



La Web Semántica

Asunción Gómez-Pérez

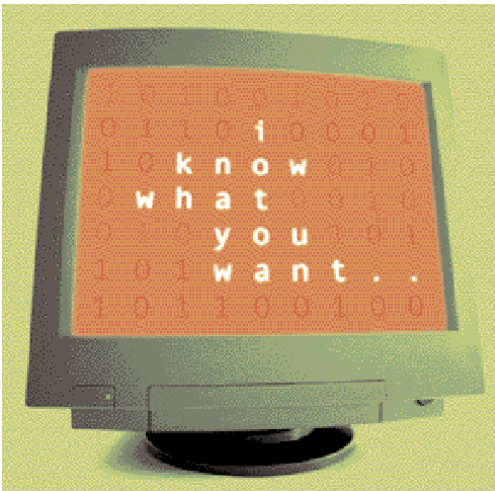
{asun}@fi.upm.es

<http://www.oeg-upm.net>

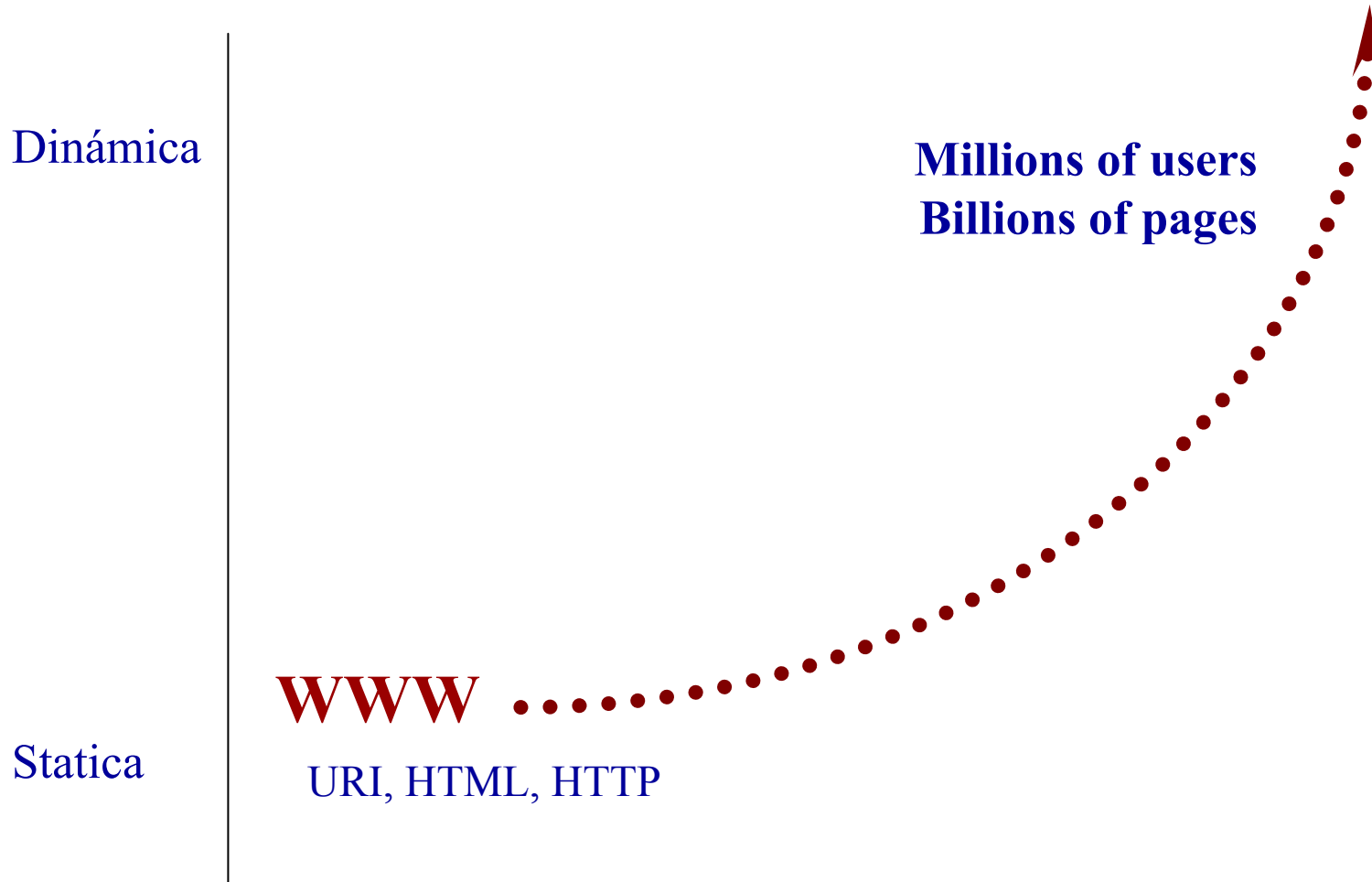
Omtological Engineering Group
Laboratorio de Inteligencia Artificial
Facultad de Informática
Universidad Politécnica de Madrid
Campus de Montegancedo sn,
28660 Boadilla del Monte, Madrid, Spain

Indice

1. **Web Semántica**
2. **Ontologías**
3. **Aplicaciones**



El problema: Exceso de información



La web actual está basada en html

Árabe



الاسم: الهندسة في علم التطور
المؤلفون: أسنسيون غومز بيرز
السعر: \$74.95
المنتج: الكتاب

الاسم: الهندسة في علم التطور

المؤلفون: أسنسيون غومز بيرز

السعر: \$74.95

الكتاب:

Japonés



タイトル: 存在論工学
著者: アスンシオン ゴメスベレス
価格: \$74.95
産品: 本

タイトル: 存在論工学

著者: アスンシオン ゴメスベレス...

価格: \$74.95

産品: 本

Noruego



Skjøte: Ontological Ingeniørarbeid
Forfatter: Overtakelse Gómez-Pérez...
Pris: 74.95€
Produkt: Bok

Skjøte: Ontological Ingeniørarbeid

Forfatter: Overtakelse Gómez-Pérez...

Pris: 74.95€

Produkt: Bok

Inglés



Title: Ontological Engineering
Authors: Asunción Gómez-Pérez...
Price: \$74.95
Product: Book

Title: Ontological Engineering

Authors: Asunción Gómez-Pérez...

