

RDF

Junta de Andalucía

Introducción a la Web Semántica y de Datos Enlazados


Idafen Santana Pérez
Ontology Engineering Group
Universidad Politécnica de Madrid



JUNTA DE ANDALUCÍA


 isantana@fi.upm.es
 @idafensp

 16 Noviembre 2017
 Sevilla


Autoría de este material y licencia

■ **Autoría**

Esta presentación ha sido creada por **Idafen Santana**, basada en las creadas por Víctor Rodríguez Doncel y María Poveda Villalón reutilizando contenidos de Asunción Gómez-Pérez, Oscar Corcho, Raúl García-Castro, y Mari Carmen Suárez de Figueroa-Baonza. Otras imágenes y textos ajenos son referenciados en cada pie de slide

■ **Licencia** 

Este trabajo se ofrece bajo licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

- *Usted es libre de:*
 - *Compartir* — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
 - *Adaptar* — remezclar, transformar y crear a partir del material
- *Bajo las condiciones siguientes:*
 - *Reconocimiento* — Debe reconocer adecuadamente la autoría. Se sugiere:
 - Incluir “[fuente <http://www.oeg-upm.net/>]” en el pie de cada slide reutilizada
 - Una transparencia declarando: “Este material está parcialmente basado en “Introducción a los datos (abiertos) enlazados” de María Poveda Villalón y Victor Rodríguez Doncel”
 - *NoComercial* — No puede utilizar el material para una finalidad comercial.
 - *CompartirIgual* — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, deberá difundir sus contribuciones bajo la misma licencia que el original.


Introducción a los Datos Enlazados
2



Objetivo de esta sesión

Que conozcáis RDF

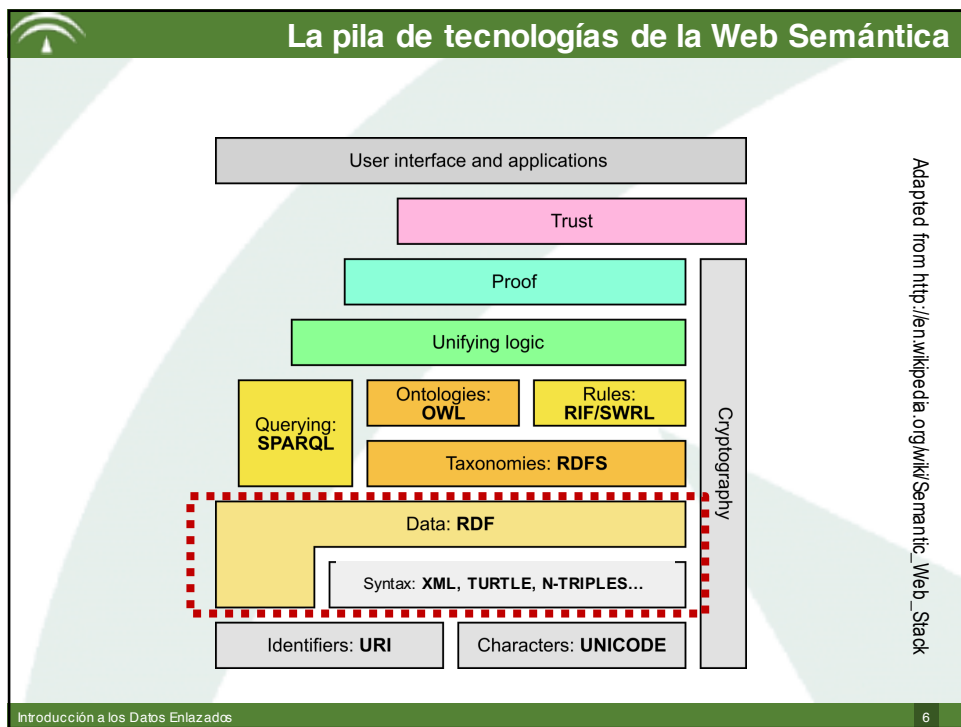
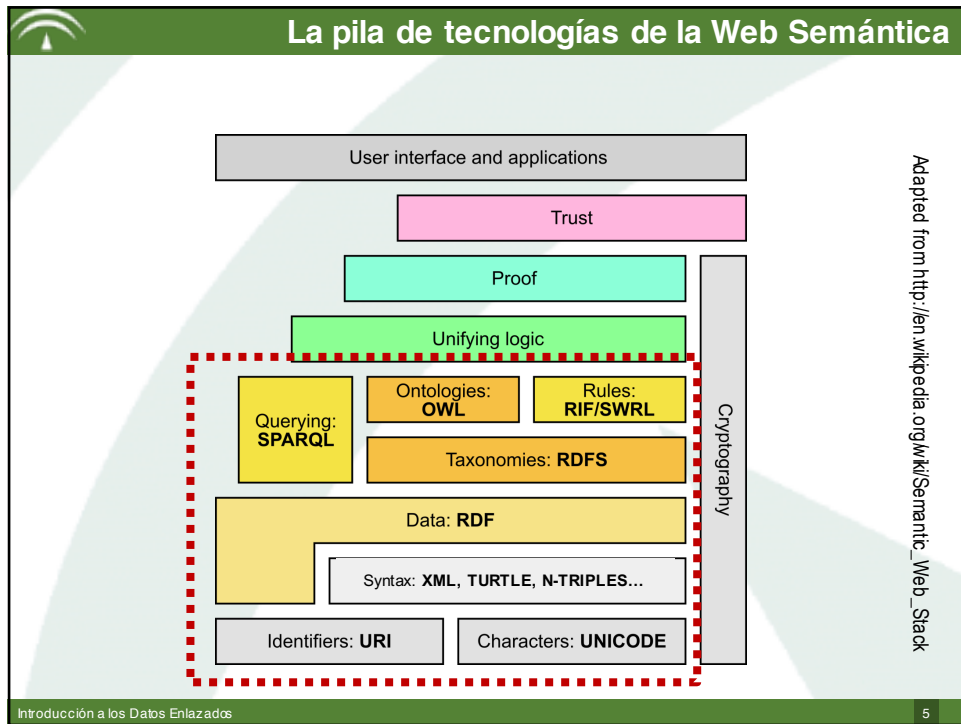
Introducción a los Datos Enlazados 3



