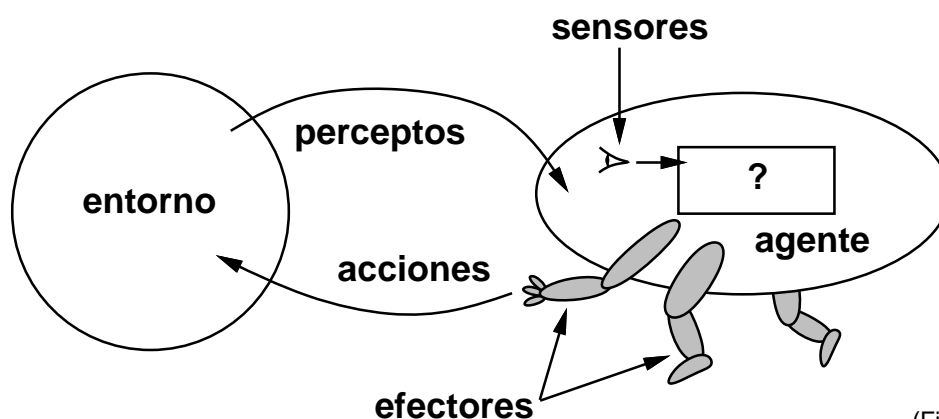


Paradigma de la «agencia»



(Figura de AIMA)

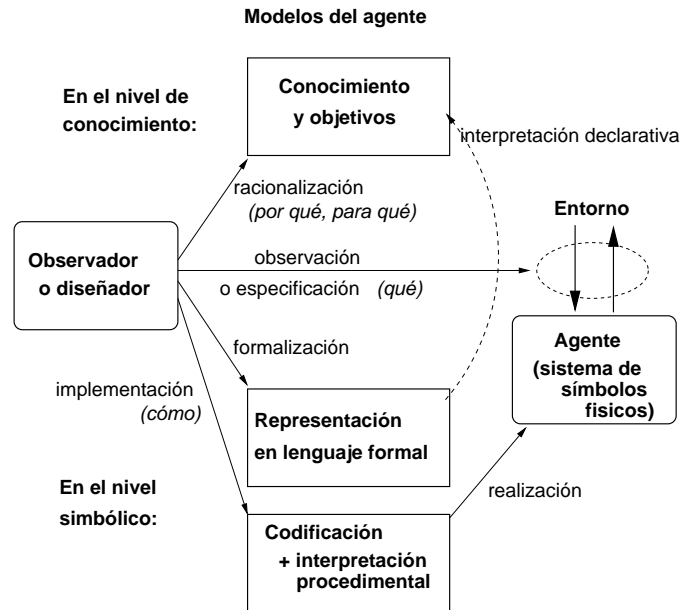
Agente: Sistema que actúa (eventualmente, por encargo) para producir ciertos efectos en su entorno

Agencia: Cualidades (funcionales, estructurales y/o procesales) propias de los agentes
(en inglés: *agency*, o *agenthood*)

Agentes software

- El «entorno» puede ser accesible mediante sensores y efectores, pero más frecuentemente está formado por *otros agentes y/o personas* (que también se consideran «agentes») accesibles localmente (en la misma máquina en la que se ejecuta el agente) o (más interesante) remotamente.
- “?” es un sistema basado en conocimiento.
- Los «perceptos» y las «acciones» son actos de comunicación expresados en un lenguaje.
- Agente y entorno deben compartir el lenguaje y una «*visión del mundo*», u «*ontología*»: vocabulario y significado de los términos.

Modelación de agentes



Conceptuación (nivel de conocimiento: Newell, 1981)

↪ **Representación** (nivel simbólico: Newell y Simon, 1976)

↪ **Codificación en un lenguaje de implementación**

Conceptuación (1)

Modelo conceptual (o mental):

- Universo del discurso
- Propiedades, relaciones, restricciones, leyes...

«Formalmente, una conceptuación es una terna que consta de un universo del discurso, un conjunto de funciones de base, y un conjunto de relaciones de base en ese universo del discurso.»

Genesereth y Nilsson: Logical Foundations of Artificial Intelligence, 1987.

