

Tema 1: Introducción

Rosa María Maza Quiroga – rosammq@uma.es

Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación

Universidad de Málaga



Resumen

1. ¿Qué es IA?
2. Historia IA
3. Agentes Inteligentes
 1. Y su entorno
 2. Medidas de rendimiento, Racionalidad
4. Naturaleza del Entorno
 1. Entorno de trabajo
 2. Propiedades de los entornos de trabajo
5. Estructura de los Agentes
 1. Programas de los agentes

Preparados, listos... YA

- Las diapositivas son una GUÍA para:
 - no copiar todo.
 - tener un esquema orientativo de la clase.
- Tomar apuntes:
 - Se aprende a tomar apuntes tomando apuntes 😊
 - Proceso cognitivo: atender, comprender y anotar una idea, una definición, hacer un dibujo o esquema...
 - Con la **práctica** haremos que el cerebro sea capaz de **atender y tomar apuntes a la vez**.
- Folio, bolígrafo, documento Word, comentarios en el pdf...

Pongámonos en situación

- Esto es un programa.
- Le indicamos paso a paso lo que hacer.
- No hay inteligencia.
- Es rígido = No es adaptativo.

```
/* Ejemplo - aprenderaprogramar.com */  
//if sencillo  
if ( admitido == true) { System.out.println ("Se ha admitido el valor"); }  
  
//if else sencillo  
    if ( admitido == true) {  
        System.out.println ("Se ha admitido el valor");  
    } else {  
        System.out.println ("No se ha admitido el valor");  
    }  
//if con else if y cláusula final else  
if (DesplazamientoX == 0 && DesplazamientoY == 1) {  
    System.out.println ("Se procede a bajar el personaje 1 posición");  
}  
else if (DesplazamientoX == 1 && DesplazamientoY == 0) {  
    System.out.println ("Se procede a mover el personaje 1 posición a la derecha"); }  
  
else if (DesplazamientoX == -1 && DesplazamientoY == 0) {  
    System.out.println ("Se procede a mover el personaje 1 posición a la izquierda");  
}  
else {  
    System.out.println ("Los valores no son válidos");  
}
```

1. ¿Qué es la IA?



Actúan		Piensan
Humanos	<i>Test de Turing</i>	<i>Neurociencia</i>
	<p>El arte de crear máquinas que realizan funciones, las cuales requieren de cierta inteligencia cuando son ejecutadas por humanos</p> <p>Kurzweil, 1990</p>	<p>La automatización de actividades que asociamos con pensamientos humanos, tales como el aprendizaje, la resolución de problemas...</p> <p>Bellman, 1978</p>
Racional	<i>Agentes racionales</i>	<i>Silogismos de Aristóteles</i>
	<p>La IA trata del comportamiento inteligente de las máquinas</p> <p>Nilsson, 1998</p>	<p>El estudio de cálculos que hace posible percibir, razonar y actuar.</p> <p>Winston, 1992</p>

1. ¿Qué es la IA?


Actúan		
Humanos	<i>Test de Turing</i>	
	<p>El arte de crear máquinas que realizan funciones, las cuales requieren de cierta inteligencia cuando son ejecutadas por humanos</p> <p>Kurzweil, 1990</p>	<p>La capacidad que los humanos tenemos de aprender de la experiencia y aplicar ese conocimiento a nuevas situaciones.</p> <p>78</p>
Racional	<i>Agentes racionales</i>	
	<p>La IA trata del comportamiento inteligente de las máquinas</p> <p>Nilsson, 1998</p>	<p>El agente debe ser capaz de percibir, razonar y actuar.</p> <p>Winston, 1992</p>



1. ¿Qué es la IA?

Actúan		
Humanos	Test de Turing	
	<p>El arte de crear máquinas que realizan funciones, las cuales requieren de cierta inteligencia cuando son ejecutadas por humanos</p> <p>990</p>	<p>La a que hum apre prok</p> <p>es os el de 78</p> 
Racional	<p>"UN INTENSO THRILLER QUE TE HACE REFLEXIONAR"</p> <p>La in</p> <p>998</p>	<p>El e posible percibir, razonar y actuar.</p> <p>Winston, 1992</p> 

1. ¿Qué es la IA?

Actúan		Piensan
Humanos	<i>Test de Turing</i>	<i>Neurociencia</i>
		La automatización de actividades que asociamos con pensamientos humanos, tales como el aprendizaje, la resolución de problemas... Bellman, 1978
Racional	Nilsson, 1998	<i>Silogismos de Aristóteles</i> El estudio de cálculos que hace posible percibir, razonar y actuar. Winston, 1992

<https://www.youtube.com/watch?v=iu0yXkRCtQg>

1. ¿Qué es la IA?

Actúan		Piensan
Humanos		<i>Neurociencia</i>
		La automatización de actividades que asociamos con pensamientos humanos, tales como el aprendizaje, la resolución de problemas... Bellman, 1978
Racional		<i>Silogismos de Aristóteles</i>
		El estudio de cálculos que hace posible percibir, razonar y actuar. Winston, 1992


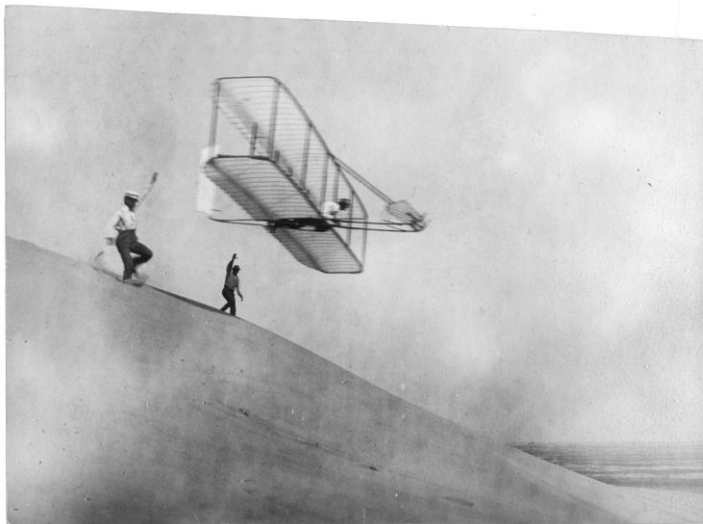
1. ¿Qué es la IA?

Actúan		Piensan
	<i>Test de Turing</i>	<i>Neurociencia</i>

cisiones correctas en una amplia gama de situaciones. Es necesario ser capaz de generar sentencias comprensibles en lenguaje natural, ya que el enunciado de tales oraciones permite a los agentes desenvolverse en una sociedad compleja. El aprendizaje no se lleva a cabo por erudición exclusivamente, sino que profundizar en el conocimiento de cómo funciona el mundo facilita la concepción de estrategias mejores para manejarse en él.

Racional	<i>Agentes racionales</i>	<i>Silogismos de Aristóteles</i>
	La IA trata del comportamiento inteligente de las máquinas Nilsson, 1998	El estudio de cálculos que hace posible percibir, razonar y actuar. Winston, 1992

1. ¿Qué es la IA?

Actúan		Piensan
Humanos	<i>Test de Turing</i> 	<i>Neurociencia</i> 
Racional	<i>Agentes racionales</i>	
	La IA trata del comportamiento inteligente de las máquinas Nilsson, 1998	El estudio de cálculos que hace posible percibir, razonar y actuar. Winston, 1992

¿Con cuál te quedas?