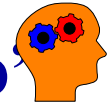
Price: \$74.95

Product: Book



La persona entiende el contenido de la página si conoce el idioma en el que está escrito

XML permite crear etiquetas con “significado”



Árabe



الاسم: الهندسة في علم التطور
المؤلفون: أسنسيون غومز بيرز
السعر: \$74.95
المنتج: الكتاب

<الاسم />الهندسة في علم التطور <الاسم />
<المؤلفون />أسنسيون غومز بيرز <المؤلفون />
<السعر />\$74.95 <السعر />
<الكتاب />المنتج <الكتاب />

Inglés



Title: Ontological Engineering
Authors: Asunción Gómez-Pérez...
Price: \$74.95
Product: Book

<Title>Ontological Engineering</Title>
<Author>Asunción Gómez-Pérez...</Author>
<Price>\$74.95</Price>
<Product>Book</Product>

¿Qué **significado** tienen las etiquetas para la máquina?





“Information Overload”

The collage shows multiple overlapping web browser windows, illustrating the concept of information overload. The windows display various web pages related to the movie 'Finding Nemo' and the NEMO project. The pages include search results, product listings, movie information, project homepages, and promotional materials. The overlapping nature of the windows visually represents the overwhelming amount of information available.

- Encontrar la información
- Extraer la información relevante
- Interpretarla
- Síntesis



Viaje Madrid-Tokyo

VIAJES IBERIA - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

← Atrás → Búsqueda Favoritos Multimedia

Dirección: <http://www.viajesiberia.com/>

VIAJES IBERIA

Personalizada para el origen: **MADRID** Inicio Perfil Reservas/presupuestos

Vuelos: Madrid, España - Frankfurt, Alemania **Sábado, 17 de Enero 2004**

Vuelos desde Barajas (MAD), Madrid, España a Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania

Ha seleccionado Turista

LEYENDA: OP=Vuelo operado por otra compañía, R=Solicitud en curso E=Candidato para billete electrónico

Seleccionar	Vuelo	Salida	Llegada	Escalas - avión	Duración	Clase
<input checked="" type="radio"/>	Lufthansa LH 4417 E	Barajas (MAD), Madrid, España	06:20	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	09:05 Sin escalas 320	2h45min Turista
<input type="radio"/>	Spanair JK 8063 OP	Barajas (MAD), Madrid, España	06:20	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	09:05 Sin escalas 320	2h45min Turista
<input type="radio"/>	Iberia IB 3500 E	Barajas (MAD), Madrid, España	09:00	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	11:40 Sin escalas 320	2h40min Turista
<input type="radio"/>	Spanair JK 125	Barajas (MAD), Madrid, España	09:45	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	12:35 Sin escalas 320	2h40min Turista
<input type="radio"/>	Lufthansa LH 2583 OP	Barajas (MAD), Madrid, España	09:45	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	11:40 Sin escalas 320	2h40min Turista
<input type="radio"/>	Iberia IB 3514 E	Barajas (MAD), Madrid, España	11:30	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	12:40 Sin escalas 320	2h40min Turista
<input type="radio"/>	Lufthansa LH 2583 OP	Barajas (MAD), Madrid, España	12:40	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	13:35 Sin escalas 320	2h40min Turista

東京全日空ホテル

107-0032 47-6832 28-17 01-0324
TEL (81) 3-555-1111 FAX (81) 3-555-1152

InterContinental Frankfurt

QUICK RESERVATIONS

Check Availability

InterContinental Frankfurt
Pfeilschneise Strasse 43
D-60333 Frankfurt am Main
Deutschland
Tel: +49 69 2024 0, Fax: +49 69 2024 67
E-Mail: frankfurt@intercontinental.com

- Contenidos en diferentes idiomas
- Encontrar información heterogénea relevante
- Extraer
- Interpretar
- Agregar
- Consistencia de la información

CINEMA STREET

NEW NATIONAL THEATRE

新国立劇場

1月16日 (木)

本日の公演はございません

1月 2月

1月 2月

1月 2月

Preise und Flotte für FRANKFURT FLUGHAFEN

Wochenpreise

Gruppe und Modelle	Wochenpreis	Wochenpreis	Wochenpreis
ECAR - ECONOMY 3 TURBO DIESEL 150 1.1 oder abwärts	244,90 €	244,90 €	244,90 €
CEMR - KOMFORT 5 TURBO DIESEL 150 1.1 oder abwärts	314,97 €	314,97 €	314,97 €
EMER - NETTELKASSE MANUPOEL VECTRA	384,97 €	384,97 €	384,97 €

TOYOTA

トヨタレンタカーで
24時間無料で借りるチャンス!!

レンタカー

レンタカー

レンタカー

What was the Web intended to be?



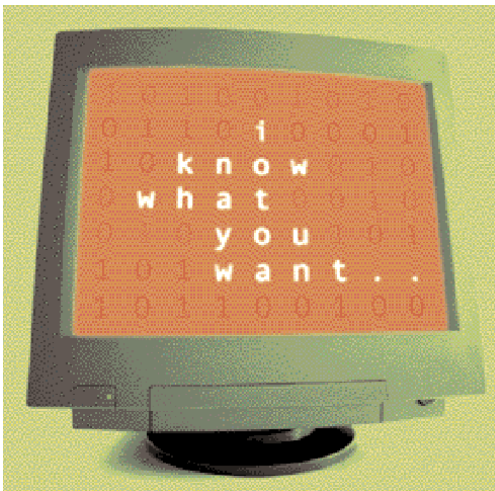
“... a goal of the Web was that, if the interaction between person and hypertext could be so intuitive that the machine-readable information space gave an accurate representation of the state of people's thoughts, interactions, and work patterns, then machine analysis could become a very powerful management tool, seeing patterns in our work and facilitating our working together through the typical problems which beset the management of large organizations.”

[Berners-Lee 1996]

Definición de Web Semántica

“La Web Semántica es una **extensión** de la actual Web en la que a la información disponible se le otorga (anota o marca con) una **semántica** bien definida.

Está basada en la idea de proporcionar en la Web **datos** definidos y enlazados, permitiendo que aplicaciones heterogéneas descubran, integren, razonen, utilicen la información presente en la web.”