Ejemplo: $\langle \{a, b, c, d, e\}, \{Encima-de\}, \{Libre, Bajo, Sobre, Más-arr-que\} \rangle$

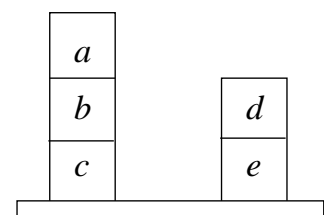
con: $Encima-de = \{b \mapsto a, c \mapsto b, e \mapsto d\}$

$Libre = \{a, d\}$

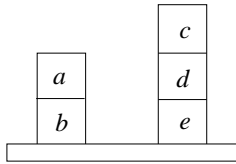
$Bajo = \{c, e\}$

$Sobre = \{\langle a, b \rangle, \langle b, c \rangle, \langle d, e \rangle\}$

$Más-arr-que = \{\langle a, b \rangle, \langle b, c \rangle, \langle a, c \rangle, \langle d, e \rangle\}$



Conceptuación (2)



¿Otra concepción?

La concepción debe reflejar un

conocimiento general sobre el dominio:

- El contenido semántico de la función *Encima-de* es el mismo que tiene la relación *Sobre*: $y = Encima-de(x)$ si y sólo si $\langle y,x \rangle \in Sobre$
- Si un bloque está libre no puede haber ninguno por encima de él, y viceversa: $x \in Libre$ si y sólo si no hay ningún y tal que $\langle y,x \rangle \in Sobre$
- Un bloque está más arriba que otro si está sobre él o está sobre un tercero que está sobre él: $\langle x,y \rangle \in Más-arr-que$ si y sólo si $\langle x,y \rangle \in Sobre$ o bien hay algún z tal que $\langle x,z \rangle \in Sobre$ y $\langle z,y \rangle \in Más-arr-que$
- Una relación básica, *Sobre* (define extensionalmente una situación)
- Definiciones de las demás *de manera intensional*

Ontologías (sentido numerable)

«Una ontología es una especificación explícita de una concepción. Es un término adoptado de la filosofía, en la que una ontología es una explicación sistemática de la existencia. En la inteligencia artificial lo que existe es lo que puede representarse»

(Gruber, 1993)

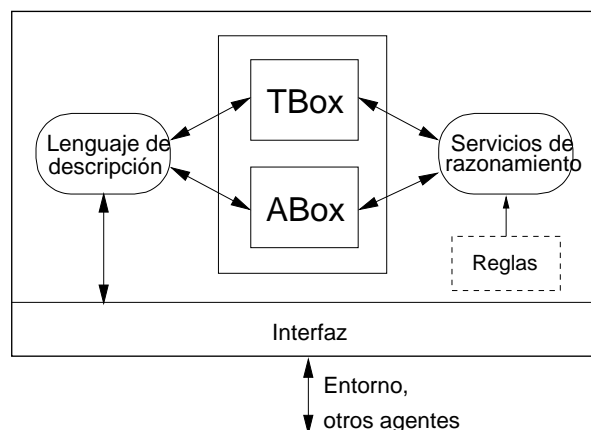
«Una ontología es una especificación formal de una concepción compartida»

(Borst, 1997)

- En sistemas multiagente, **compromiso ontológico** (*commit*)
- Para minimizar «malentendidos» (*ontological mismatches*), lenguajes de implementación basados en lenguajes formales

- Para la formalización:
 - **FOL** (lógica de predicados de primer orden)
Semidecidible \rightsquigarrow asunción de mundo cerrado
 - **DL** (lógicas de descripciones)
Diseñadas para razonamiento con mundo abierto
- Para la implementación:
 - Lenguajes basados en FOL: Prolog, Datalog
 - Lenguajes basados en DL: RDF (más o menos), OWL

Agente basado en DL



TBox: «Terminología» de un dominio, u ontología (conocimiento normativo):

Definiciones intensionales de conceptos y roles

ABox: Aserciones sobre objetos (conocimiento factual)

Agente basado en DL vs. KBS

El «agente basado en DL» es una reformulación de la idea de «sistema basado en conocimiento»:

- TBox = base de conocimientos (en Prolog, «reglas»)
- ABox = base de hechos (en Prolog, «hechos»)

Lo nuevo es el diseño de *lenguajes de descripción*

- adecuados para la *comunicación con otros agentes* (artificiales o humanos)
- que conducen a *algoritmos de razonamiento eficientes*
- que permiten una formulación de problemas de razonamiento *decidibles con asunción de mundo abierto*

¡La ABox y la TBox pueden estar distribuidas por la web!