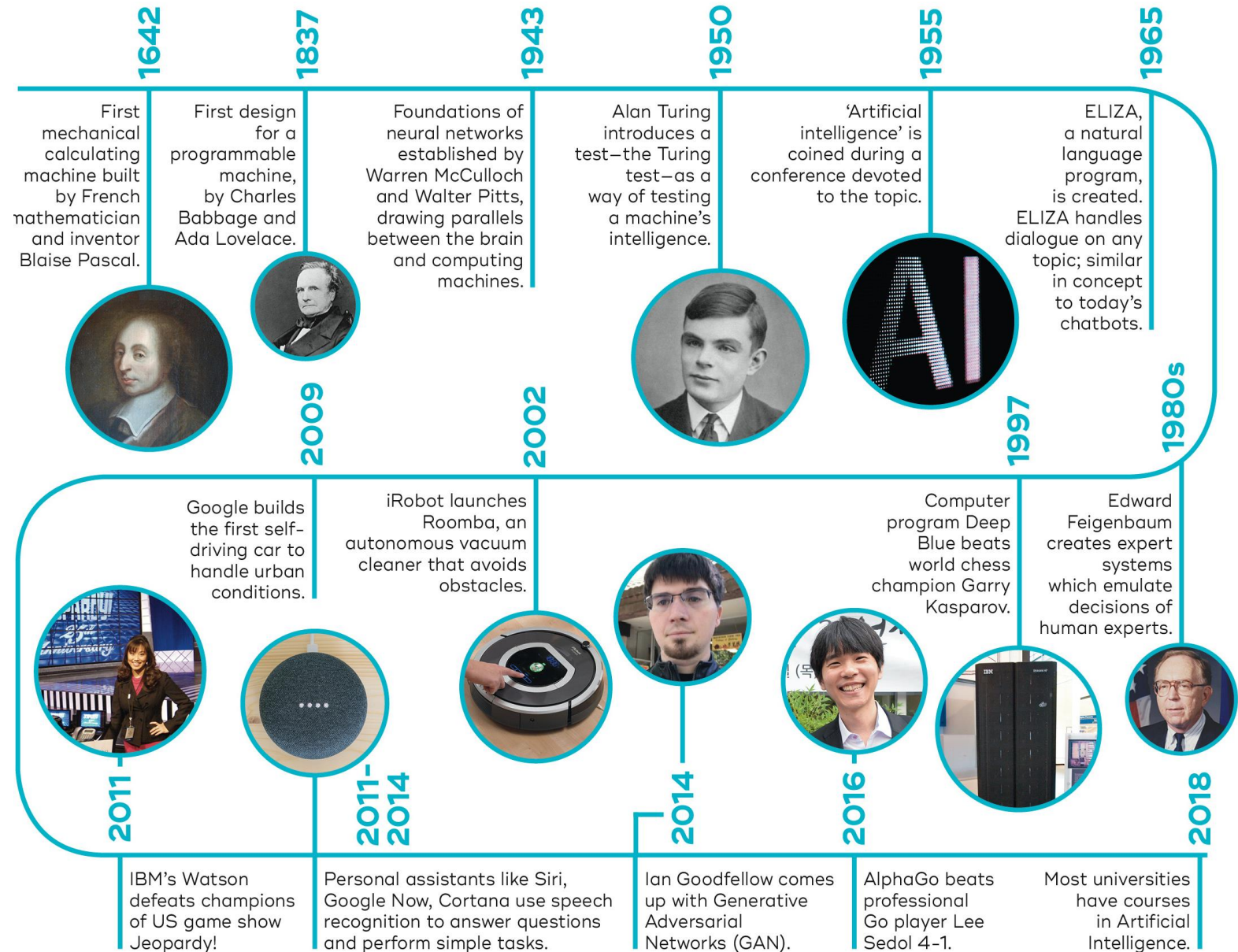
2. Historia IA

Historia

Economía

Psicología

Futuro



Historia IA

Responde a las siguientes preguntas:

- Aportaciones Alan Turing IA.
- Lenguaje programación para IA. Hacer breve descripción.
- ¿Qué es deep blue?
- ¿Quién es Daniela L. Rus?
- Tensorflow (definición y buscar simulador).
- Procesamiento del lenguaje mediante IA.
- ¿Cómo funciona Google driverless car (Waymo)?
- ¿Cómo funciona Asistentes: Siri, Hound, AlexaWiki?
- ¿Qué es WEKA?
- Machine Learning.
- Deep Learning.
- IA en Videojuegos.
- Información sobre el autobús dotado con IA de Málaga.
- Información sobre Perseverance y la IA usada en él.