Anotación **Ontologías**

Hendler, J., Berners-Lee, T., and Miller, E.
Integrating Applications on the Semantic Web, 2002,
<http://www.w3.org/2002/07/swint.html>



Conocimientos
Información
Metadatos
Inferencias

Información Metadatos Inferencias

Salida	Llegada	Escala	Duración	Clase	
des (MAD), mi, España	06:20 Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	09:05 sin escalas 2:20	2h45min	Turista	
des (MAD), mi, España	06:20 Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	09:05 sin escalas 2:20	2h45min	Turista	
des (MAD), mi, España	09:00 Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	11:40 sin escalas 2:20	2h48min	Turista	
des (MAD), mi, España	09:45 Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	12:35 sin escalas 2:20	2h50min	Turista	
Lufthansa LH 4001 E	Frankfurt (MAD), mi, España	09:45 Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	12:35 sin escalas 2:20	2h50min	Turista
Lufthansa LH 4002 E	Frankfurt (MAD), mi, España	11:30 Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	14:10 sin escalas 2:20	2h48min	Turista
Lufthansa LH 4003 E	Frankfurt (MAD), mi, España	12:45 Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	15:20 sin escalas 2:20	2h48min	Turista

[illegible]

Definition of Ontology

“Una ontología es una especificación formal y explícita de una **conceptualización compartida**”

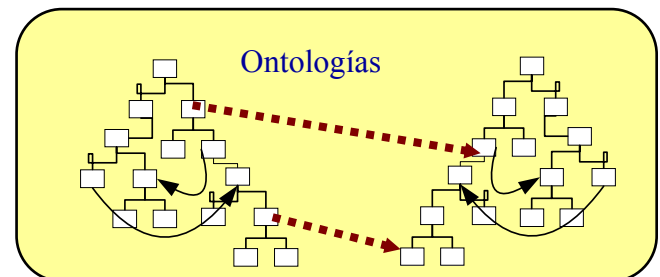
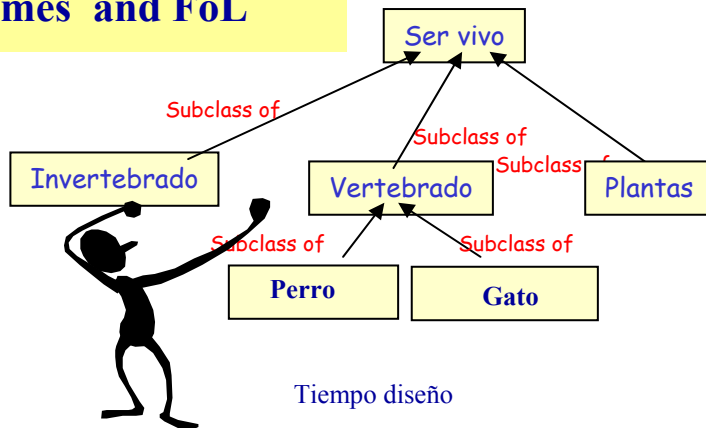
Interpretable por la computadora

Conceptos, propiedades
Relaciones, axiomas, ...

Modelo abstracto y
vista simplificada de un
fenómeno del mundo que
se quiere representar

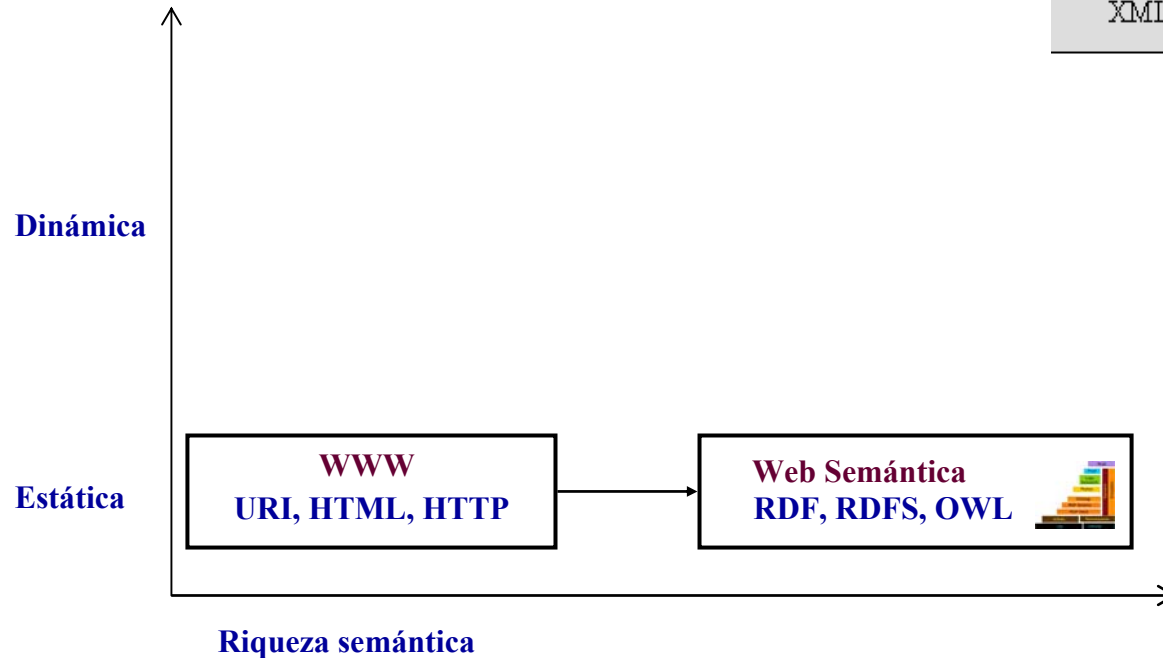
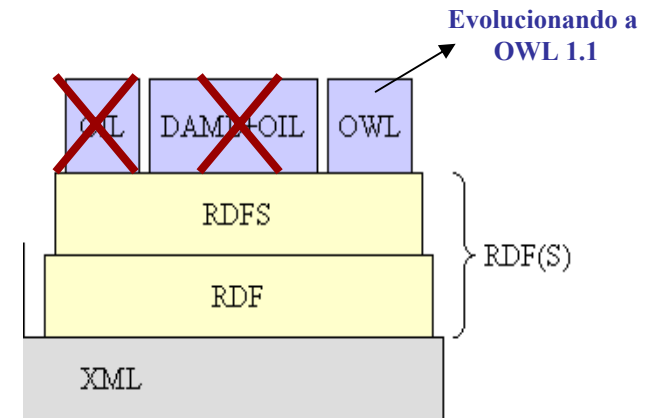
Conocimientos
consensuados

