

Tema 2: Inteligencia computacional y conocimiento

José A. Alonso Jiménez
Miguel A. Gutiérrez Naranjo

Dpto. de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

¿Qué es la inteligencia computacional?

- La *inteligencia computacional* es el estudio de los agentes inteligentes.
- Un *agente* es cualquiera que actúa en un entorno.
- Un *agente inteligente* es un agente que actúa inteligentemente:
 - adecuación de las acciones a los fines y circunstancias
 - flexibilidad a los cambios de entornos y fines
 - aprendizaje de la experiencia
 - toma decisiones adecuadas considerando las limitaciones perceptivas y computacionales

¿Inteligencia artificial o computacional?

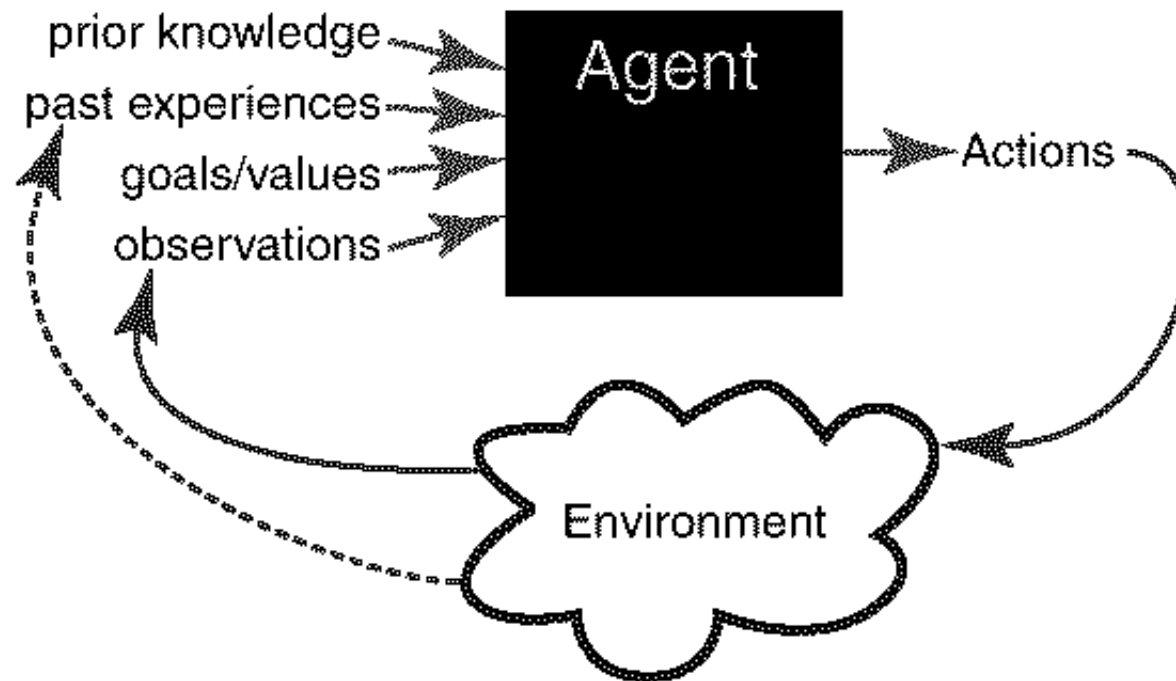
- *Objetivos* de la Inteligencia Computacional:
 - *Objetivo científico:* comprender los principios que posibilitan el comportamiento inteligente (en sistemas naturales o artificiales)
 - *Objetivo tecnológico:* especificar métodos para diseñar sistemas inteligentes
- Analogía entre máquinas que vuelan y máquinas que piensan

Hipótesis central de la IC

- *Hipótesis del sistema de símbolos:*
 - El razonamiento es manipulación de símbolos
 - Razonamiento = Computación
- *Tesis de Turing:*
 - Cualquier manipulación de símbolos puede realizarse mediante una máquina de Turing

Agentes en el mundo (Poole–98 p. 8)

- Mundo = Agente + Entorno



Agentes en el mundo

- Entradas del agente
 - *Conocimiento previo* del mundo
 - *Experiencias anteriores* de las que puede aprender
 - *Objetivos* a conseguir y *valores* sobre lo importante
 - *Observaciones* sobre su entorno y sobre sí mismo
- Salidas del agente
 - Acciones

