

La inteligencia es una propiedad emergente de ciertos sistemas complejos.

El comportamiento "inteligente" surge como el resultado de la interacción del agente con su entorno.

Ejemplo: Problema del viajante de comercio.

c. ARQUITECTURAS HÍBRIDAS



Importante

Puedo eliminar la publi de este documento con 1 coin

¿Cómo consigo coins? → Plan Turbo: barato
→ Planes pro: más coins

pierdo espacio



Ejemplos de agentes:

- Agentes software
 - Demonio de correo electrónico
 - Buscador de información
 - Agente conversacional
 - Buscador de rutas
- Agentes hardware
 - Aspiradora inteligente
 - Robot repartidor en un restaurante

Inteligente/No inteligente
Reactivo/Deliberativo

¿Qué tipo de agente es ChatGPT?

3. AGENTES REACTIVOS

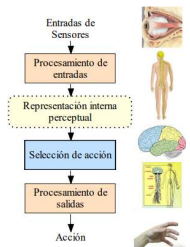
a. REPRESENTACIÓN DEL MUNDO

- Modelos icónicos
- Modelos basados en características

b. DISEÑO DE UN AGENTE REACTIVO: ARQUITECTURAS DE AGENTES

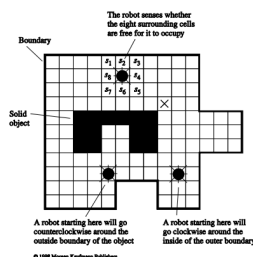
Percepción y Acción:

- o El agente reactivo percibe su entorno a través de sensores.
- o Procesa la información percibida y hace una representación interna de la misma.
- o Escoge una acción, entre las posibles, considerando la información percibida.
- o Transforma la acción en señales para los actuadores y la realiza.

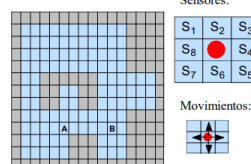


Ejemplo:

- Supongamos un robot en un mundo dividido en cuadrículas.
- El robot puede percibir si las 8 casillas vecinas están libres o no, con un sensor si por cada casilla i.
- El objetivo del robot es ir a una pared y seguir su perímetro indefinidamente. Tiene 4 posibles movimientos (de 1 casilla cada uno): Ir a Norte, Sur, Este u Oeste.
- No se permite que el entorno contenga pasillos estrechos (aquellas casillas rodeadas por dos o más obstáculos a ambos lados).



REPRESENTACIÓN:



Usaremos un vector de 8 componentes.

Cada componente i vale 0 si el sensor s_i no detecta obstáculo y vale 1 si lo detecta.

Ejemplo posición A:

A = [0 0 0 0 0 1 0 0]

MOVIMIENTOS POSIBLES

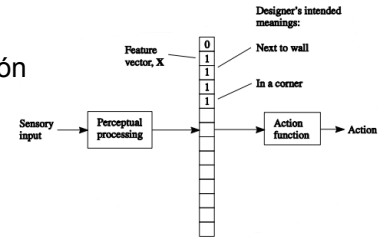
- **NORTE**: mueve el robot una celda hacia arriba
- **ESTE**: mueve el robot una celda a la derecha
- **SUR**: mueve el robot una celda hacia abajo
- **OESTE**: mueve el robot una celda a la izquierda

WUOLAH

TRABAJO DEL DISEÑADOR: desarrollar una función definida sobre las entradas sensoriales que seleccione la acción apropiada en cada momento para llevar a cabo con éxito la tarea del robot.

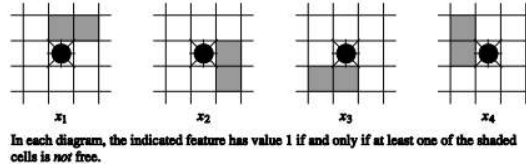
PROCESO EN DOS FASES

- Procesamiento perceptual
- Fase de cálculo de la acción



PERCEPCIÓN Y ACCIÓN

• Percepción:



• Acción:

- si todas las características son cero, moverse al norte
- si $x_1=1$ y $x_2=0$, moverse al este
- si $x_2=1$ y $x_3=0$, moverse al sur
- si $x_3=1$ y $x_4=0$, moverse al oeste
- si $x_4=1$ y $x_1=0$, moverse al norte

ARQUITECTURAS DE AGENTES REACTIVOS

i. Sistemas de producción

$$C_1 \rightarrow a_1 \quad C_2 \rightarrow a_2 \quad \dots \quad C_i \rightarrow a_i \quad \dots \quad C_m \rightarrow a_m$$

en donde C_i es una función booleana definida sobre el vector de características, habitualmente una conjunción de literales booleanos.

TAREA DE SEGUIMIENTO DE BORDES

Ejemplo de proceso sin fin.

$$x_4 \overline{x_1} \rightarrow \text{norte}$$

$$x_3 \overline{x_4} \rightarrow \text{oeste}$$

$$x_2 \overline{x_3} \rightarrow \text{sur}$$

$$x_1 \overline{x_2} \rightarrow \text{este}$$

$$1 \rightarrow \text{norte}$$

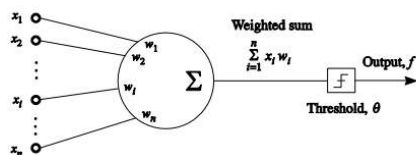
TAREAS LLEVAR AL ROBOT A UNA ESQUINA CÓNCAVA

Ejemplo de proceso con objetivo.

