



Representación de Conocimiento:

Introducción

Mari Carmen Suárez de Figueroa Baonza
mcsuarez@fi.upm.es

Asunción Gómez Pérez
Jorge Gracia del Río

Departamento de Inteligencia Artificial
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
Universidad Politécnica de Madrid
Campus de Montegancedo sn,
28660 Boadilla del Monte, Madrid, Spain

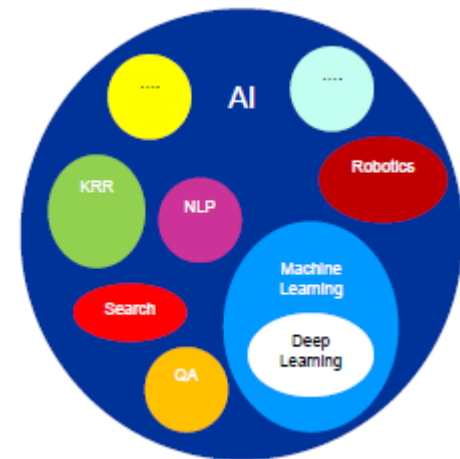


- **Mari Carmen Suárez de Figueroa Baonza**
 - Despacho: 2101
 - e-mail: mcsuarez@fi.upm.es
 - Tutorías:
 - Lunes: 10.00 -12.00; 14.00 -15.00
 - Viernes: 12.00 - 15.00



¿Qué es Representación de Conocimiento?

- ¿Qué significa representación?
 - Se refiere a un símbolo o artefacto que sirve para representar algo
- ¿Cuándo se necesita representar?
 - Cuando no se tiene la posibilidad de usar la 'cosa' original





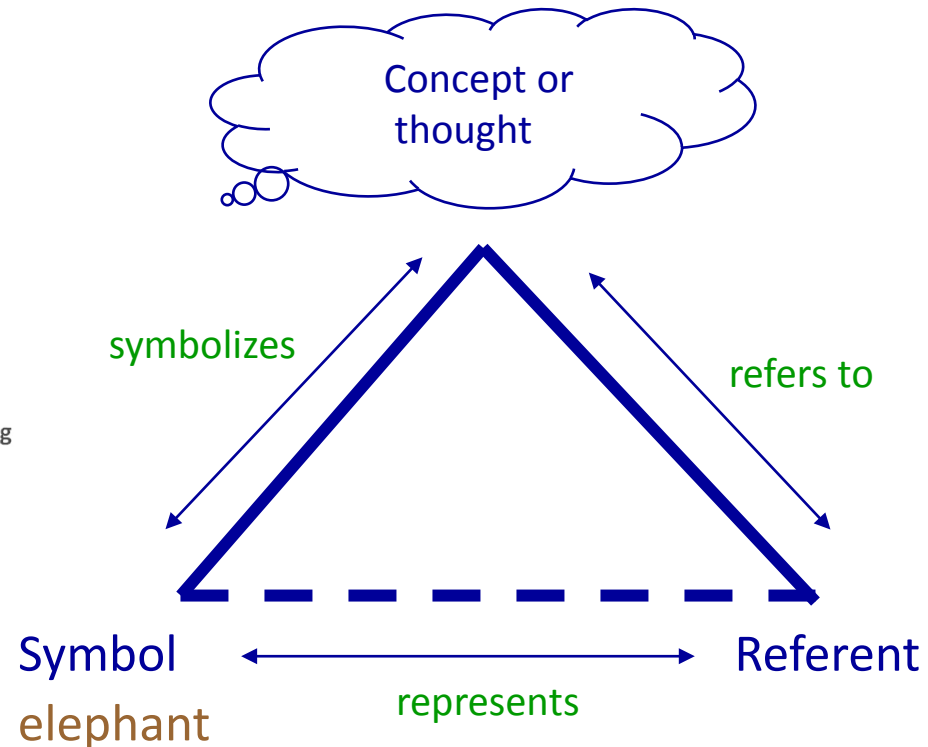
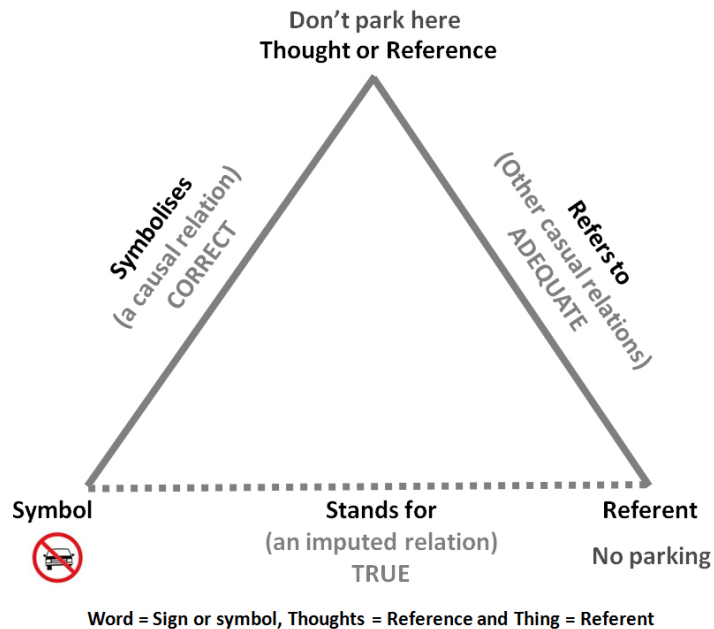
¿Qué es Representación de Conocimiento?