Representación y razonamiento

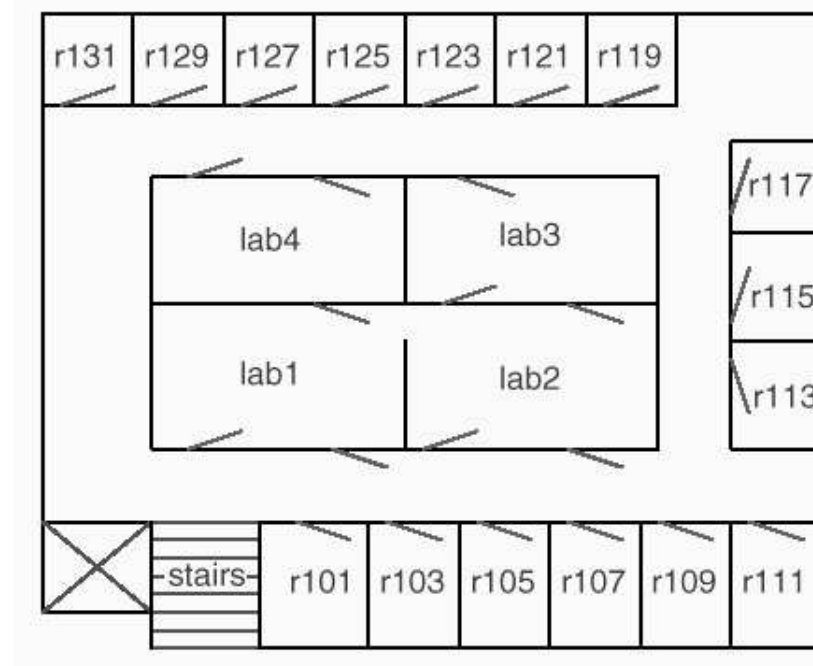
- Necesidad de representación de las entradas del agente: *conocimiento*
- Problema \implies Representación \implies Razonamiento
- Elementos de un *Sistema de Representación y Razonamiento* (SRR):
 - *Sintaxis*: Lenguaje de comunicación con la computadora
 - *Semántica*: Manera de asignar significado al lenguaje
 - *Cálculo*: Procedimientos para obtener respuestas
- Ejemplos de SRR:
 - Lenguajes de bajo nivel: Fortran, C, Lisp, ...
 - Lenguaje natural

Ejemplos de agentes inteligentes

- *Robot repartidor*: recorre una oficina y reparte el café, el correo, ...
- *Ayudante de diagnóstico*: asiste en el diagnóstico de fallos y sugiere reparaciones (p.e. problemas eléctricos, diagnósticos médicos, ...)
- *Infobot*: busca información en entornos informáticos

El robot repartidor

- El mundo del robot repartidor (Poole-98 p. 14)



El robot repartidor

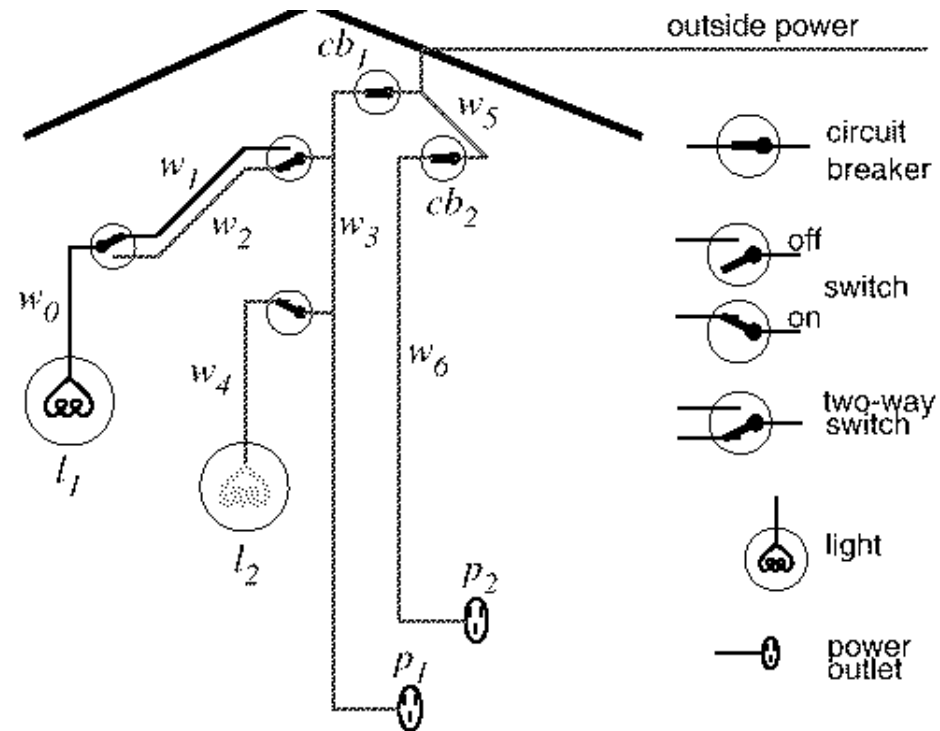
- Entradas del robot repartidor:
 - *Conocimiento previo*: sus capacidades, objetos existentes, plano de la oficina
 - *Experiencias anteriores*: qué acciones son útiles y cuándo, efectos de sus acciones sobre su posición y su entorno
 - *Objetivos*: qué repartir y cuándo
 - *Valores*: para ordenar objetivos
 - *Observaciones*: sobre su entorno