Al final de la sesión habréis aprendido

- RDF
 - Describir las características y utilidad de RDF
 - Leer datos en RDF
 - Transformar un documento RDF a un grafo de recursos
 - Enumerar diferentes serializaciones de RDF
 - Utilizar servicios en línea para transcodificar RDF

Introducción a los Datos Enlazados 4



RDF y RDF Schema

- RDF: Resource Description Framework
- Objetivo
 - Describir la semántica de la información de manera procesable por máquinas

	BBDD	XML	RDF(S)	
Esquema				RDF Schema
Datos				RDF

- Recomendación del W3C

Transparencia tomada de "RDF, RDF Schema y SPARQL" by O. Corcho, R. García-Castro"
Introducción a los Datos Enlazados

Un dataset de ejemplo

- Podemos tomar uno pequeño - Madrid
 - <http://datos.madrid.es/portal/site/egob/menuitem.c05c1f754a33a9f9be4b2e4b284f1a5a0/?vgnnextoid=fa3881ac7ad6b410VgnVCM2000000c205a0aRCRD&vgnnextchannel=374512b9ace9f310VgnVCM100000171f5a0aRCRD>

Bomberos: Parques de bomberos

Sector: Sociedad y bienestar **Frecuencia de actualización:** Anual
Descargas: 33698 **Fecha incorporación al catálogo:** 11/05/2015

```

1 1
2 2
3 3
4 4
5 5
6 6
7 7
8 8
9 9
10 10
11 11
12 12
13 13
14 14
15 15
16 16
17 17
18 18
19 19
20 20
21 21
22 22
23 23
24 24
25 25
26 26
27 27
28 28
29 29
30 30
31 31
32 32
33 33

```

8

Introducción a los Datos Enlazados

Un dataset de ejemplo

- Podemos tomar uno pequeño – Andalucía
 - <http://www.juntadeandalucia.es/datosabiertos/portal/dataset/relacion-de-puestos-de-trabajo-de-la-junta-de-andalucia>



The screenshot shows the 'Datos Abiertos' (Open Data) portal of the Junta de Andalucía. The main heading is 'Relación de puestos de trabajo de la Junta de Andalucía'. Below it, there is a description of the dataset and a list of available formats for download: ICMS, RDF/XML, RDF/Turtle, and JSON. Each format has an 'Explorar' (Explore) button. On the right side, there is a section for 'Organización' (Organization) showing the logo of the Junta de Andalucía and the name of the responsible department: 'Hacienda y Administración Pública'.

9


RDF

RDF = **R**esource **D**escription **xxx**?