Frames and FoL



Lenguajes de la Web Semántica

RDF(S) y **OWL** son los lenguajes de la Web Semántica recomendados por el W3C



VIAJES IBERIA

Personalizada para el origen **MADRID** Inicio Perfil Reservas/presupuestos

Vuelos: Madrid, España - Frankfurt, Alemania **Sábado, 17 de**

Vuelos desde Barajas (MAD), Madrid, España a Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania
Ha seleccionado Turista
LEYENDA: **OP**=Vuelo operado por otra compañía, **R**=Solicitud en curso **E**=Candidato para electrónico

Seleccionar	Vuelo	Salida	Llegada	Escalas - avión	Dura
RDFS	Lufthansa LH 4417	Barajas (MAD), Madrid, España	08:20	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	09:05 Sin escalas 2h45
	Spanair JK 3003 OP	Barajas (MAD), Madrid, España	06:20	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	09:05 Sin escalas 2h45
	Iberia IB 3500 E	Barajas (MAD), Madrid, España	09:00	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	11:40 Sin escalas 2h40
	Spanair JK 125	Barajas (MAD), Madrid, España	09:45	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	12:35 Sin escalas 2h50
	Lufthansa LH 2581 OP	Barajas (MAD), Madrid, España	09:45	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	12:35 Sin escalas 2h50min
	Iberia IB 3514 E	Barajas (MAD), Madrid, España	11:20	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	14:10 Sin escalas 2h40min
	Lufthansa LH 2583 OP	Barajas (MAD), Madrid, España	11:25	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	15:25 Sin escalas 2h45min

```

rdfs:Class rdf:ID="Travel">
<rdfs:comment>A journey from place to
place</rdfs:comment>
</rdfs:Class>

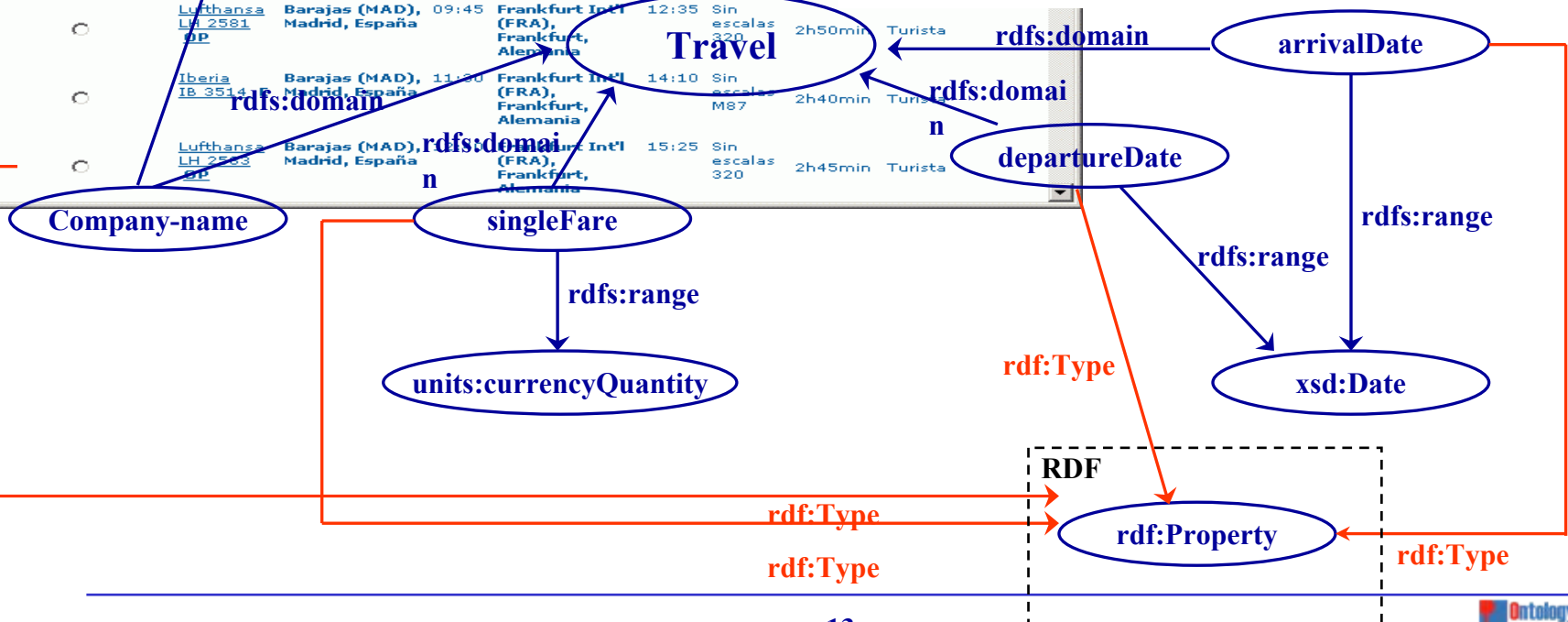
```

```

<rdf:Property rdf:ID="arrivalDate">
<rdfs:domain rdf:resource="#Travel"/>
<rdfs:range rdf:resource="&xsd:date"/>
</rdf:Property>

<rdf:Property rdf:ID="departureDate">
<rdfs:domain rdf:resource="#Travel"/>
<rdfs:range rdf:resource="&xsd:date"/>
</rdf:Property>

```



VIAJES IBERIA - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

← Atrás → Búsqueda Favoritos Multimedia

Dirección <http://www.viajesiberia.com/>

VIAJES IBERIA

Personalizada para el origen **MADRID** Inicio | Perfil | Reservas/presupuestos

Atención al cliente: 902 116 221 ¿Quieres reservar?