- Es un sustituto de lo que existe en el mundo (real o imaginario)
- El **objetivo de la representación de conocimiento** es expresar un problema particular de una forma entendible por los ordenadores





Triángulo Semántico (Ogden & Richards)





Principales Enfoques de la IA

Symbolic

1. Knowledge Representation and Reasoning
 - Logic
 - Rules
 - Ontologies
 - Knowledge Graphs
2. AI Programming Languages

Pros and Cons

1. Easier to debug, explain results, control,
2. Big data not needed
3. Explain people thought

Subsymbolic

1. Statistics
2. Machine Learning
3. Deep Learning
4. Neural Nets

Pros and Cons

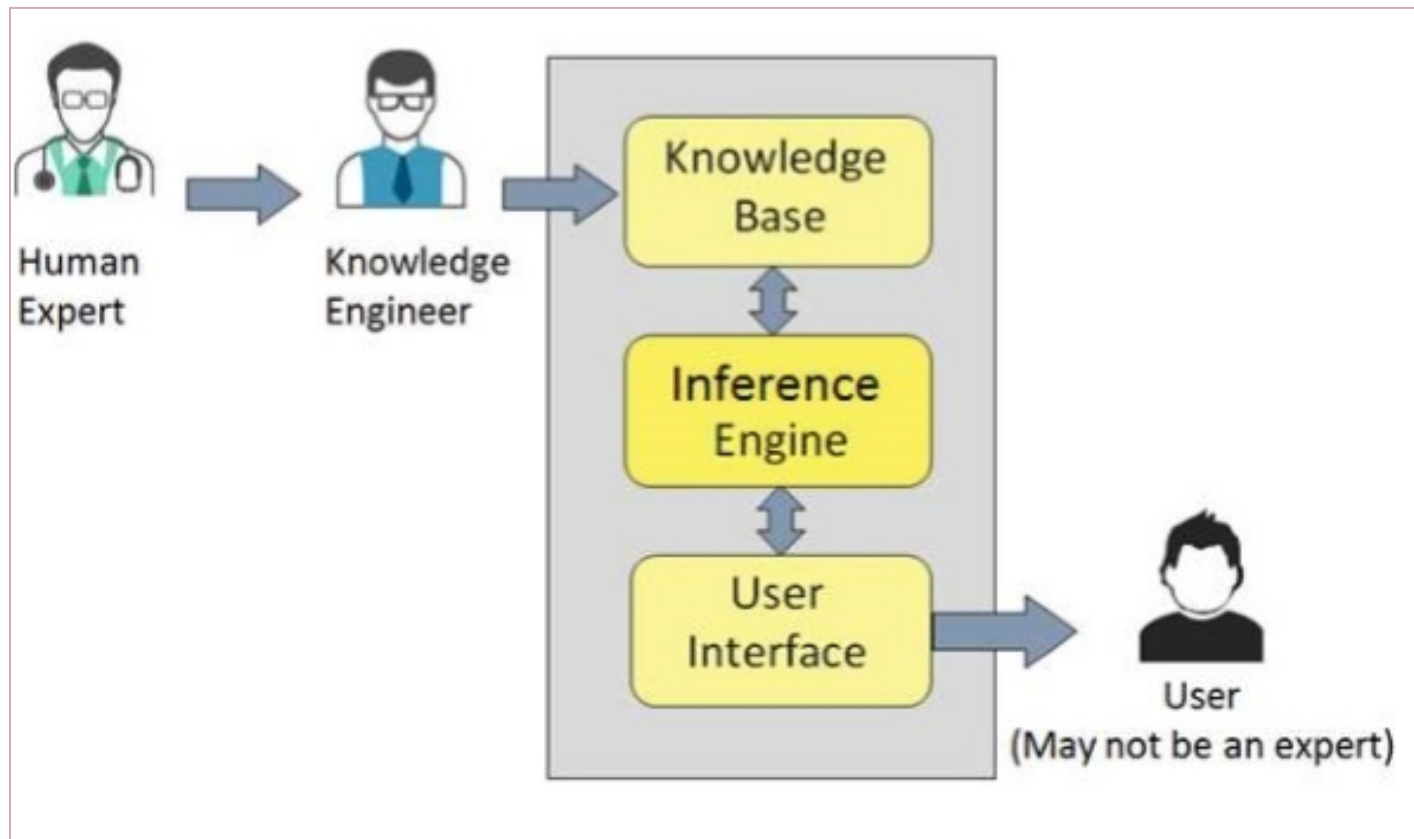
1. Difficult to explain outcomes
2. Big data required
3. Better performance and scalability



Sistemas Expertos

Basados en procesamiento simbólico.

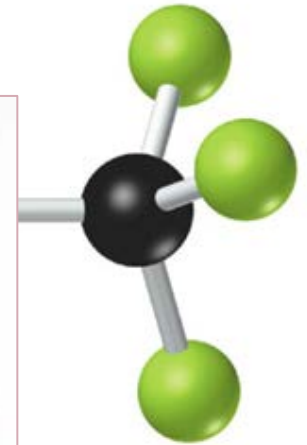
Emulan a humanos expertos para solucionar problemas específicos





Sistemas Expertos: Ejemplos

Dendral (1965)



MYCIN (1970s)



XCON (1978)



Dipmeter Advisor (1982)