El robot repartidor

- Tareas del robot repartidor:
 - Determinar la posición del despacho de una persona, del café, ...
 - Buscar un camino entre dos posiciones
 - Planificar cómo realizar varias tareas
 - Conjeturar la posición de una persona
 - Tomar decisiones con incertidumbre
 - Aprender de la experiencia
 - Percibir el mundo: saber dónde está, evitar obstáculos, ...

El ayudante diagnosticador

- El sistema eléctrico (Poole-98 p. 16)



El ayudante diagnosticador

- Entradas del ayudante diagnosticador:
 - *Conocimiento previo*: funcionamiento de las luces y las conexiones, síntomas de fallos, información aportada por los tests, efectos de las reparaciones
 - *Experiencias anteriores*: datos de casos anteriores
 - *Objetivo*: arreglar el sistema
 - *Valores*: para decidir entre reparar o sustituir componentes
 - *Observaciones*: síntomas del sistema

El ayudante diagnosticador

- Tareas del ayudante diagnosticador:
 - Determinar los efectos de los fallos y las intervenciones
 - Buscar en el espacio de posibles fallos
 - Explicar su razonamiento al usuario
 - Derivar posibles causas de fallos
 - Planificar realización de pruebas o tratamientos
 - Conjeturar problemas usando conocimiento por defecto
 - Razonar con incertidumbre y conocimiento incompleto
 - Aprender cómo asociar síntomas con fallos, efectos de los tratamientos, confianza de los tests

El infobot

- Interacción del infobot con su entorno informático:
 - Recibe preguntas en un lenguaje de alto nivel
 - Busca la información relevante
 - Presenta la información de manera legible
- Entradas del infobot:
 - *Conocimiento previo*: significado de las palabras, tipos de fuentes de información, cómo acceder a la información
 - *Experiencias anteriores*: dónde puede obtenerse información, la velocidad relativa de los servidores, preferencias del usuario
 - *Objetivo*: la información buscada
 - *Valores*: para decidir entre el volumen y la calidad de la información
 - *Observaciones*: qué información hay en el sitio actual, qué enlaces hay

El infobot

- Tareas del infobot:
 - Derivar información que sólo está implícita en una base de conocimientos
 - Interactuar en lenguaje natural
 - Buscar entre bases de conocimientos la información
 - Representar el conocimiento eficientemente
 - Explicar el razonamiento justificativo de las respuestas
 - Tomar decisiones con conocimiento incompleto o contradictorio
 - Razonar por defecto sobre dónde encontrar información
 - Decidir entre calidad de la información y coste
 - Aprender preferencias del usuario y fuentes de información

Tareas comunes

- *Modelizar*: Construir modelos del entorno físico, sistema eléctrico o entorno de información
- *Razonar a partir de evidencias*: Dada unas observaciones, determinar el estado de su mundo
- *Planificar*: Dado un modelo del mundo y un objetivo, determinar cómo conseguirlo
- *Aprender* de las experiencias anteriores

Bibliografía

- Poole, D.; Mackworth, A. y Goebel, R. *Computational Intelligence (A Logical Approach)* (Oxford University Press, 1998)
 - Cap. 1: “Computational intelligence and knowledge”
- Russell, S. y Norvig, P. *Inteligencia artificial (Un enfoque moderno)* (Prentice–Hall Hispanoamericana, 1996)
 - Cap. 1: “Introducción”
 - Cap. 2: “Agentes inteligentes”