3. Agentes Inteligentes

Entorno

Ejemplo aspiradora

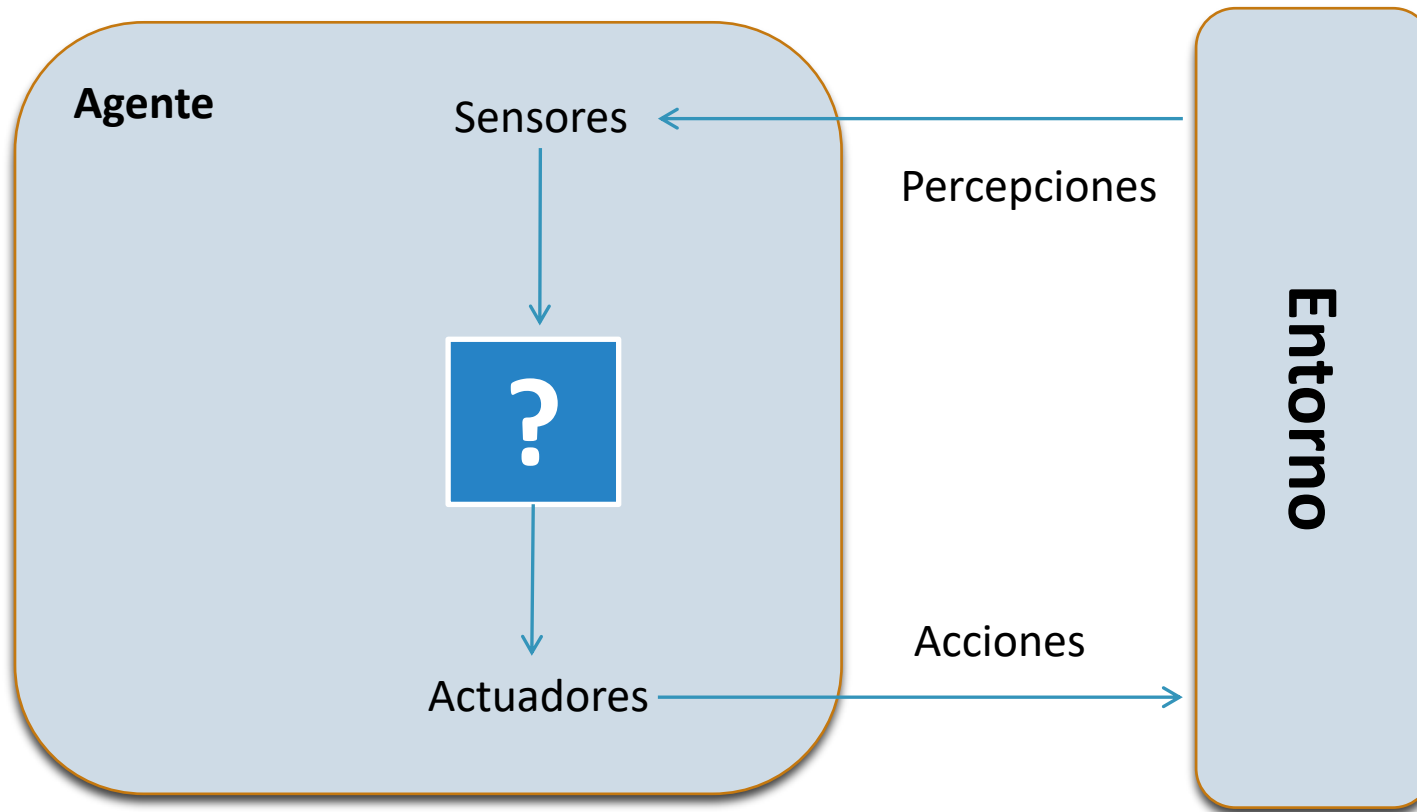
Ejemplo ROBOCODE

Medidas rendimiento

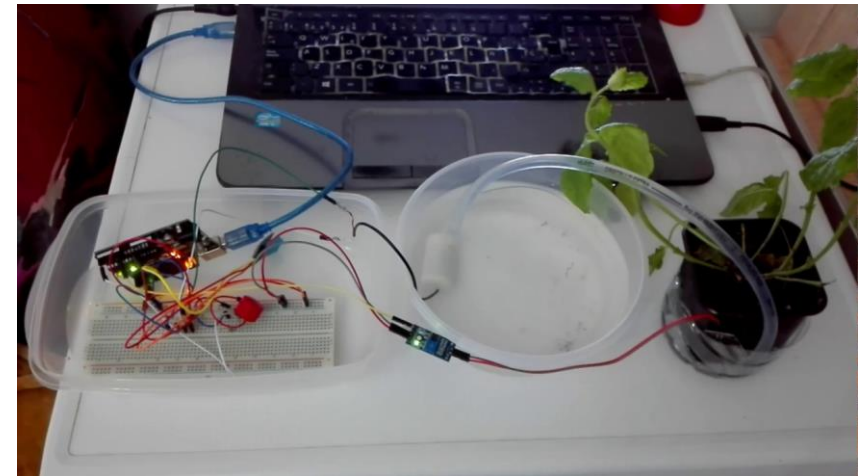
Racionalidad



3. Agentes inteligentes y su entorno

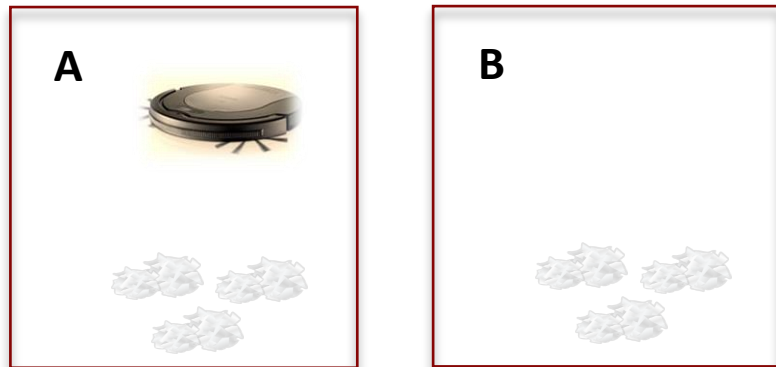


Arduino:



3. Agentes inteligentes: Ejemplo

Mundo aspiradora



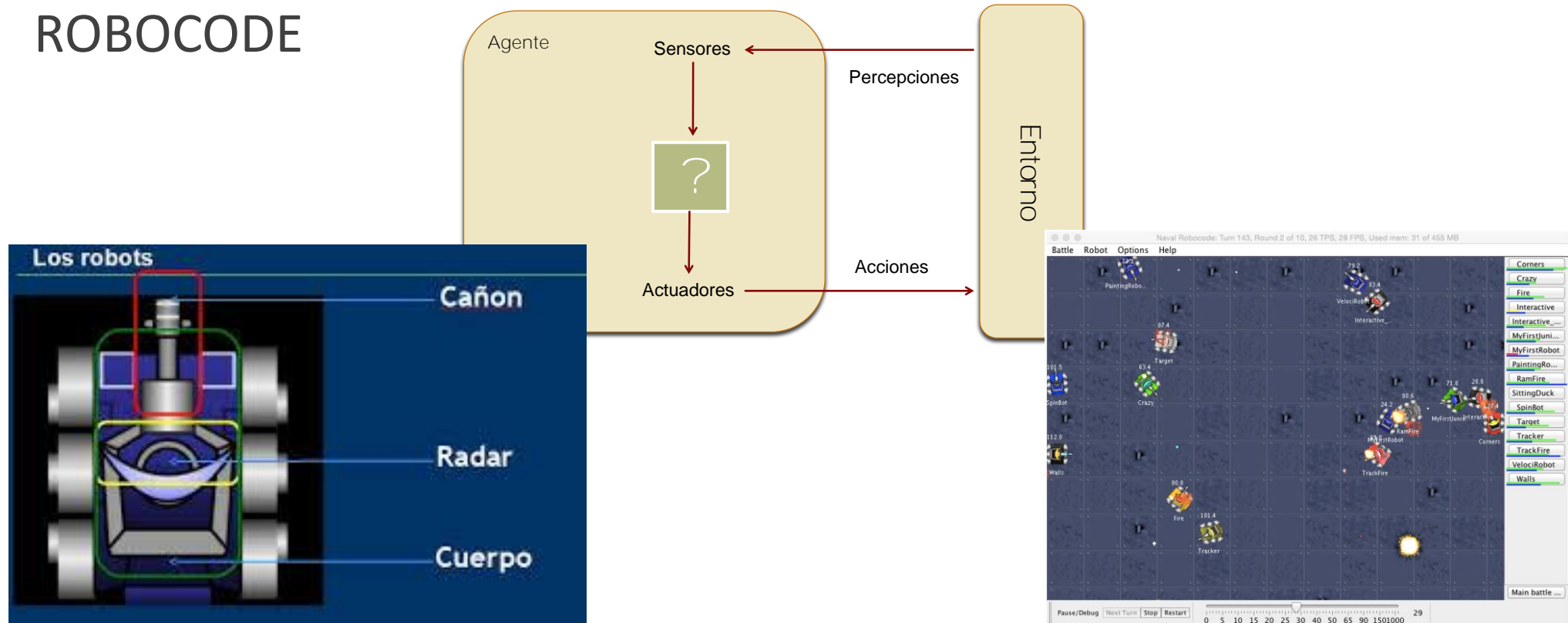
¿Cuál es la mejor forma de rellenar la tabla?

¿Qué hace que un agente sea bueno o malo, inteligente o estúpido?

Secuencia de percepciones	Acción
[A,Limpio]	Derecha
[A,Sucio]	Aspirar
[B,Limpio]	Izquierda
[B.Sucio]	Aspirar

3. Agentes inteligentes: Ejemplo

ROBOCODE



3. Agentes inteligentes: Medida de rendimiento

1. Un **agente racional** es aquel que hace lo correcto, que se traduce hasta ahora en rellenar correctamente la tabla.
 2. Como primera aproximación hacer lo correcto es aquello que permite al agente obtener un resultado mejor.
 1. Necesitamos una manera de medir el **éxito**.
 - ❖ *Mundo aspiradora:*
 - ❖ + 1 punto por cada cuadrícula limpia en cada período de tiempo.
 - ❖ -1 penalizando la luz y el ruido.
- Elegir medida rendimiento ¿tarea fácil?

