



Web Semántica

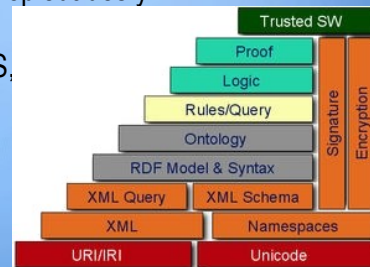


Web Semántica

- Problema de la Web Actual:
 - El significado de la web no es comprensible por máquinas
- **Web Semántica** → crea un medio universal de intercambio de información, aportando semántica a los documentos en la web
 - Añade significado comprensible por ordenadores a la Web
 - Usa técnicas inteligentes que explotan esa semántica
 - Liderada por Tim Berners-Lee del W3C
- **Misión** → “turning existing web content into machine-readable content“

Web Semántica

- La Web Semántica está compuesta de:
 - **XML, sintaxis para documentos estructurados**
 - XML Schema, restringe la estructura de documentos XML
 - **RDF es un modelo de datos que hace referencia a objetos y sus relaciones**
 - RDF Schema, vocabulario para definir propiedades y clases de recursos RDF
 - **OWL**, añade más vocabulario que RDFS, entre clases, cardinalidad, igualdad ...



Web Semántica: RDF

- RDF identifica conceptos usando identificadores Web (URIs), y describe recursos con propiedades y valores de las mismas
- Definiciones:
 - Un **Recurso** es cualquier cosa que puede tener una URI, como por ejemplo "http://www.w3schools.com/RDF"
 - Una **Propiedad** es un Recurso que tiene un nombre, como "autor" o "páginaweb"
 - Un **Valor de propiedad** es el valor de una Propiedad, tal como "Autor1" o "http://www.w3schools.com" (un valor de propiedad puede corresponder a un recurso)

Web Semántica: RDF

- Un **grafo RDF crea una web de conceptos distribuidos**
 - Realiza aserciones sobre relaciones lógicas entre entidades
 - La información en RDF puede ligarse con grafos en otros lugares
 - Mediante software se pueden realizar inferencias
 - Existen **lenguajes de consulta** sobre triple stores como SPARQL
- Mediante RDF hacemos que la información sea procesable por máquinas
 - Agentes software pueden guardar, intercambiar y utilizar metadatos sobre recursos en la web
- **Ontología** → jerarquía de términos a utilizar en etiquetado de recursos → formalización de los metadatos de un dominio.

Web Semántica: RDF

- **Formato RDF/XML:**

```

1: <rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
2:   xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
3:   xmlns:geo="http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos/"
4:   xmlns:edu="http://www.example.org/">
5:   <rdf:Description rdf:about="http://www.upm.es">
6:     <geo:lat>40.4519446</geo:lat>
7:     <geo:long>3.7264568</geo:long>
8:     <edu:hasFaculty>
9:       <rdf:Bag>
10:        <rdf:li rdf:resource="http://www.etsit.upm.es" dc:title="Escuela de Teleco"/>
11:        <rdf:li rdf:resource="http://www.topografia.upm.es" dc:title="Escuela de Topografía"/>
12:      </rdf:Bag>
13:    </edu:hasFaculty>
14:  </rdf:Description>
15: </rdf:RDF>

```

- **Formato: N3/Turtle:**

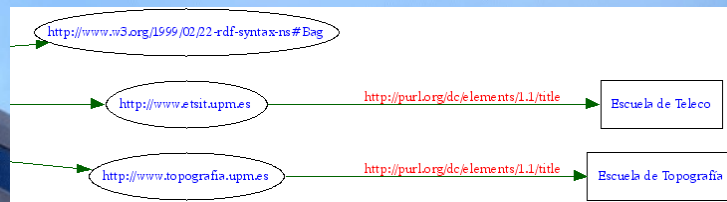
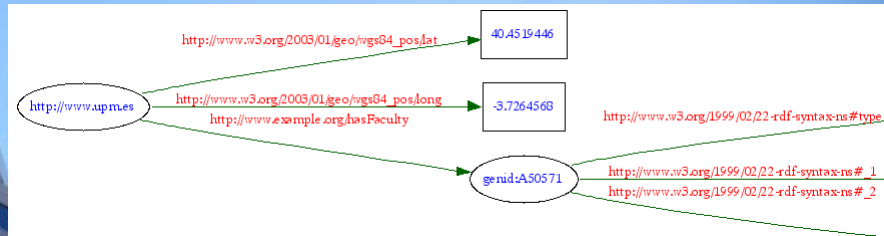
```

1: @prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
2: @prefix dc: <http://purl.org/dc/elements/1.1/> .
3: @prefix geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#> .
4: @prefix edu: <http://www.example.org/> .
5: <http://www.upm.es> geo:lat "40.4519446" ; geo:long "-3.7264568" .
6: <http://www.upm.es> edu:hasFaculty <http://www.etsit.upm.es> .
7: <http://www.etsit.upm.es> dc:title "Escuela de Teleco" .
8: <http://www.upm.es> edu:hasFaculty <http://www.topografia.upm.es> .
9: <http://www.etsit.upm.es> dc:title "Escuela de Topografía" .