Vuelos: Madrid, España - Frankfurt, Alemania **Sábado, 17 de Enero 2004**

Vuelos desde Barajas (MAD), Madrid, España a Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania

Ha seleccionado Turista

LEYENDA: OP=Vuelo operado por otra compañía, R=Solicitud en curso E=Candidato para billete electrónico

Seleccionar	Vuelo	Salida	Llegada	Escalas - avión	Duración	Clase
<input type="radio"/>	Lufthansa LH 4417 E	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas 320	2h45min	Turista
<input type="radio"/>	Spanair JK 8863 OP	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas 320	2h45min	Turista
<input type="radio"/>	Iberia IB 3500 E	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas 320	2h40min	Turista
<input type="radio"/>	Spanair JK 125	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas 320	2h50min	Turista
<input type="radio"/>	Lufthansa LH 2581 OP	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas 320	2h50min	Turista
<input type="radio"/>	Iberia IB 3514 E	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas M87	2h40min	Turista
<input type="radio"/>	Lufthansa LH 2583 OP	Barajas (MAD), Madrid, España	Frankfurt Int'l (FRA), Frankfurt, Alemania	Sin escalas 320	2h50min	Turista

Metadatos

```
<Travel rdf:ID="IB-4321">
  <Company-name>Iberia</Company-name>
  <singleFare>500 Euros</singleFare>
  <departureDate rdf:datatype="&xsd:date">
    2005-11-10
  </departureDate>
  <arrivalDate rdf:datatype="&xsd:date">
    2005-11-10
  </arrivalDate>
  <arrivalPlace rdf:resource="#Paris"/>
</Travel>
```

500 euros

Iberia

Company-name

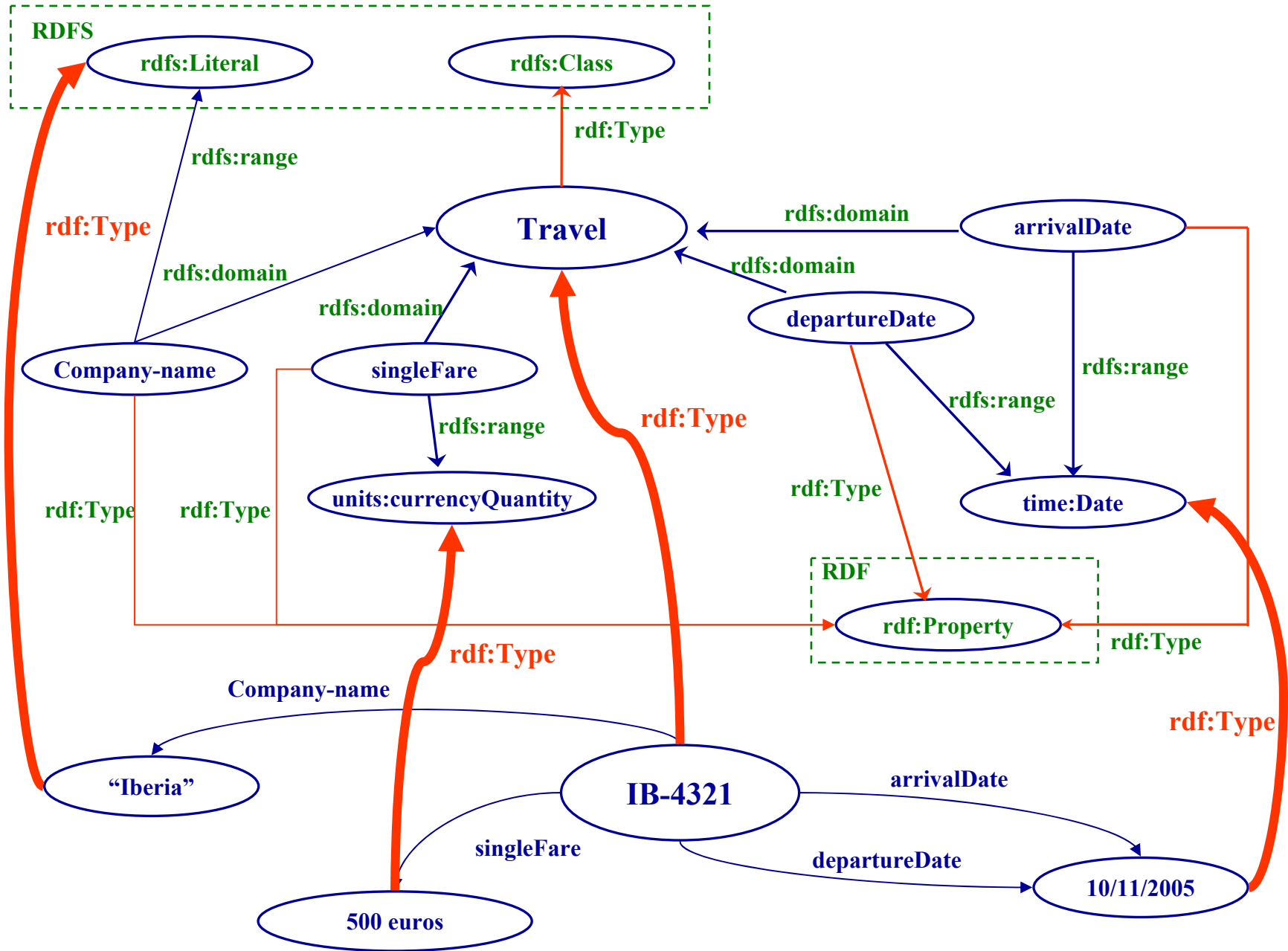
IB-4321

arrivalDate

10/11/2005

departureDate

singleFare



Travel.rdfs

```
<rdfs:Class rdf:ID="Travel">
  <rdfs:comment>A journey from place to place</rdfs:comment>
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:ID="arrivalDate">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Travel"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:date"/>
</rdf:Property>

<rdf:Property rdf:ID="departureDate">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Travel"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&xsd:date"/>
</rdf:Property>

...
```

Iberia_Travels.rdf

```
<Travel rdf:ID="IB-4321">
  <Company-name>Iberia</Company-name>
  <singleFare>500 Euros</singleFare>
  <departureDate rdf:datatype="&xsd:date">
    2005-11-10
  </departureDate>
  <arrivalDate rdf:datatype="&xsd:date">
    2005-11-10
  </arrivalDate>
  <arrivalPlace rdf:resource="#Paris"/>
</Travel>

...
```