¿Qué es la F?

10



RDF

- RDF = Resource Description **Framework**




RDF es un **modelo de datos** para representar información sobre recursos identificados con URIs

La “F” no es de “formato”. Un documento RDF puede representarse usando varias sintaxis diferentes.

Introducción a los Datos Enlazados

11



Tripletas

SUJETO	PREDICADO	OBJETO
--------	-----------	--------

URI	URI	URI o constante
-----	-----	-----------------

Introducción a los Datos Enlazados

Componentes de RDF

- También conocido como “triples” (tripleas)
 - [Sujeto, Predicado, Objeto]
- “Raúl es un miembro del Ontology Engineering Group”
 - [Raúl, is member of, Ontology Engineering Group]

```

graph LR
  Raúl -- is member of --> OEG[Ontology Engineering Group]
      
```
- “El nombre completo de Raúl es Raúl García Castro”
 - [Raúl, has full name, Raúl García Castro]

```

graph LR
  Raúl -- has full name --> RGCR[Raúl García Castro]
      
```
- “Raúl nació el 26 de Diciembre de 1975”
 - [Raúl, was born, 26 December 1975]

```

graph LR
  Raúl -- has birth date --> D1975[26 December 1975]
      
```
- “La página web del Ontology Engineering Group es http://www.oeg-upm.net/”
 - [Ontology Engineering Group, has web page, http://www.oeg-upm.net/]

```

graph LR
  OEG[Ontology Engineering Group] -- has web page --> URL[http://www.oeg-upm.net/]
      
```

Introducción a los Datos Enlazados

Componentes de RDF

- También conocido como “triples” (tripleas)
 - [Sujeto, Predicado, Objeto]
- “Raúl es un miembro del Ontology Engineering Group”
 - [Raúl, is member of, Ontology Engineering Group]

```

graph LR
  Raúl -- is member of --> OEG[Ontology Engineering Group]
      
```
- “El nombre completo de Raúl es Raúl García Castro”
 - [Raúl, has full name, Raúl García Castro]

```

graph LR
  Raúl -- has full name --> RGCR[Raúl García Castro]
      
```
- “Raúl nació el 26 de Diciembre de 1975”
 - [Raúl, was born, 26 December 1975]

```

graph LR
  Raúl -- has birth date --> D1975[26 December 1975]
      
```
- “La página web del Ontology Engineering Group es http://www.oeg-upm.net/”
 - [Ontology Engineering Group, has web page, http://www.oeg-upm.net/]

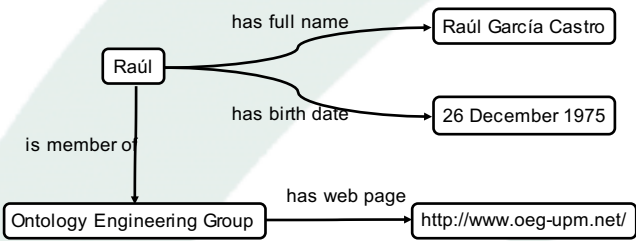
```

graph LR
  OEG[Ontology Engineering Group] -- has web page --> URL[http://www.oeg-upm.net/]
      
```

Introducción a los Datos Enlazados

Grafos y Datasets RDF

- Los grafos RDF son conjuntos de tripletas



```

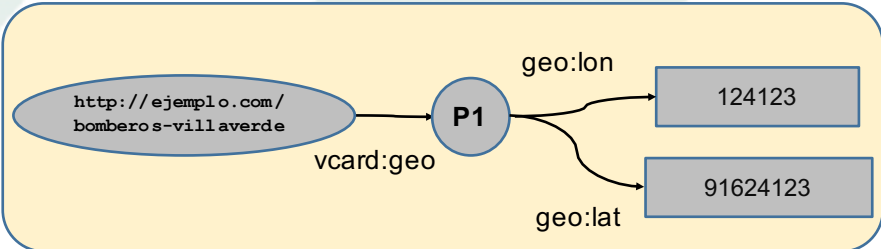
graph LR
    Raúl[Raúl] -- "has full name" --> Name[Raúl García Castro]
    Raúl -- "has birth date" --> Birth[26 December 1975]
    Raúl -- "is member of" --> Group[Ontology Engineering Group]
    Group -- "has web page" --> Page[http://www.oeg-upm.net/]
  
```

- Y un conjunto de grafos conforma un RDF Dataset (en RDF1.1)
 - Hay un grafo por defecto (default graph)
 - Y cero o más grafos con nombre (named graph)