Quando la web aún no era la web...

era la «mesh», y Berners-Lee escribía esto:

Dada una gran base de datos de hipertexto con enlaces, una posibilidad fascinante es la de hacer análisis automático [...] Esto resulta particularmente útil cuando la base de datos es muy grande y los grupos de proyectos, por ejemplo, tan interrelacionados, que los árboles no dejan ver el bosque [...]

Sería posible, por ejemplo [...] analizar la topología de una organización o de un proyecto y extraer conclusiones sobre cómo debería gestionarse o cómo podría evolucionar.

<http://www.w3.org/History/1989/proposal.html>)

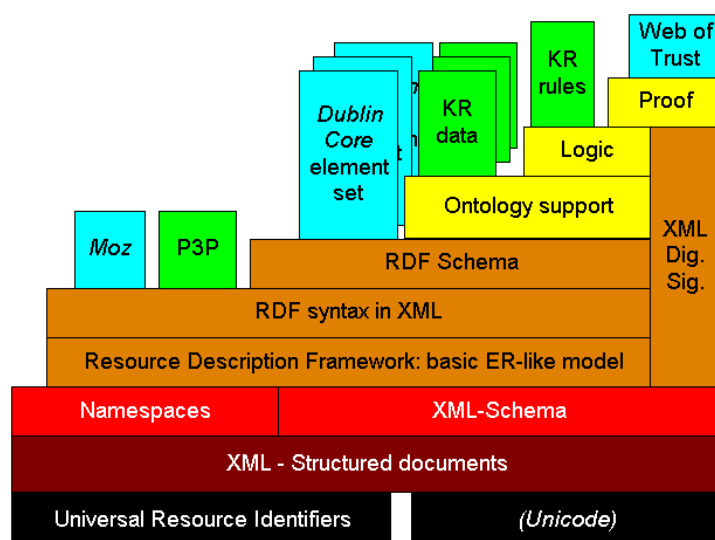
Pero la web no se desarrolló en ese sentido...

La web semántica

- **Web sintáctica:** *Un espacio en el que los ordenadores se encargan de la presentación (lo fácil) y las personas hacen la navegación y la interpretación (lo difícil). ¿Por qué no intentar que los ordenadores hagan algo más de la parte difícil?* (Carole Goble, 2003)
- **Web semántica:** *La Web Semántica es una extensión de la web actual en la que a la información se le da un significado bien definido, permitiendo así que los ordenadores y las personas puedan trabajar cooperativamente* (Tim Berners-Lee, 2001)
- **GGG:** Giant Global Graph (Tim Berners-Lee, 2007)

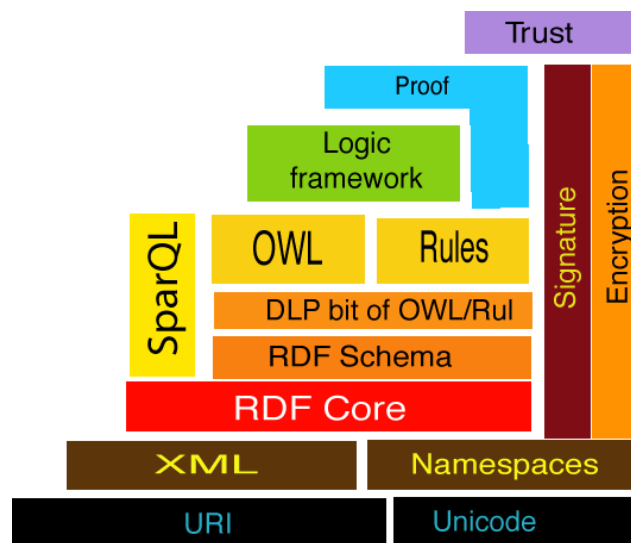
Objetivo: Definir y enlazar los recursos de la web de tal modo que los programas (agentes) los puedan interpretar no sólo a efectos de presentación, sino de automatización, integración y reutilización

Las torres de Berners-Lee: 2000



<http://www.w3.org/2000/Talks/0906-xmlweb-tbl/slide9-0.html>

<http://www.w3.org/2000/Talks/1206-xml2k-tbl/slide10-0.html>



<http://www.w3.org/2005/Talks/0511-keynote-tbl/>

En esta parte de la asignatura...

Lectura previa recomendada:

<http://www.w3.org/XML/1999/XML-in-10-points.es.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/XML>

Veremos estas piezas de las torres:

- RDF
- RDFS
- OWL
- (SPARQL, SWRL, RIF...)

con:

- «píldoras» de lógica
- ejemplos y uso de herramientas: *Non cogitat qui non experitur*