$$c \rightarrow \text{nil}$$

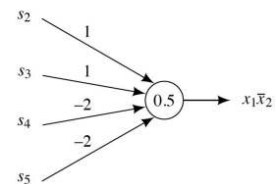
$$1 \rightarrow \text{s-b}$$

ii. Redes

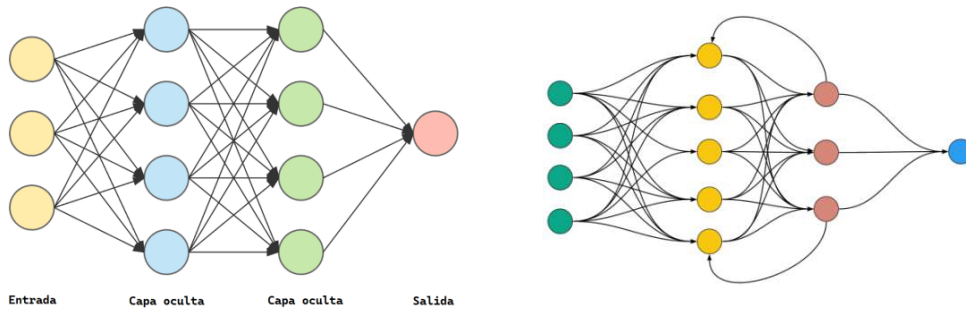


$$f = 1 \text{ if } \sum_{i=1}^n x_i w_i \geq \theta$$

$$= 0 \text{ otherwise}$$



REDES NEURONALES



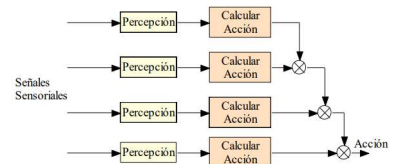
iii. Arquitecturas de subsunción

La arquitectura de subsunción consiste en agrupar módulos de comportamiento.

Cada módulo de comportamiento tiene una acción asociada, recibe la percepción directamente y comprueba una condición.

Si esta se cumple, el módulo devuelve la acción a realizar.

Un módulo se puede subsumir en otro. Si el módulo superior del esquema se cumple, se ejecuta este en lugar de los módulos inferiores.

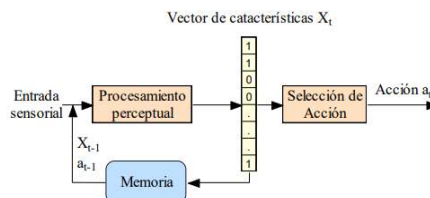


c. AGENTES REACTIVOS CON MEMORIA

→ Limitaciones del sistema sensorial de un agente.

→ Mejorar la precisión teniendo en cuenta la historia sensorial previa: sistemas con memoria

La representación de un estado en el instante $t+1$ es función de las entradas sensoriales en el instante $t+1$, la representación del estado en el instante anterior t y la acción seleccionada en el instante anterior t .



Ejemplo:

Usaremos las características $w_i=1$ si $i=2,4,6,8$ y las características restantes del siguiente modo:

$w_1=1$ si en el instante anterior

$w_3=1$ si en el instante anterior

$w_5=1$ si en el instante anterior

$w_7=1$ si en el instante anterior

$w_2=1$ y el robot se movió al este

$w_4=1$ y el robot se movió al sur

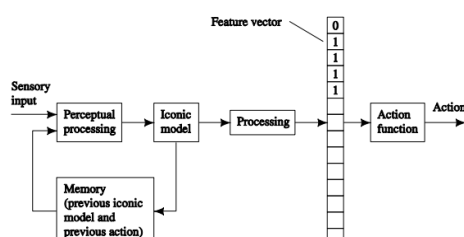
$w_6=1$ y el robot se movió al oeste

$w_8=1$ y el robot se movió al norte

$w_2 \overline{w_4} \rightarrow$ este
 $w_4 \overline{w_6} \rightarrow$ sur
 $w_6 \overline{w_8} \rightarrow$ oeste
 $w_8 \overline{w_2} \rightarrow$ norte
 $w_1 \rightarrow$ norte
 $w_3 \rightarrow$ este
 $w_5 \rightarrow$ sur
 $w_7 \rightarrow$ oeste
 $1 \rightarrow$ norte

IMPLEMENTACIÓN DE LA MEMORIA CON REPRESENTACIONES ICÓNICAS

Adicionalmente el robot podría utilizar otras estructuras de datos: matriz que almacene el mapa con las casillas libres u ocupadas en el momento en el que se percibieron.



Importante

Puedo eliminar la publi de este documento con 1 coin

¿Cómo consigo coins? → Plan Turbo: barato
→ Planes pro: más coins

pierdo espacio



Necesito concentración

ali ali ooh
esto con 1 coin me
lo quito yo...

WUOLAH

CAMPO DE POTENCIAL ARTIFICIAL

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | ? |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? |
| 1 | 0 | 0 | R | 0 | 0 | 0 | ? |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ? |
| 1 | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |

Componente atractiva:

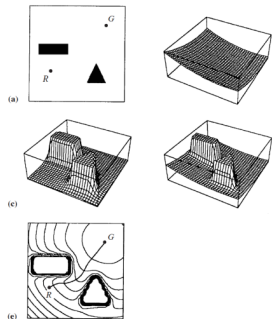
$$p_a(X) = k_1 d(X)^2$$

Componente repulsiva:

$$p_r(X) = \frac{k_2}{d_0(X)^2}$$

Potencial:

$$\text{Potencial} = p_a + p_r$$



Ejemplos de un agente reactivo:

- Un robot que recorre un pasillo
- Un agente que juega al tres en raya

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGENTES REACTIVOS

Se diseñan completamente y por tanto es necesario anticipar todas las posibles reacciones para todas las situaciones

- Realizan pocos cálculos
- Almacenan todo en memoria

WUOLAH