Introducción a los Datos Enlazados

Grafos nombrados

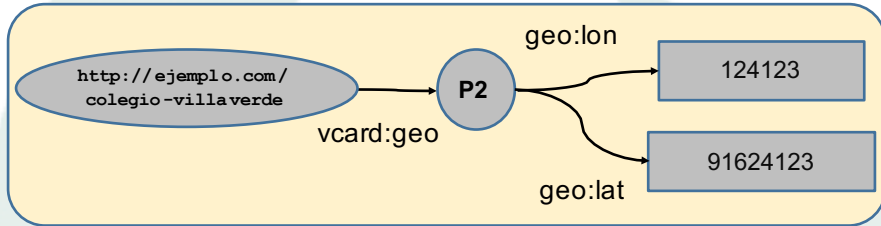
`http://ejemplo.com/bomberos`



```

graph LR
    URI1([http://ejemplo.com/bomberos-villaverde]) -- "vcard:geo" --> P1((P1))
    P1 -- "geo:lon" --> Lon1[124123]
    P1 -- "geo:lat" --> Lat1[91624123]
  
```

`http://ejemplo.com/colegios`



```

graph LR
    URI2([http://ejemplo.com/colegio-villaverde]) -- "vcard:geo" --> P2((P2))
    P2 -- "geo:lon" --> Lon2[124123]
    P2 -- "geo:lat" --> Lat2[91624123]
  
```

Introducción a los Datos Enlazados

Literales RDF

- Los objetos de las tripletas pueden ser literales (cadenas de caracteres)
 - El sujeto y el predicado son siempre recursos
- Los literales pueden estar tipados
 - Normalmente usando XML Schema datatypes
 - Y algunos extra (RDF1.1)
 - langString (por ejemplo, "Spain"@en)
 - HTML and XMLLiteral

Introducción a los Datos Enlazados

Tipos de datos en XML Schema

- XML Schema Built-In Numeric Datatypes:
 - decimal
 - float
 - double
 - integer
 - positiveInteger
 - negativeInteger
 - nonPositiveInteger
 - nonNegativeInteger
 - long
 - int
 - short
 - byte
 - unsignedLong
 - unsignedInt
 - unsignedShort
 - unsignedByte
- XML Schema Built-In Date, Time, and Duration Datatypes:
 - dateTime
 - date
 - gYearMonth
 - gYear
 - duration
- XML Schema String Datatypes:
 - gMonthDay
 - gDay
 - gMonth
 - string
 - normalizedString
 - token
 - language
 - NMTOKEN
 - NMTOKENS
 - Name
 - NCName
- XML Schema "Magic" Datatypes:
 - ID
 - IDREFS
 - ENTITY
 - ENTITIES
- XML Schema Oddball Datatypes:
 - QName
 - boolean
 - hexBinary
 - base64Binary
 - anyURI
 - notation

Introducción a los Datos Enlazados 18

Clasificando recursos

- La propiedad ***rdf:type*** se usa para clasificar recursos en categorías/clases.

- La clase ***rdf:Property*** es la clase de todas las propiedades

Introducción a los Datos Enlazados 19

Reificación en RDF

- Tripletas en RDF sobre otras tripletas en RDF
 - “Raúl cree que la fecha de nacimiento de Oscar es el 2 de febrero de 1976”
- Expresado usando ***rdf:Statement***, ***rdf:subject***, ***rdf:predicate***, y ***rdf:object***

- Reificación en RDF
 - Permite expresar creencias (y otras modalidades)
 - Permite expresar modelos de confianza, firmas digitales, etc.
 - Permite expresar metadatos sobre metadatos

Introducción a los Datos Enlazados 20

Reificación en RDF

- Tripletas en RDF sobre otras tripletas en RDF
 - “Raúl cree que la fecha de nacimiento de Oscar es el 2 de febrero de 1976”
- Expresado usando *rdf:Statement*, *rdf:subject*, *rdf:predicate*, y *rdf:object*

- Reificación en RDF
 - Permite expresar creencias (y otras modalidades)
 - Permite expresar modelos de confianza, firmas digitales, etc.
 - Permite expresar metadatos sobre metadatos