Travel Protégé 3.1 beta (file:/Users/natasha/Library/Mail%20Downloads/Travel.pprj, Protégé Files (.pont and .pins))

Classes Slots Forms Instances Queries

CLASS BROWSER
For Project: Travel

Class Hierarchy

- :THING
 - :SYSTEM-CLASS
 - :META-CLASS
 - :CLASS
 - :STANDARD-CLASS
 - Company flight

- :SLOT
- :FACET
- :CONSTRAINT
- :ANNOTATION
- :RELATION

Travel

- Flight
 - American Airways Flight
 - British Airways Flight
 - Iberia Flight

Superclasses

- :STANDARD-CLASS

CLASS EDITOR
For Class: Company flight (instance of :STANDARD-CLASS)

Name: Company flight

Documentation

Constraints

Role: Concrete

Template Slots

Name	Cardinality	Type	Other Facets
flight Number	required single	String	
:DIRECT-INSTANCES	multiple	Instance of :THING	inverse-slot=:DIRECT-TYPE
:DIRECT-SUBCLASSES	multiple	Class with superclass...	inverse-slot=:DIRECT-SUPERCL...
:DIRECT-S			
:DIRECT-T			
:DIRECT-T			
:DOCUMENT			
:NAME			
:ROLE			
:SLOT-CO			

Travel Protégé 3.1 beta (file:/Users/natasha/Library/Mail%20Downloads/Travel.pprj, Protégé Files (.pont and .pins))

Independientes del lenguaje

- Protégé-Frames
- WebODE
- OntoEdit
- KAON1
- IODT (IBM)

Dependientes del lenguaje

- Protégé-OWL y Protégé 4
- SWOOP
- Ontolingua
- OntoSaurus
- WebOnto
- OilEd

Classes Slots Forms Instances Queries

CLASS BROWSER
For Project: Travel

Class Hierarchy

- :META-CLASS
 - :CLASS
 - :STANDARD-CLASS
 - Company flight
 - :SLOT
 - :FACET
 - :CONSTRAINT
 - :ANNOTATION
 - :RELATION
- Travel
 - Flight
 - American Airways Flight
 - AA7462
 - AA2010

Superclasses

- American Airways Flight

CLASS EDITOR
For Class: AA7462 (instance of Company flight)

Name: AA7462

Documentation

Constraints

Role: Concrete

Template Slots

Name	Cardinality	Type	Other F
arrival Date	required single	Instance of Date	
arrival Place	required single	Instance of Location	
company Name	multiple	String	
departure Date	required single	Instance of Date	
departure Place	required single	Instance of Location	
flight Number	required single	String	
single Fare	single	Float	
:NAME	required single	String	

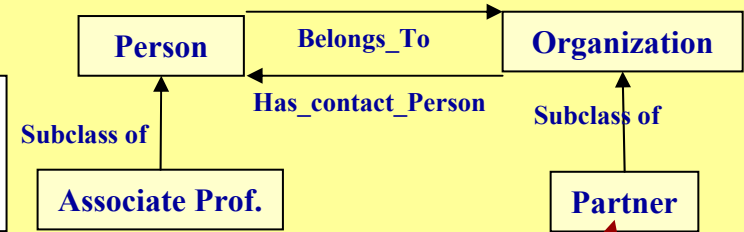
Flight Number

Ontologies and Metadata



Ontologies

```
xmlns:rdf='http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#'
xmlns:NS0='http://www.esperonto.net/semanticportal/RDFS/Person_Ontology#'
xmlns:NS1='http://www.esperonto.net/semanticportal/RDFS/Organization_Ontology#'
```



Instance of

Instance of

Annotation (RDF)

```
<rdf:Description rdf:about='Asunción Gómez-Pérez'>
<rdf:type rdf:resource='Associate Prof'/>
<NS0:Full_Name>A. GomezPerez</NS0:Full_Name>
<NS0:Belongs_To>UPM</NS0:Belongs_To>
<NS0:e-mail>asun@fi.upm.es</NS0:e-mail>
```

Full Name	Asuncion Gomez-Perez
e-mail	asun@fi.upm.es
Photo	

Asunción Gómez-Pérez is contact person [UPM](#) (Partner).
Asunción Gómez-Pérez belongs to [UPM](#) (Partner).

```
<rdf:Description rdf:about='UPM'>
<rdf:type rdf:resource='Partner'/>
<NS1:Acronym>UPM</NS1:Acronym>
<NS1:Has_Contact_Person>Asunción Gómez-Pérez
</NS1:Has_Contact_Person>
```

Full Name	Universidad Politécnica de Madrid
Acronym	UPM
Logo	

UPM has contact person [Asunción Gómez-Pérez](#) (Associate Professor).
UPM participates in [Esperonto](#) (Project).
UPM team is formed by :