```

Web Semántica: RDF

- Validamos con: <http://www.w3.org/RDF/Validator/>



Web Semántica: Ontologías

- Una ontología define conceptos de un dominio y relaciones entre ellos
- Los bloques básicos que componen el diseño de una ontología son:
 - clases o conceptos
 - propiedades de cada concepto describiendo varias características y atributos del concepto
 - restricciones sobre las propiedades
- Una **ontología junto con las instancias de sus clases** individuales constituyen un **knowledge base**

Web Semántica: Ontologías

- Una ontología difiere de un esquema XML en que es **una representación de conocimiento**, no un formato de mensaje
- La principal ventaja de una ontología escrita en OWL es que **hay disponibles herramientas que pueden razonar sobre ella**
- La sintaxis de intercambio de información en OWL es normalmente RDF/XML.
- OWL es una extensión del vocabulario de RDF
- Las ontologías Web son distribuidas
- Pueden ser importadas y extendidas para crear ontologías derivadas
- Se pueden alinear unas ontologías con otras

Web Semántica: Razonamiento

Razonamiento semántico
en Web con EYE:
<http://n3.restdesc.org/>

Semantic Web Reasoning With EYE

Substantiating knowledge

Predicates express relationships between entities.

Not surprisingly, some of those relationships have similar properties, which we can exploit.

New relationships

There's something we haven't told you about. Cindy and John are more than just friends.

“

```
ppl:Cindy ppl:dates ppl:John.
```

Obviously, this also works the other way round. Time for some reasoning.

Example: "knows" and "dates" rules

EYE offline EYE online

Input	cindy-dates	knows-rule	dates-rule	query-all
<pre> \$prefix ppl: <http://example.org/people#>. \$prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>. ppl:Cindy foaf:knows ppl:John. ppl:Cindy ppl:dates ppl:John. </pre>				

Execute EYE

Web Semántica: Razonamiento

```
@prefix ppl: <http://example.org/people#>.
@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>.
@prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>.
ppl:Cindy foaf:knows ppl:John.
ppl:Cindy ppl:dates ppl:John.
```

```
foaf:knows a owl:SymmetricProperty.
ppl:dates a owl:SymmetricProperty.
```

```
{?P a owl:SymmetricProperty. ?S ?P ?O} => {?O ?P ?S}.
```

RESULTADO:

```
ppl:Cindy foaf:knows ppl:John.
ppl:Cindy ppl:dates ppl:John.
foaf:knows a owl:SymmetricProperty.
ppl:dates a owl:SymmetricProperty.
ppl:John foaf:knows ppl:Cindy.
ppl:John ppl:dates ppl:Cindy.
```

SPARQL

- SPARQL (<http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>) permite la consulta de grafos RDF a través de un lenguaje sencillo
- SPARQL es idóneo para extraer y consultar información mantenida por aplicaciones, servicios o repositorios ad-hoc de terceras partes expresados en RDF

“Find me the capital of all countries in Africa”

```
PREFIX abc: <nu1://sparql/exampleOntology#> .
SELECT ?capital ?country
WHERE {
  ?x abc:cityname ?capital ;
     abc:isCapitalof ?y.
  ?y abc:countryname ?country ;
     abc:isInContinent abc:Africa.
}
```


GeoSPARQL

- Extensión de SPARQL para soportar datos geoespaciales.
- Proporciona una pequeña ontología en RDFS/OWL para utilizar GML