3. Agentes inteligentes: Medida de rendimiento

1. Un **agente racional** es aquel que hace lo correcto, que se traduce hasta ahora en rellenar correctamente la tabla.
2. Como primera aproximación hacer lo correcto es aquello que permite al agente obtener un resultado mejor.
 1. Necesitamos una manera de medir el éxito.
 - ❖ *Mundo aspiradora:*
 - ❖ + 1 punto por cada cuadrícula limpia en cada período de tiempo.
 - ❖ -1 penalizando la luz y el ruido.

venir dada por la opinión de un encargado de la limpieza profesional, pero en realidad es una cuestión filosófica profunda con fuertes implicaciones. ¿Qué es mejor, una vida temeraria con altos y bajos, o una existencia segura pero aburrida? ¿Qué es mejor, una economía en la que todo el mundo vive en un estado de moderada pobreza o una en la que algunos viven en la abundancia y otros son muy pobres? Estas cuestiones se dejan como ejercicio para los lectores diligentes.

3. Agentes inteligentes: Medida de rendimiento

1. Un **agente racional** es aquel que hace lo correcto, que se traduce hasta ahora en rellenar correctamente la tabla.
2. Como primera aproximación hacer lo correcto es aquello que permite al agente obtener un resultado mejor.
 1. Necesitamos una manera de medir el éxito.
 - ❖ *Mundo aspiradora:*
 - ❖ + 1 punto por cada cuadrícula limpia en cada período de tiempo.
 - ❖ -1 penalizando la luz y el ruido.
3. En general, la elección de una medida de rendimiento **no** es una tarea fácil.
 - ❖ Limpieza mediocre continua vs limpieza en profundidad con descansos.

3. Agentes inteligentes: Agente racional

Racionalidad depende de cuatro factores:

1. La medida de rendimiento que define el criterio de éxito.
2. El conocimiento acumulado del medio en el que habita el agente.
3. Las acciones que puede llevar a cabo.
4. La secuencias de percepciones del agente hasta ese momento.

Definición: Agente Racional

En cada posible secuencia de percepciones, un agente racional deberá emprender aquella acción que supuestamente maximice su medida de rendimiento, basándose en las evidencias aportadas por la secuencia de percepciones y en el conocimiento que el agente tiene almacenado.

3. Agentes inteligentes: Agente racional

- Racionalidad y perfección ¿son lo mismo?

3. Agentes inteligentes: Agente racional

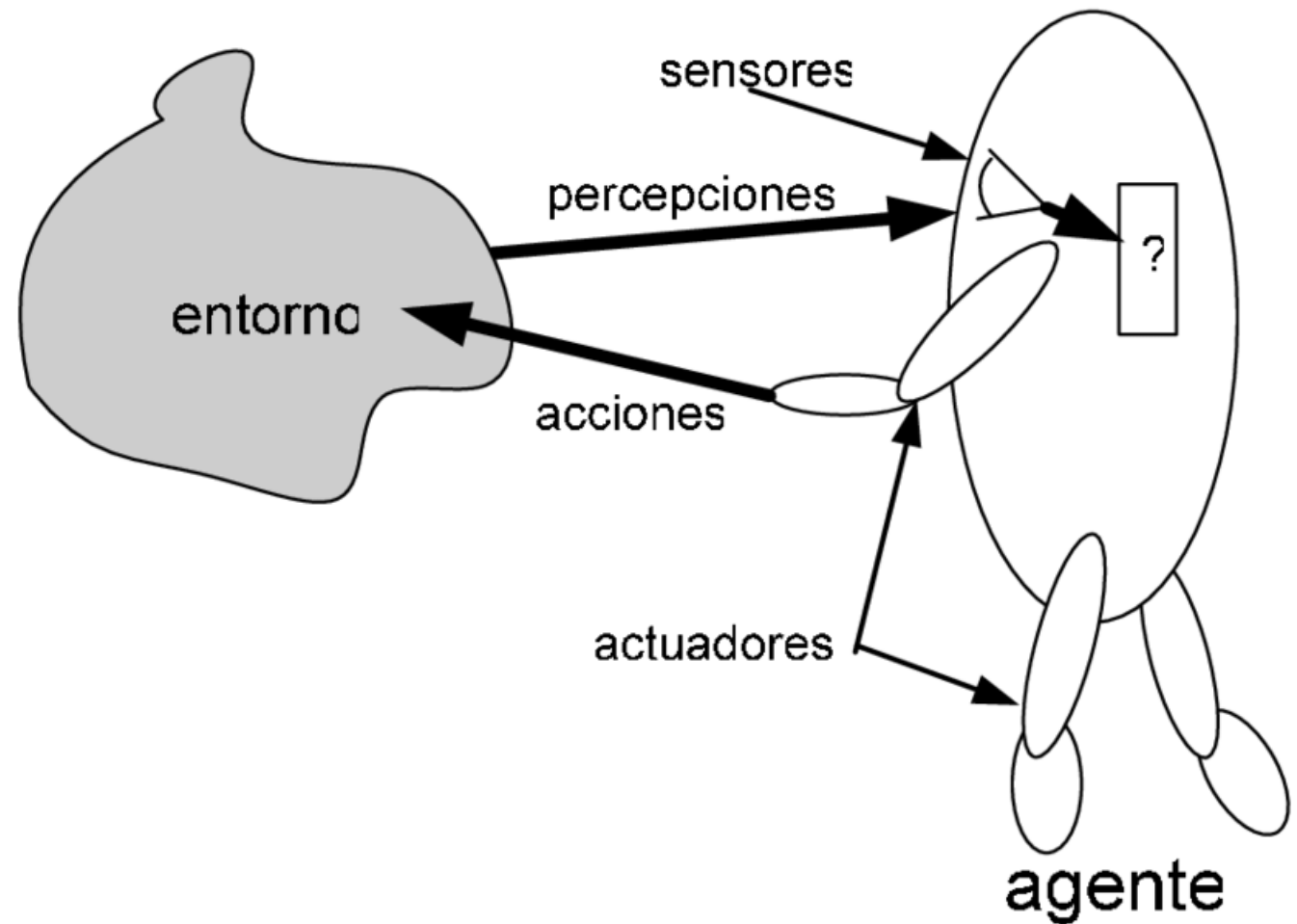
- Racionalidad y perfección ¿son lo mismo? NO
- Después de las suficientes experiencias interaccionando con el entorno, el comportamiento del agente racional será independiente.



4. Naturaleza del entorno

Entorno de trabajo

Propiedades



4. Naturaleza del entorno: entorno de trabajo

El entorno de trabajo de un agente lo forman:

1. Medidas de rendimiento
2. Entorno
3. Actuadores
4. Sensores



Tipo Agente	Medidas de Rendimiento	Entorno	Actuadores	Sensores
Robot selección componentes	% componentes clasificados correctamente	Cinta transportadora con elementos	Brazo y mano articulados	Cámara, Sensor
Taxista	Seguro, rápido, legal, viaje confortable	Carreteras, tráfico, peatones, clientes	Volante, acelerador, freno, bocina.	Cámaras, sónar, velocímetro, GPS
Tutor de inglés interactivo	Maximizar la puntuación de los estudiantes en el examen	Conjunto de estudiantes, agencia evaluadora	Visualizar los ejercicios, sugerencias, correcciones	Teclado de entrada, webcam

4. Naturaleza del entorno: propiedades

1. Totalmente Observable vs. Parcialmente Observable

Si los sensores del agente proporcionan acceso al estado completo del medio en cada momento, entonces se dice que el entorno de trabajo es totalmente observable. (No necesita mantener estado interno para saber que sucede).

2. Determinista vs. Estocástico

Si el siguiente estado del medio está totalmente determinado por el estado actual y la acción ejecutada por el agente, entonces se dice que el entorno es determinista.