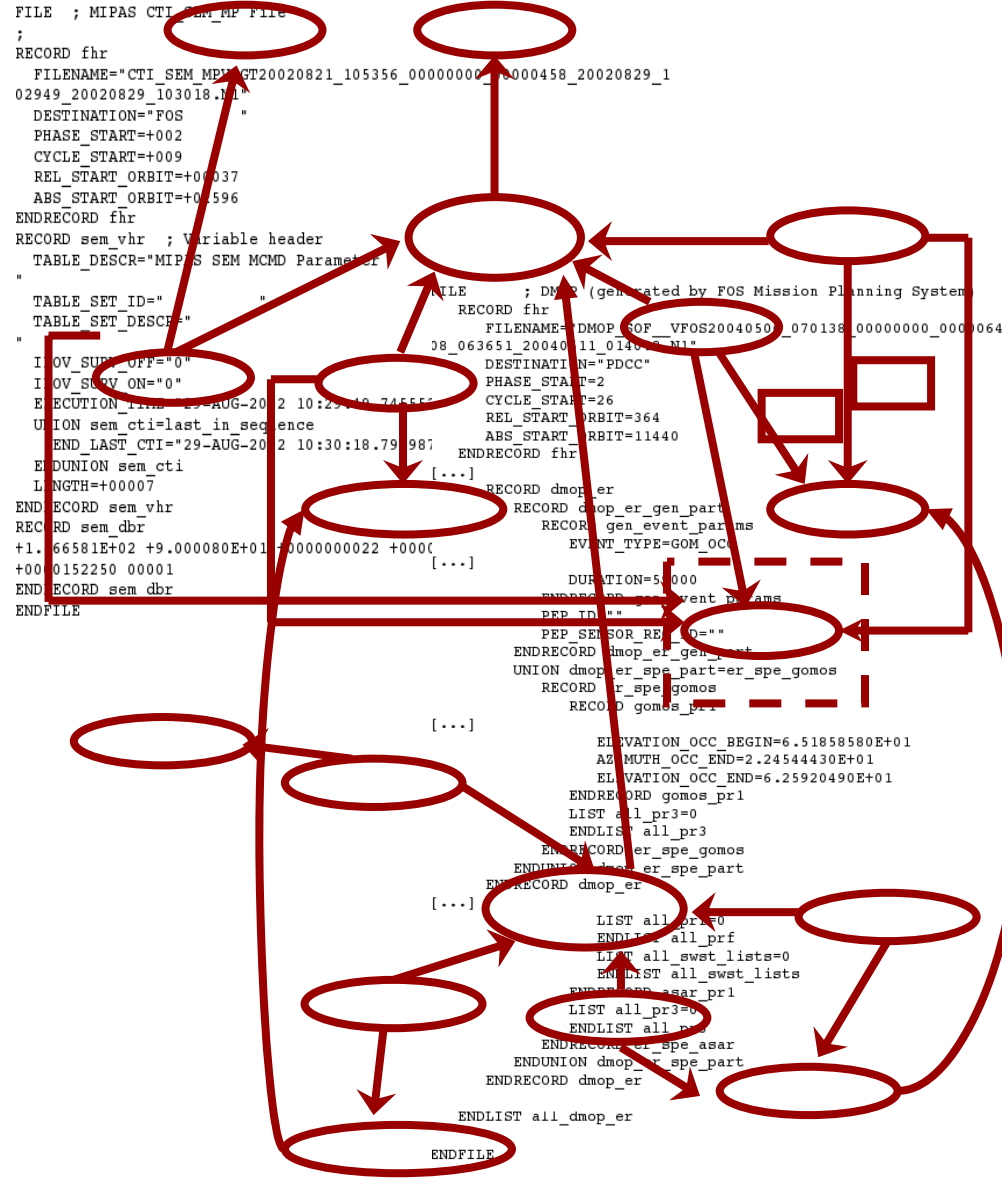
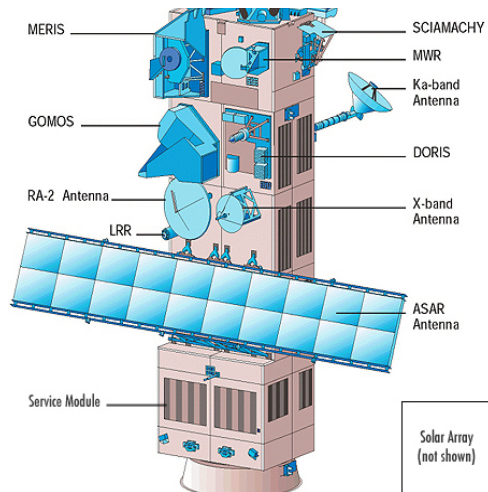
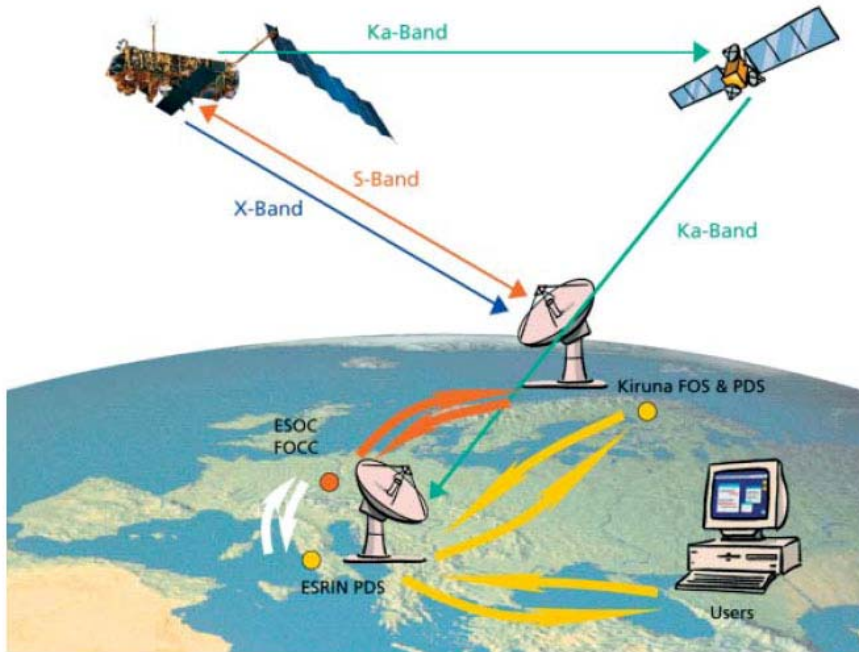
Web Page

