

# Inteligencia artificial

## Temas del primer parcial

Ultima modificación el martes 19 de junio de 2007 a las 22:49:34  
Copyright © 2007, Kronoman – In loving memory of my father - <http://kronoman.kicks-ass.org/apuntes/>

---

## Inteligencia

Facultad de comprender, capacidad mayor o menor de saber o aprender. Conjunto de todas las funciones que tienen por objeto el conocimiento (sensación, asociación, memoria, imaginación, entendimiento, razón, conciencia).

## Enfoques de la inteligencia artificial

- Sistemas que actúan como un humano: Prueba de Turing
- Sistemas que piensan como un humano: Modelo cognitivo
- Sistemas que piensan racionalmente: Leyes del pensamiento
- Sistemas que actúan racionalmente: Agentes racionales

## La prueba de Turing

Propuesta por Alan Turing en 1950, El objetivo de la prueba era encontrar una definición de inteligencia. La prueba estaba basada en la incapacidad de diferenciar un humano de una máquina. La máquina superaba la prueba si un evaluador humano no puede distinguir si las respuestas a una serie de preguntas son de una persona o no.

Para poder superar la prueba, hoy en día una computadora debe tener capacidades de:

- Procesamiento de lenguaje natural
- Representación de conocimiento
- Razonamiento automático
- Aprendizaje automático

En la prueba de Turing se evitó la interacción física entre la máquina y el humano.

La prueba Global de Turing incluía la posibilidad de que el evaluador pasara objetos por una ventana. Para superarla, la máquina debía tener: Visión computacional, Robótica

## Agentes racionales

Un agente es algo que razona. Los agentes informáticos deben tener atributos que los diferencien de los programas convencionales: Percibir su entorno, Adaptarse a los cambios, Ser capaces de alcanzar objetivos diferentes.

Un agente racional es aquel que actúa para alcanzar el mejor resultado o el mejor resultado esperado si hay incertidumbre

El agente es cualquier cosa capaz de percibir su **medio** con la ayuda de **sensores** y actuar en ese medio a través de **actuadores**.

**Agente = Arquitectura + Programa**

## **Tipos de agentes**

- Agentes reactivos simples
- Agentes reactivos basados en modelos
- Agentes basados en objetivos
- Agentes basados en utilidad

## **Componentes de los agentes que aprenden**

- Elemento de aprendizaje
- Elemento de actuación
- Crítica
- Generador de problemas

## **Componentes del entorno de trabajo (REAS)**

Los componentes que debemos describir son:

- Rendimiento (Medidas del)
- Entorno
- Actuadores
- Sensores

Esta descripción es lo primero que debemos hacer para construir un agente.

## **Propiedades de los entornos de trabajo**

- Totalmente observable vs. Parcialmente observable
- Determinista vs. Estocástico
- Episódico vs. Secuencial
- Estático vs. Dinámico
- Discreto vs. Continuo
- Agente individual vs. Multiagente (Competitivo o Cooperativo)

## **Resolver problemas mediante búsqueda**

### **Agentes basados en objetivos**

Existe una clase de agentes basados en objetivos, que pueden encontrar secuencias de acciones que conduzcan a estados deseables.

Para resolver los problemas, estos agentes utilizan diferentes tipos de algoritmos:

- No informados: no dan información sobre el problema
- Informados: tienen cierta idea de donde buscar las soluciones

## Algoritmos de búsqueda

Un algoritmo de búsqueda toma un problema como entrada y devuelve una solución, que es una secuencia de acciones. Luego el agente ejecuta la secuencia de acciones.

## Soluciones a problemas

Una solución a un problema es un camino desde el estado inicial al estado objetivo. La calidad de la solución se mide por la función costo del camino. Una solución óptima tiene el costo más pequeño de todas las soluciones.

## Estrategias de búsqueda no informada o búsqueda a ciegas

- Búsqueda del primero en anchura
- Búsqueda del costo uniforme
- Búsqueda del primero en profundidad
- Búsqueda de profundidad limitada
- Búsqueda del primero en profundidad con profundidad iterativa.

## Heurísticas

Las heurísticas son uno de los principales temas de interés de la Inteligencia artificial.

Heurística proviene del griego: descubrir.

Una heurística es una estrategia para buscar selectivamente en el espacio de estados de un problema.

Las heurísticas nos permiten evaluar las alternativas que tienen más probabilidades de éxito, y nos ayudan a evadir los caminos que no conducen a la solución.

Sin embargo, las heurísticas no son 100% efectivas y muchas veces pueden fallar. Además, no siempre nos conducen a la mejor solución del problema, pero si es una buena heurística, al menos nos tiene que acercar a una solución aceptable la mayor parte de las veces.

## Algoritmos genéticos

Se inspiran en la evolución biológica y su base genético-molecular. Estos algoritmos hacen evolucionar una población de individuos sometiéndola a acciones aleatorias semejantes a las que actúan en la evolución biológica (mutaciones y recombinación genética), así como también a una selección de acuerdo con algún criterio, en función del cual se decide cuáles son los individuos más adaptados, que sobreviven, y cuáles los menos aptos, que son descartados.