3. Episódico vs. Secuencial

En un entorno de trabajo episódico, la experiencia del agente se divide en episodios atómicos. Cada episodio consiste en la percepción del agente y la realización de una única acción posterior.

4. Naturaleza del entorno: propiedades

4. Estático vs. Dinámico

Si el entorno puede cambiar cuando el agente está deliberando, entonces se dice que el entorno es dinámico para el agente.

4. Discreto vs. Continuo

Se aplica al estado del medio, a la forma que se maneja el tiempo y a las percepciones y acciones del agente. (Ajedrez vs taxi)

4. Agente Individual vs. Multiagente

Dentro del multiagente tenemos competitivo y cooperativo.

➤ ¿Caso más complejo?

4. Naturaleza del entorno: propiedades

4. Estático vs. Dinámico

Si el entorno puede cambiar cuando el agente está deliberando, entonces se dice que el entorno es dinámico para el agente.

4. Discreto vs. Continuo

Se aplica al estado del medio, a la forma que se maneja el tiempo y a las percepciones y acciones del agente. (Ajedrez vs taxi)

4. Agente Individual vs. Multiagente

Dentro del multiagente tenemos competitivo y cooperativo.

➤ ¿Caso más complejo?

Parcialmente observable, estocástico, secuencial, dinámico, continuo y multiagente.

4. Naturaleza del entorno:

❖ ¿El entorno del ajedrez es totalmente observable o parcialmente observable?



4. Naturaleza del entorno:

❖ ¿El entorno del ajedrez es totalmente observable o parcialmente observable?

En el sentido estricto, no es totalmente observable.

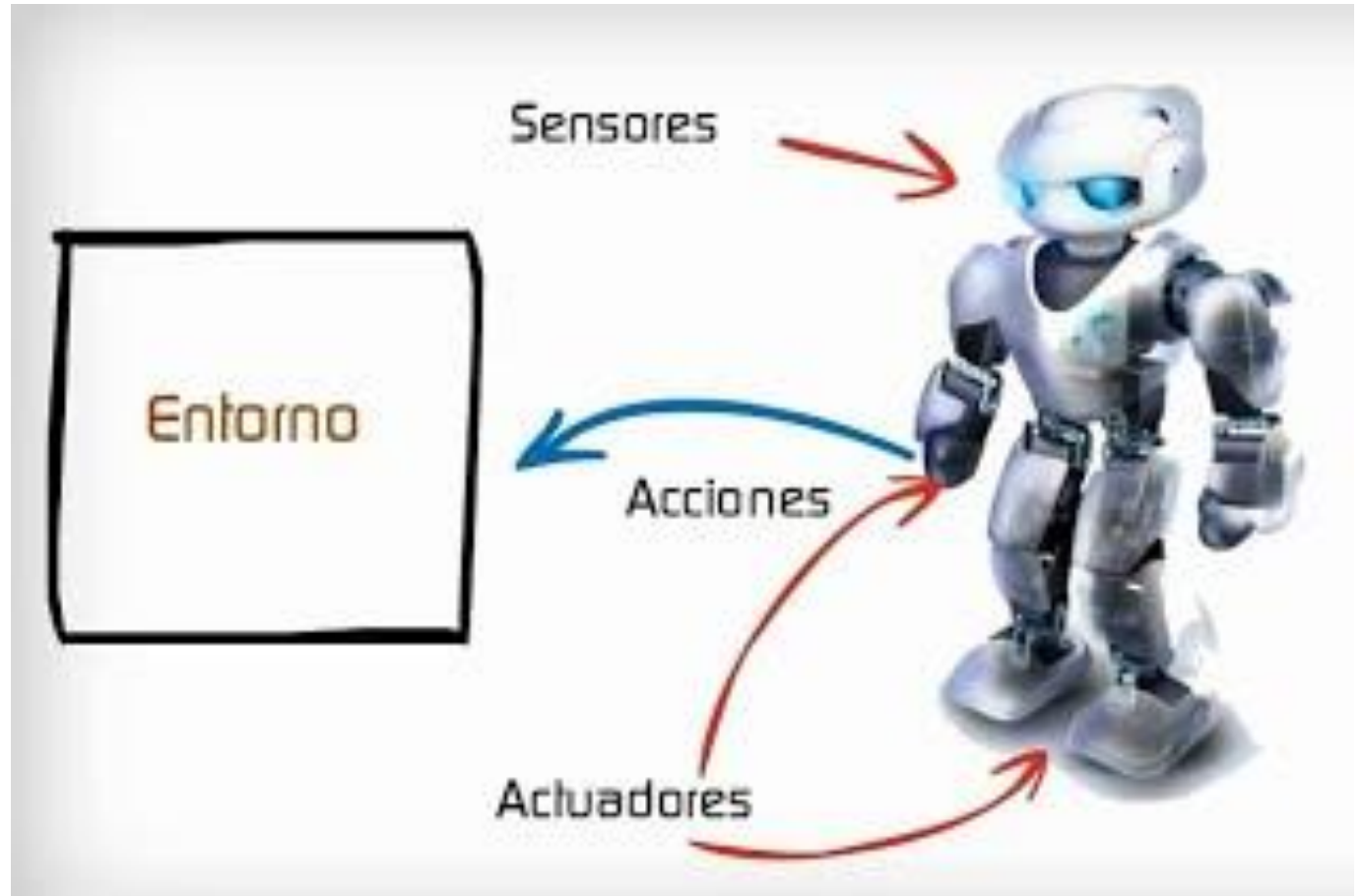
Enroque, movimientos por repetición... requiere que se recuerden hechos de la historia que no están en el tablero.



Al que le guste el ajedrez que escoja la Wiki de Deepblue.

5. Estructura de los agentes

Programas



5. Estructura de los agentes

- Previamente se describió a los agentes por su **conducta**:
 - La acción es el resultado de una secuencia de percepciones.
- Trabajo de la IA es diseñar el programa del agente:
Agente = arquitectura + programa
- Veremos 4 tipos básicos de programas:
 - Agentes reactivos simples.
 - Agentes reactivos basados en modelos.
 - Agentes basados en objetivos.
 - Agentes basados en utilidad.

5. Estructura de los agentes: programa

Generalmente reciben las percepciones como entrada de los sensores y devuelven una acción a los actuadores.

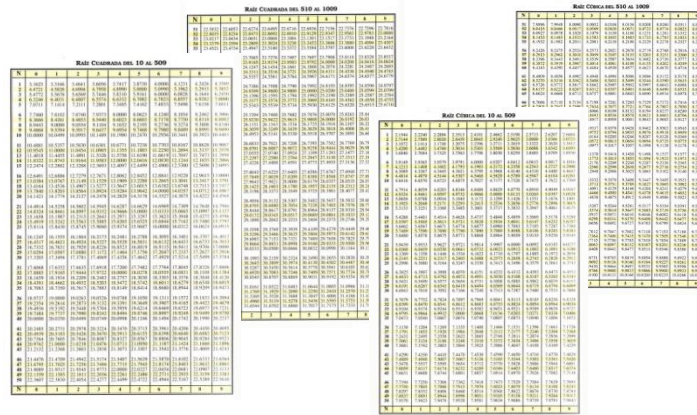
función AGENTE-DIRIGIDO-MEDIATE TABLA (percepción) devuelve una acción

Variables estáticas: percepciones, una secuencia, vacía inicialmente
tabla, una tabla de acciones indexada por la secuencia de
percepciones, totalmente definida inicialmente.