URL <http://www.esperonto.net>

<http://www.esperonto.net>



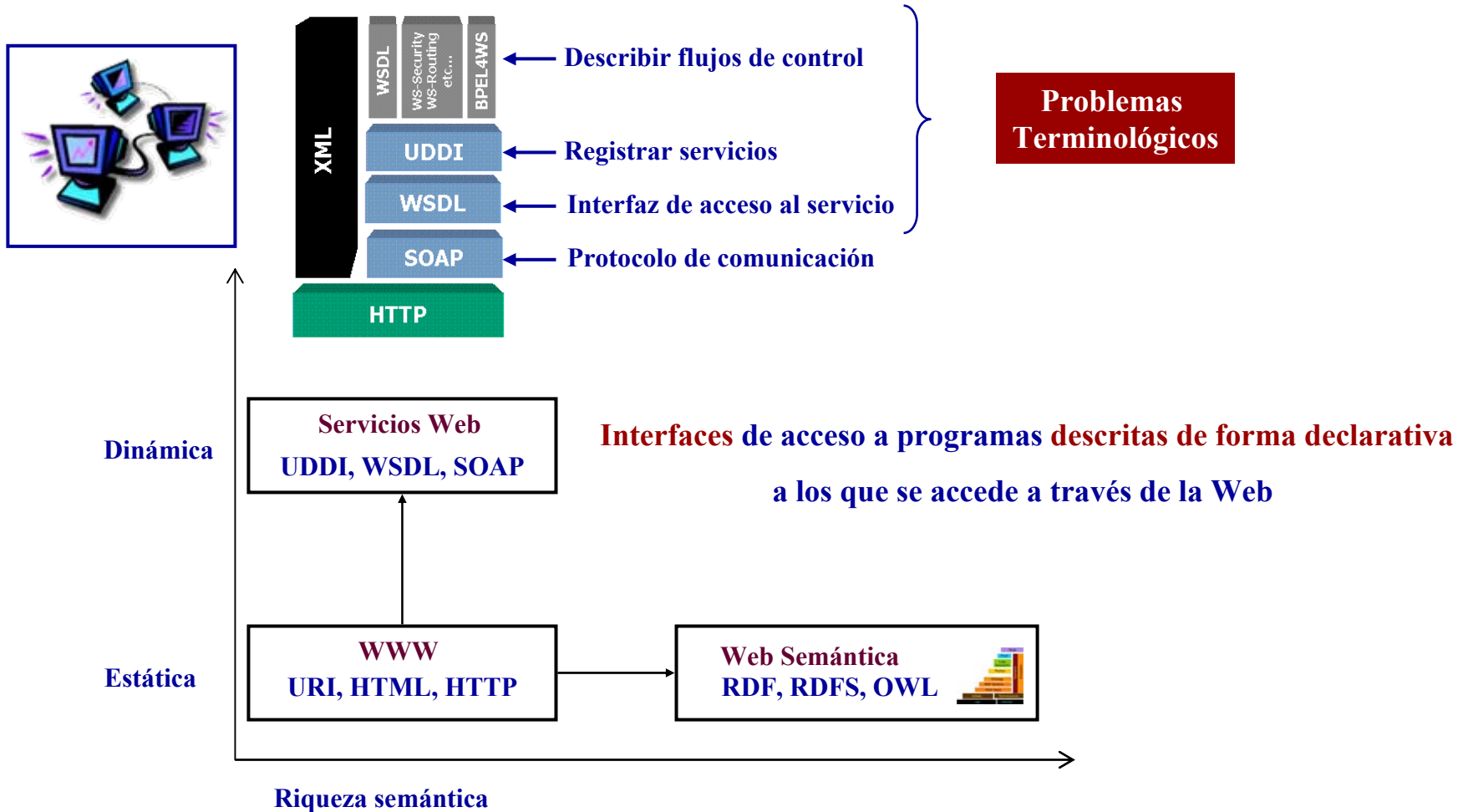
Creating metadata for processing satellite information



[illegible]

Los Servicios Web

Web paralela para el intercambio de información entre máquinas

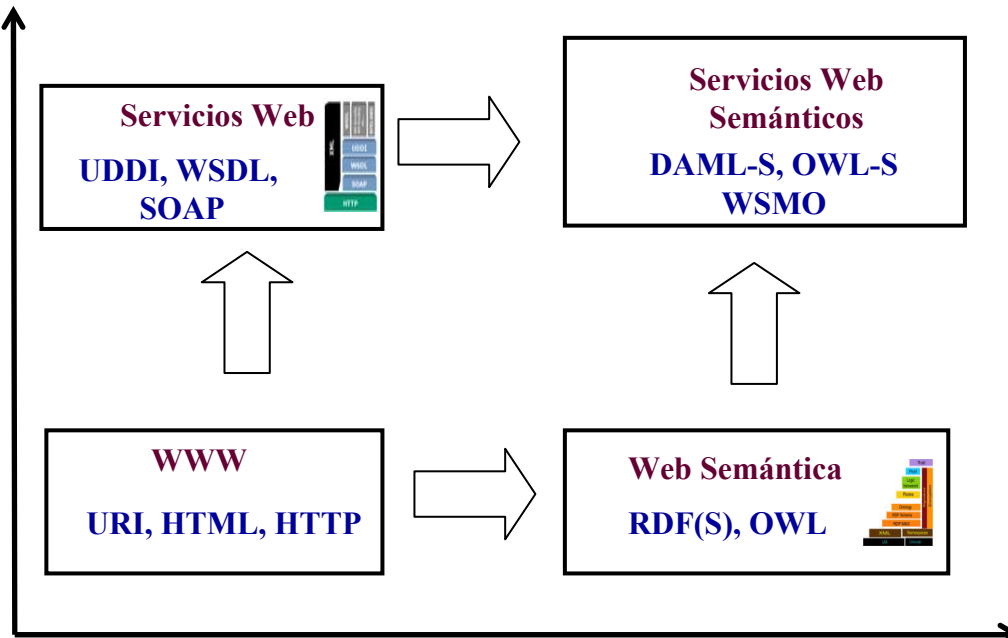


La Web Semántica y los Servicios Web Semánticos



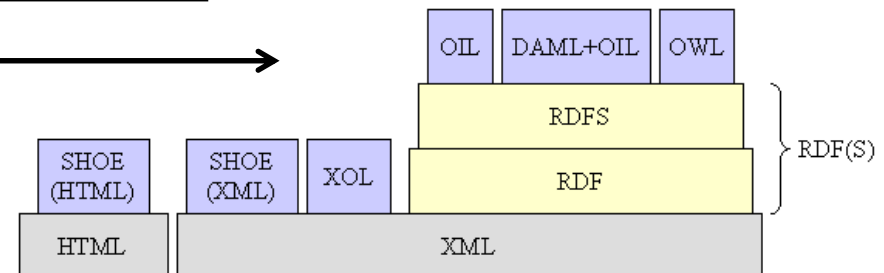
Dinámica

Estática



Riqueza semántica

Se describen utilizando
el vocabulario de una **ontología**
y se expresan en algún
lenguaje de marcado semántico



Escenario en la Web Semántica