## Procedimiento del algoritmo genético

1. Inicializar aleatoriamente una población de soluciones a un problema, representadas por una estructura de datos adecuada.
2. Evaluar cada una de las soluciones, y asignarle una puntuación o *fitness* según lo bien que lo hayan hecho.
3. Escoger de la población la parte que tenga una puntuación mayor
4. Mutar (cambiar) y entrecruzar (combinar) las diferentes soluciones de esa parte escogida, para reconstruir la población.
5. Repetir un número determinado de veces, o hasta que se haya encontrado la solución deseada.

## Representación de conocimiento

**Datos:** Observaciones sencillas del estados del mundo.

**Información:** datos relevantes y con 1+ propósitos.

**Conocimiento:** información con valor en la mente humana. Entendimiento, inteligencia, razón natural.

**Sabiduría:** conocimiento con experiencia y entendimiento profundo.

El conocimiento organizado tiene dos componentes:

- Qué (conocimiento declarativo)
- Cómo (conocimiento procedural) .

El cómo incluye como usar el componente declarativo.

### Tipos de conocimiento

- Tácito
- Implícito
- Explícito

## Agentes lógicos

Los agentes reactivos no pueden llegar a una solución sino por prueba y error mientras que los agentes basados en conocimiento (o lógicos) utilizan conocimiento general (reglas del juego), percepciones actuales (este juego), para inferir cosas desconocidas del estado actual del sistema, antes de tomar una decisión.

## Base de conocimientos

Es un conjunto de sentencias en algún lenguaje de representación que representan el conocimiento del agente sobre su entorno e incluso sobre sí mismo (autoconciencia).

**Contiene:** Conocimiento base, Percepciones (a través de sus sensores), Conocimiento inferido.

- **Sintaxis** : Forma de las sentencias
- **Semántica** : Significado de las sentencias
- **Motor de inferencias** : Generador de sentencias

### Representación de conocimiento

- Esquemas lógicos (usan lógica formal, reglas de inferencia completas y razonables)
- Esquemas procedurales (conjunto de instrucciones para resolver un problema).
- Esquemas de red (Capturan el conocimiento en un grafo.)
- Esquemas basados en frames (extienden el esquema de red, cada nodo es una estructura compleja que consiste de slots y valores. Los valores pueden ser numéricos o simbólicos, punteros a otros frames, o procedimientos que realizan tareas determinadas.)

## Esquemas lógicos

La base de conocimiento es una colección de fórmulas que proveen una descripción parcial del mundo. La base se modifica cuando se agregan o eliminan fórmulas lógicas

Ejemplo: Tiene (pájaro, alas) ^ Tiene (pájaro, plumas)

## Esquemas de redes semánticas

La base de conocimiento estaría formada por una colección de objetos y relaciones.

Define el significado de un objeto en términos de una red de asociaciones con otros objetos, dentro de la mente o una base de conocimiento.

Cuando pensamos en un objeto, esa percepción se mapea con un concepto dentro de nuestra mente, este concepto es parte de nuestro conocimiento y está conectado a otros conceptos.

Las relaciones conforman un entendimiento de las propiedades y comportamiento de los objetos.

### Tipos de asociaciones

**Clasificación** (miembro de, instancia de) : Relaciona el objeto con su tipo

**Agregación** (parte de) : Relaciona un objeto con sus componentes

**Generalización** (es un subconjunto de) : Relaciona un tipo de objeto con un tipo más genérico

**Contextos** (partición) : Agrupa objetos en particiones organizadas jerárquicamente

Las particiones se utilizan para representar mundos hipotéticos o creencias

## Esquemas procedurales

La base de conocimiento es una colección de procedimientos en algún lenguaje (el más utilizado es LISP). Cuando se busca en la base o se la modifica, se activan los teoremas.

Cada teorema tiene un patrón que se verifica contra los datos que se van a insertar o eliminar, si coinciden se ejecuta el teorema.

Las bases de conocimiento de los sistemas de producción tienen un conjunto de reglas de producción. Estas reglas consisten de patrones e incluyen una o más acciones. La base comienza con un estado inicial y las reglas se van ejecutando en un orden particular

Las bases de conocimiento de los sistemas de producción tienen un conjunto de reglas de producción.

Estas reglas consisten de patrones e incluyen una o más acciones.

La base comienza con un estado inicial y las reglas se van ejecutando en un orden particular.

## Esquemas basados en frames

Los frames representan los tipos de cosas que se encuentran en un dominio y sus relaciones.

Un frame puede representar una clase o un objeto. Un frame puede representar una situación particular. Los "slots" describen la situación y las relaciones con otros frames.

El frame tiene también información sobre como usar el frame, qué hacer si ocurre algo inesperado, valores por defecto para los slots, etc.

## Lógica de Primer Orden (LPO – FOL)

Mientras que la lógica proposicional reconoce hechos en el mundo, la lógica de primer orden asume que el mundo contiene:

- Objetos: personas, casas, números, partidos de fútbol, clases, etc.
- Relaciones: inteligente, cómodo, primo, jugado, etc.
- Funciones: padreDe, PropiedadDe, MayorA, JugadoPor, etc.

Ejemplo:  $\forall x \text{Trabaja}(x, \text{MIT}) \wedge \text{Inteligente}(x)$

Significa que "Todos trabajan en el MIT, y además son inteligentes".