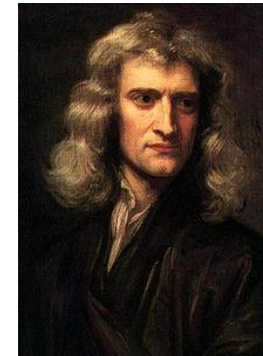
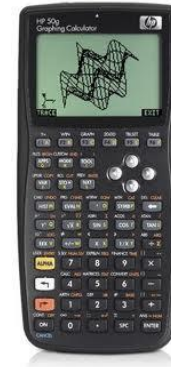
añadir la percepción al final de las percepciones
acción \leftarrow CONSULTA(percepciones, tabla)
devolver acción

5. Estructura de los agentes: programa

El desafío clave de la IA es encontrar la forma de escribir programas, que reproduzcan un comportamiento racional a partir de una **pequeña cantidad de código** en vez de partir de una tabla con un **gran número de entradas**.



The image displays four overlapping snippets of a large, dense table of numerical data. The tables are organized into columns and rows, with some headers visible at the top of the snippets. The data appears to be mathematical constants or values for various functions, typical of a reference table from a technical manual or textbook.



Método Newton

5. Estructura de los agentes: programa

Agentes Reactivos Simples

- Es el tipo de agente más sencillo.
- Seleccionan las acciones sobre la base de las percepciones actuales, ignorando el resto de las percepciones históricas.
- Regla condición- acción: **si** acción **entonces** condición

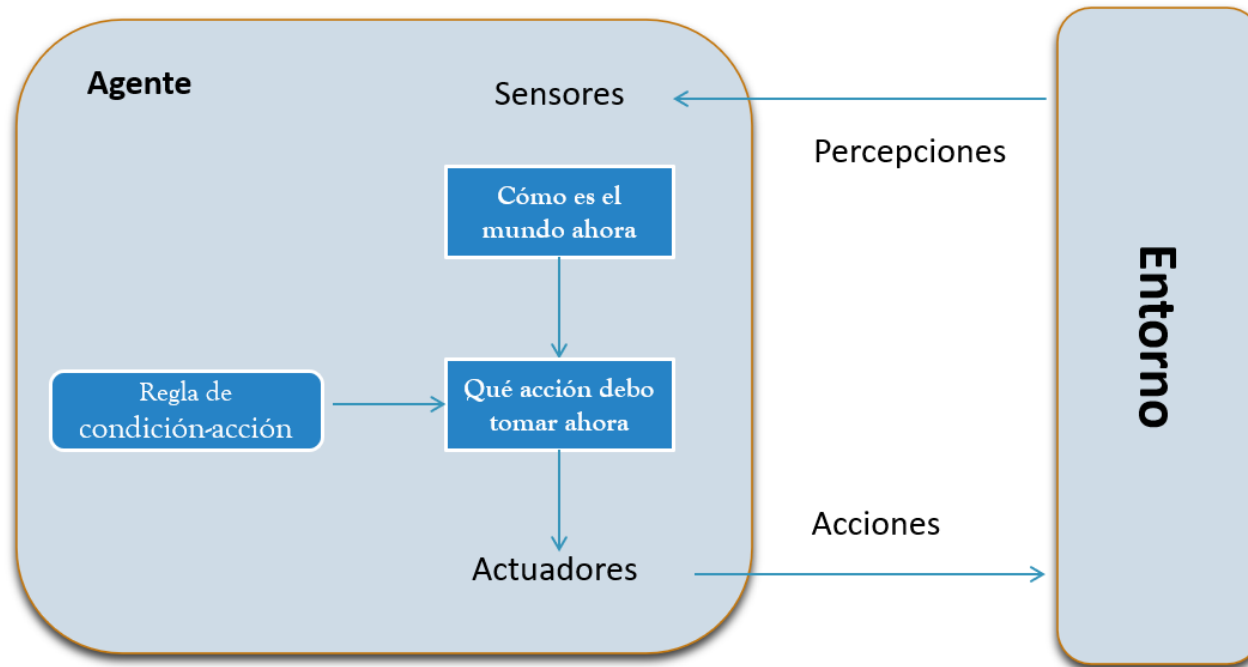
función AGENTE-REACTIVO-SIMPLE (percepción) devuelve una acción

Variables estáticas: reglas, conjunto reglas acción reacción (IF).

estado \leftarrow INTERPRETAR-ENTRADA (percepción)
regla \leftarrow REGLA-COINCIDENCIA(estado, reglas)
acción \leftarrow REGLA-ACCIÓN(regla)
devolver acción

5. Estructura de los agentes: programa

Agentes Reactivos Simples



función AGENTE-ASPIRADORA-REACTIVO(*[localización, estado]*) **devuelve** una acción

si estado = Sucio entonces devolver Aspirar
de otra forma, si localización = A entonces devolver Derecha
de otra forma, si localización = B entonces devolver Izquierda

5. Estructura de los agentes: programa Agentes Reactivos basado en Modelos

- Para manejar la visibilidad parcial, los agentes almacenan información de las partes del mundo que no pueden ver.
- Agente mantiene un **estado interno**.
- El conocimiento de cómo funciona el mundo se denomina **modelo** del mundo.

función AGENTE-REACTIVO-CON-ESTADO (percepción) devuelve una acción

Variables estáticas: estado, una descripción actual del estado del mundo.

reglas, un conjunto de reglas condición-acción.

acción, la acción más reciente, inicialmente ninguna

estado \leftarrow ACTUALIZAR-ESTADO (estado, acción, percepción)

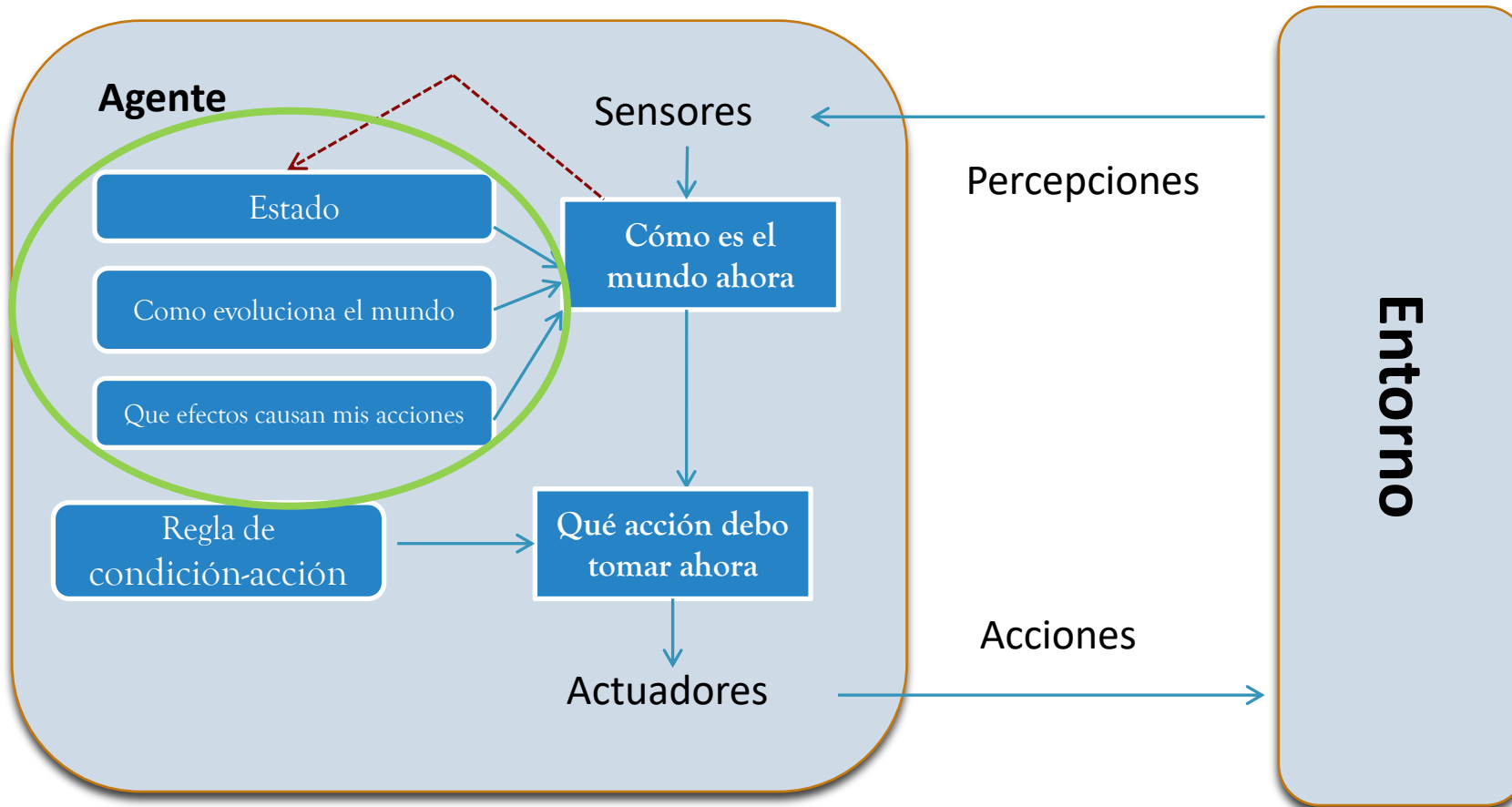
regla \leftarrow REGLA-COINCIDENCIA(estado, reglas)