Sistemas Expertos: Ejemplos

Deep Blue

AlphaGo

Watson

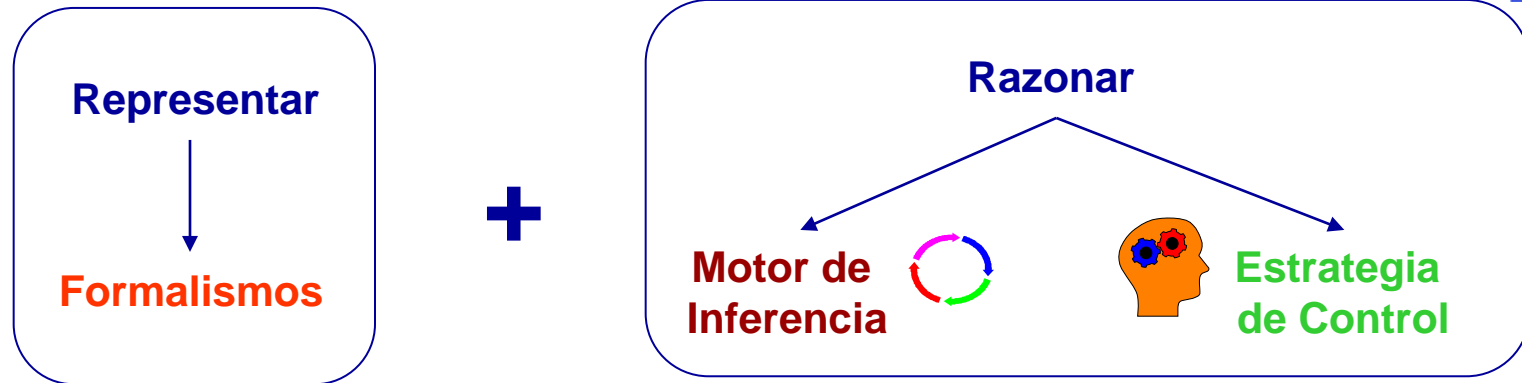
DeepStack

Gideon (<https://www.gideononline.com/>)



¿Cómo formalizar el conocimiento que el ingeniero del conocimiento “extrae” del experto de dominio?

Formalización: transformación de los conocimientos del experto de forma que sean comprensibles para los ordenadores



Formalismos

Representar declarativamente los **conceptos** de un dominio, sus **propiedades**, **relaciones** (de clasificación, de agregación, etc.) entre conceptos así como los **elementos individuales** que aparecen en el dominio

Motor de Inferencia

Cada formalismo de representación tiene **Motores de Inferencia** asociados, **independientes del dominio de la aplicación**, capaces de razonar con cualquier conjunto de conocimientos representados mediante su formalismo propietario

Estrategia de Control Governa el sistema y decide qué hacer en cada momento

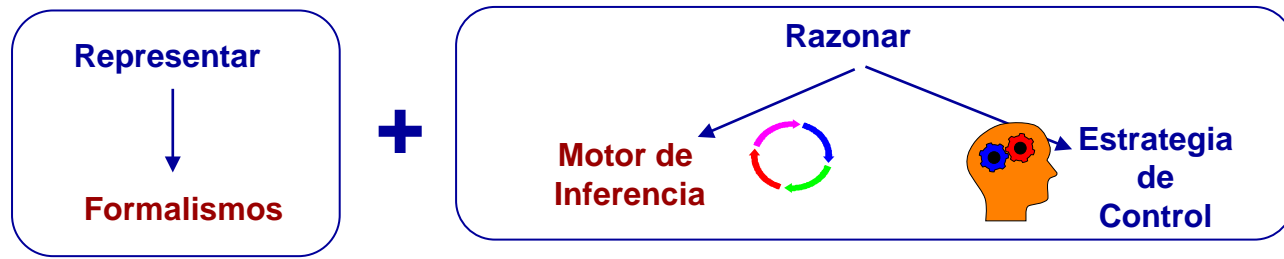


Formalismos de Representación

- Sintaxis: posibles elementos
- Semántica: conexión entre los elementos y el mundo

Mecanismos de Inferencia

- Genera nuevo conocimiento (a partir de la Base de Conocimiento)
- Contesta preguntas (si éstas son consecuencia de la Base de Conocimiento)



Reglas	<ul style="list-style-type: none">• Algoritmo RETE• Encadenamiento• Algoritmos de Búsqueda
Redes Semánticas	<ul style="list-style-type: none">• Equiparación• Herencia de Propiedades
Marcos	<ul style="list-style-type: none">• Equiparación• Herencia de Propiedades• Valores Activos• Métodos
Guiones	<ul style="list-style-type: none">• Equiparación
Restricciones	<ul style="list-style-type: none">• Algoritmo de Waltz
Lógicas Descriptivas	<ul style="list-style-type: none">• Subsunción• Clasificación automática
Cálculo de Predicados de Primer Orden	<ul style="list-style-type: none">• Resolución