Example Query: Find airports within 100 KM of Reston, VA

```
SELECT ?airport
WHERE {
  ?airport rdf:type :Airport .
  ?airport :hasPointGeometry [
    ogc:asWKT ?aPointGeom ]
  FILTER(ogcf:distance(?aPointGeom,
    "POINT(-77.2 38.57)"^^ogc:WKTLiteral,
    ogc:km) <= 100) }
```

GeoSPARQL

- Relaciones Topológicas



ogc:sfEquals



ogc:sfTouches



ogc:sfOverlaps



ogc:sfContains



ogc:sfWithin



ogc:sfDisjoint



ogc:sfIntersects



ogc:sfCrosses

LinkedData

- “A term used to describe a recommended best practice for exposing, sharing, and connecting pieces of data, information, and knowledge on the Semantic Web using URIs and RDF.”
- Permite descubrir, conectar, describir y reutilizar todo tipo de datos.
 - Pasa de una Web de Documentos a una Web de Datos
 - En Mayo 2009 ya contiene 4,2 billones de tripletas RDF, ligadas por 142 millones de enlaces
- Pensado para abrir y conectar diversos vocabularios e instancias semánticas, para que puedan ser utilizados por la comunidad semántica
- URL: <http://linkeddata.org/>

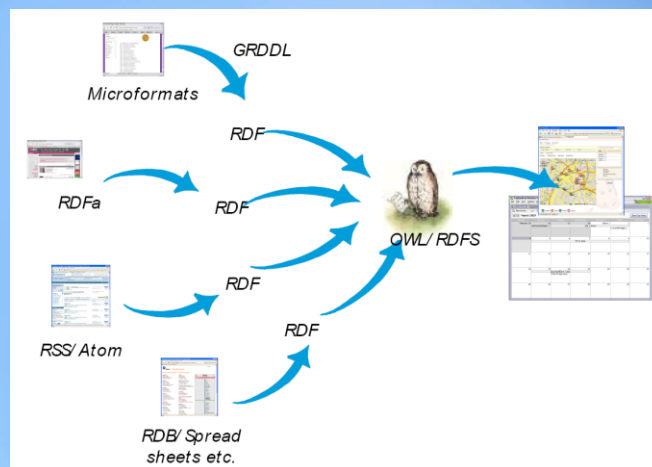
Mashups y mashups semánticos

- En los mash-ups Web 2.0 tradicionales, **cada vez que se integra una nueva fuente de información es preciso desarrollar un nuevo adaptador** que convierta los datos capturados al formato interno utilizado en el mash-up.
- Para evitar esto se utiliza RDF y OWL, que permiten combinar las respuestas de un portal con las de otro
 - haciendo que las sentencias RDF de dos localizaciones diferentes hagan referencia al mismo concepto (URI)
 - estableciendo correspondencias mediante OWL indicando que dos conceptos son equivalentes

Mashups y mashups semánticos

- Los **mash-up semánticos son mucho más flexibles** – convierten la información recuperada a formato RDF (*lingua franca*) fácilmente filtrable y consultable con SPARQL.
 - **Tienen la capacidad de evolucionar** sin requerir cambios en su código
 - Los datos provistos en formatos de representación sintácticos diferentes, pero tales **datos, semánticamente, deben proveer una información muy similar**, fácilmente convertible a un vocabulario RDF común.
- **Ejemplo:**
 - Mash-up semántico capaz de agregar información heterogénea sobre eventos provenientes de diferentes organizaciones y de mostrarla de manera conjunta sobre un mapa de GoogleMaps

Mashups y mashups semánticos



Conclusiones

- La **Web del Futuro** será una plataforma de ejecución de servicios cada vez más **inteligentes, consumibles y alojados en dispositivos heterogéneos** (desde la nube, a servidores web tradicionales o los propios objetos cotidianos)
- Los paradigmas de *Web Oriented Architecture* y *Semantic Web* están influyendo en las soluciones Cloud y su despliegue.
 - Poco a poco llegaremos a una situación en la que **todo se aloje en la Web**. El acceso, modificación de información y la gestión de los recursos se realizarán a través del navegador.
 - La coordinación de Web de Datos y los Ecosistemas de Servicios Distribuidos en Internet se realizará mediante **mediación semántica**.