acción \leftarrow REGLA-ACCIÓN(regla)

devolver acción

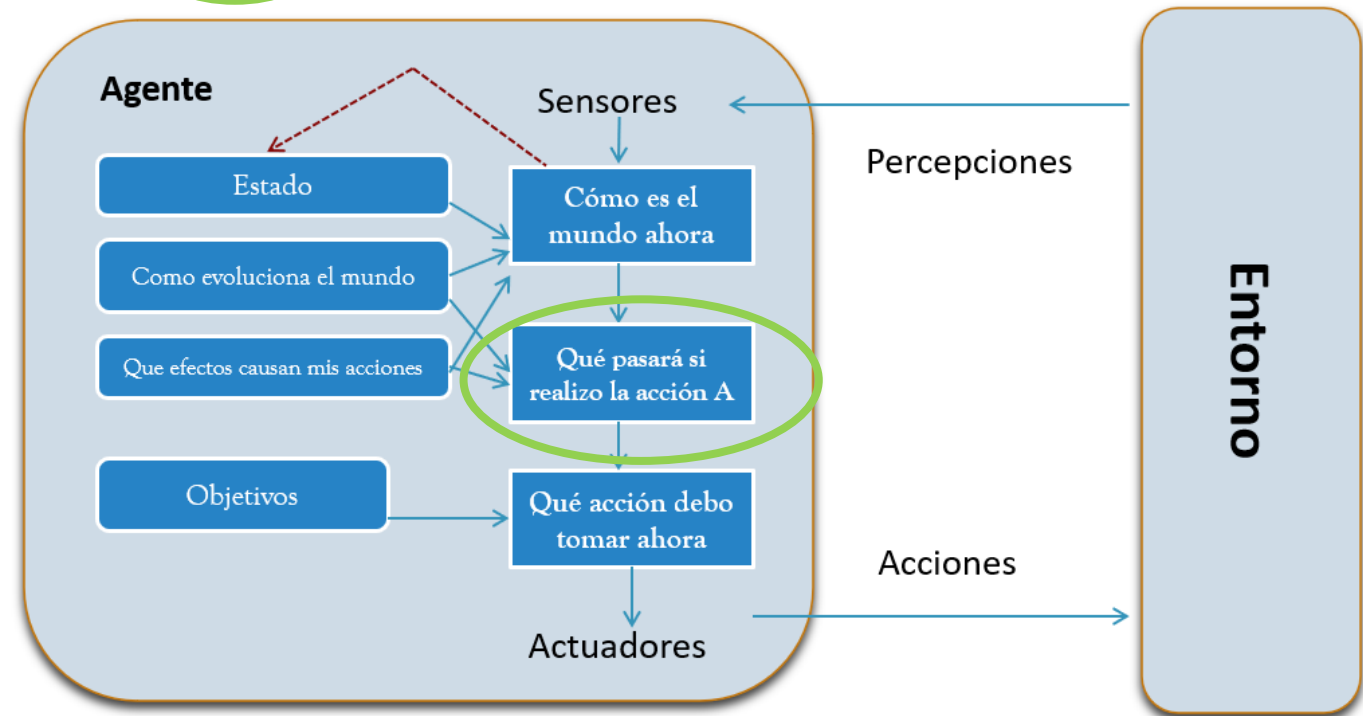
5. Estructura de los agentes: programa

Agentes Reactivos basado en Modelos



5. Estructura de los agentes: programa Agentes basados en Objetivos

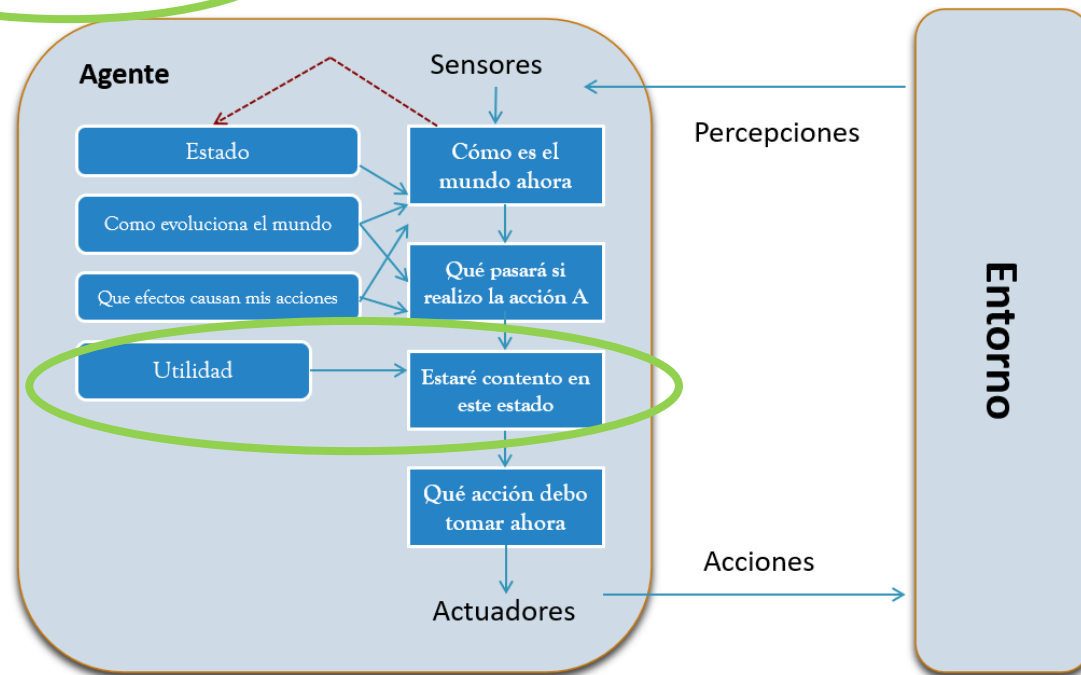
- El conocimiento sobre el estado actual del mundo no siempre es suficiente para predecir que hacer.
- Es necesario algún tipo de información sobre su **meta**.
- Puede razonar -> modifica acción:
- Comportamiento basado en objetivos se modifica fácilmente.