Hipótesis Simbolista

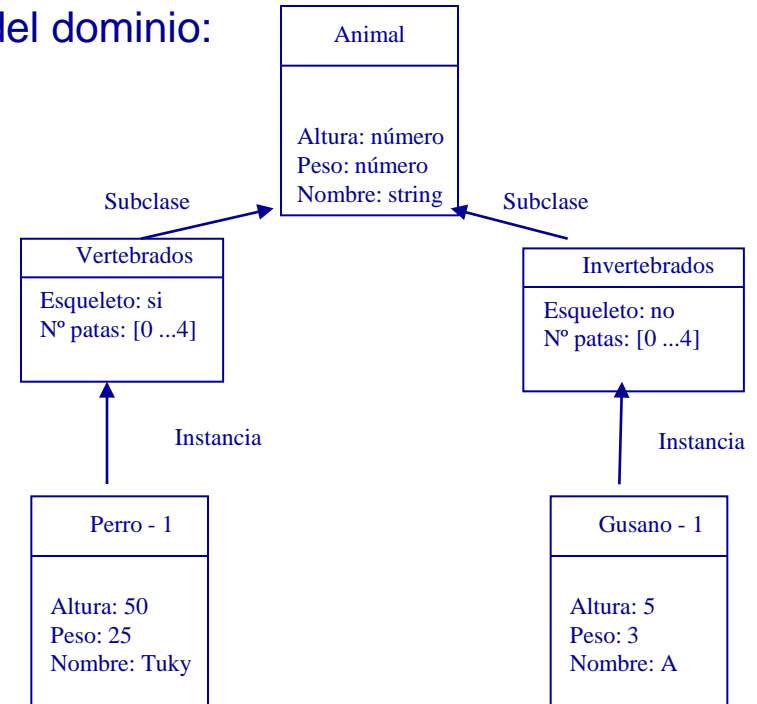
El módulo de la Base de Conocimientos del sistema está
separado del Módulo de Razonamiento

Base de Conocimientos: Contiene conocimientos del dominio:

- conceptos
- taxonomías
- relaciones “a medida” entre conceptos
- propiedades de conceptos
- hechos
- heurísticas
- restricciones
-

Motor de Inferencias:

- Permite que el sistema razone
- A partir de los datos y conocimientos de entrada el sistema puede producir una salida





Sintaxis versus Semántica

- **Sintaxis:**
 - Símbolos que se utilizan para representar
 - Aspectos de notación
 - Cada formalismo tiene su sintaxis
- **Semántica:**
 - Significado de lo que se ha representado utilizando una sintaxis determinada



Criterios para Seleccionar un Formalismo

- **Expresividad:** Hacer distinciones sutiles y precisas
¿Qué es lo que puedo decir con ese formalismo?
- **Compleitud:** Todos los conocimientos conceptualizados que se pueden representar
¿Puedo expresar TODO lo que conozco?
- **Adecuación:** Al tipo de conocimientos que se va a representar: taxonomías, clases, relaciones, ...
Al tipo de razonamiento que se va a simular



Rendimiento del Sistema Inteligente



Representación de Conocimiento

Introducción
(1 hora)

Sistemas de
Producción
(7 horas)

Grafos de
Conocimiento.
Relaciones
Taxonómicas y
N-Arias
(10 horas)



Bibliografía

❑ **Ingeniería del Conocimiento** (ED Ceura)

A. Gómez, N. Juristo, C. Montes, J. Pazos

❑ **Inteligencia Artificial** (Mc Graw Hill)

J.Palma, R. Marín (Eds)

❑ **Inteligencia Artificial** (ED Ceura)

D. Borrajo, N. Juristo, V. Martínez, J. Pazos

❑ **Artificial Intelligence**

Rich and Knight

Reglas,
Representaciones Taxonomicas

Reglas

Libro de Consulta



Representación de Conocimiento:

Introducción

Mari Carmen Suárez de Figueroa Baonza
mcsuarez@fi.upm.es

Asunción Gómez Pérez
Jorge Gracia del Río

Departamento de Inteligencia Artificial
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
Universidad Politécnica de Madrid
Campus de Montegancedo sn,
28660 Boadilla del Monte, Madrid, Spain