5. Estructura de los agentes: programa

Agentes basados en Utilidad

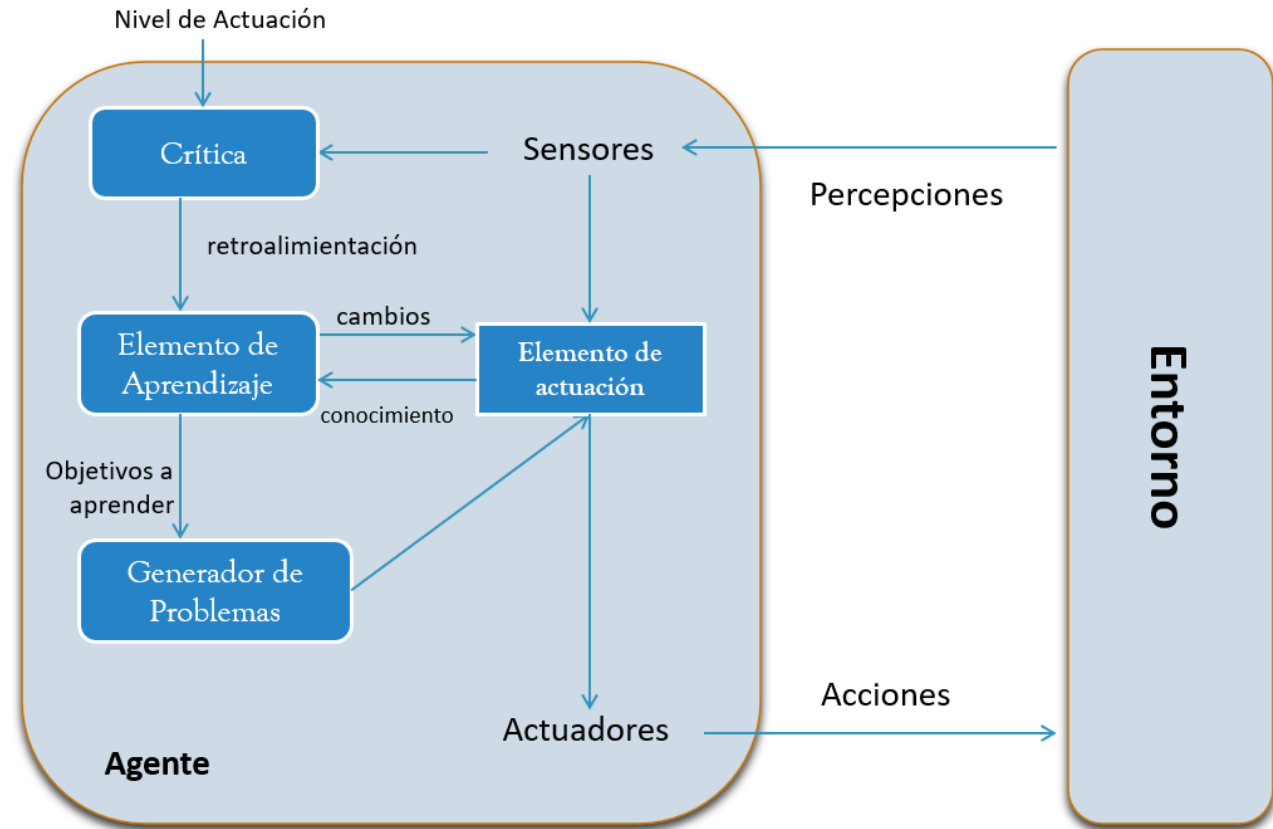
- Las metas producen un valor global. En ocasiones es necesario medir el valor de éxito de cada estado.
- Definimos una función de utilidad que proyecta un estado en un número real que representa el éxito.

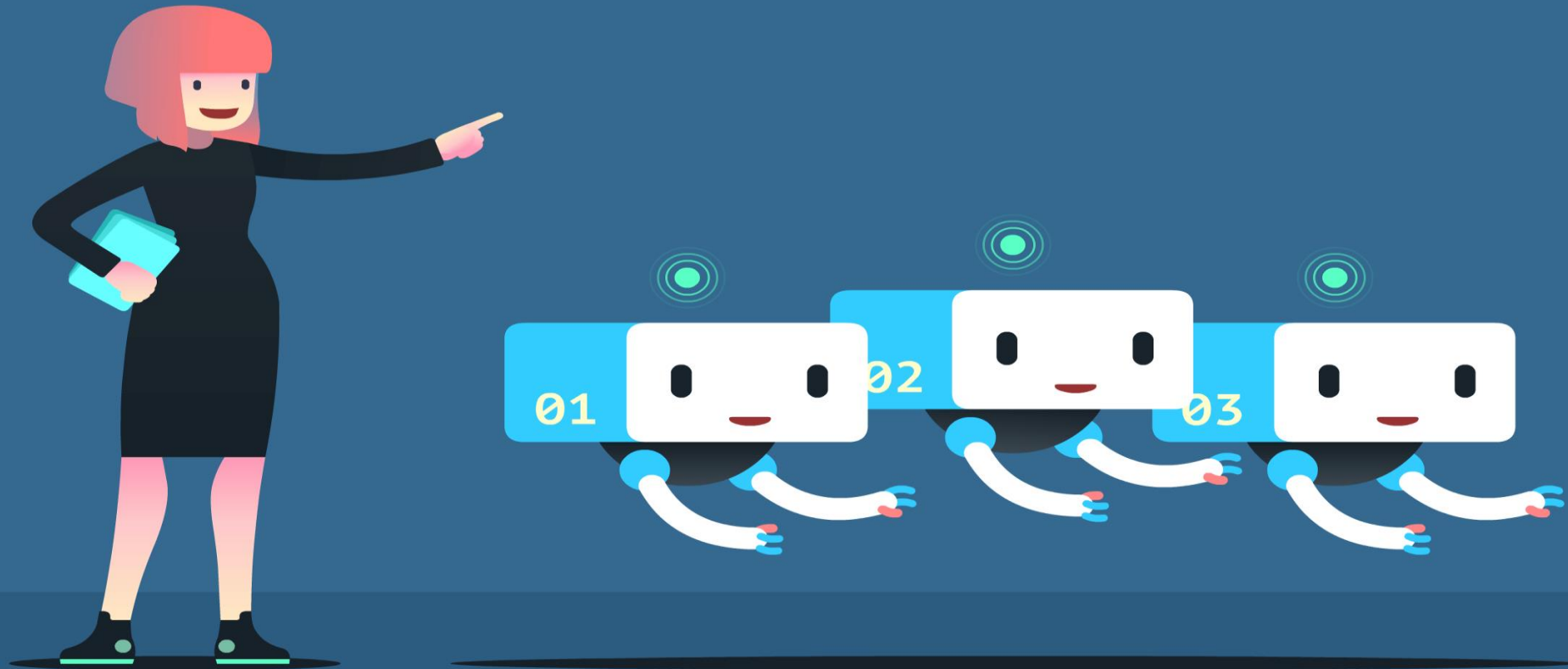


5. Estructura de los agentes: programa

Agentes que aprenden

- El aprendizaje permite que opere en medios inicialmente desconocidos y que sea más competente si sólo utilizase un conocimiento inicial.
- Nivel de actuación:
 - Recompensas o penalizaciones.





Gracias, Rosa 😊