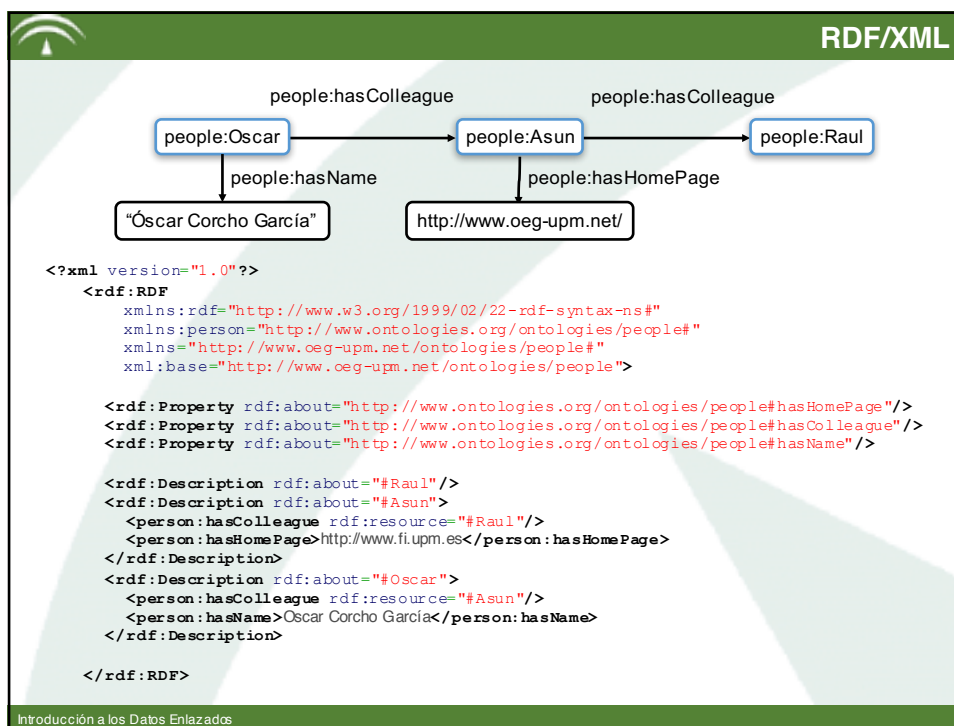
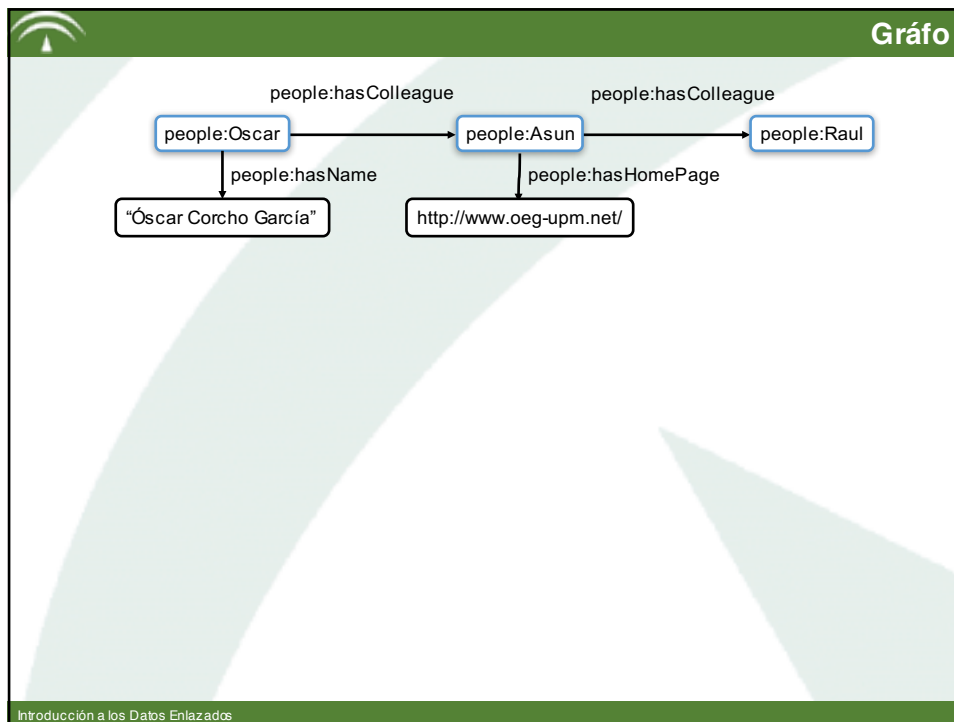
Introducción a los Datos Enlazados 21

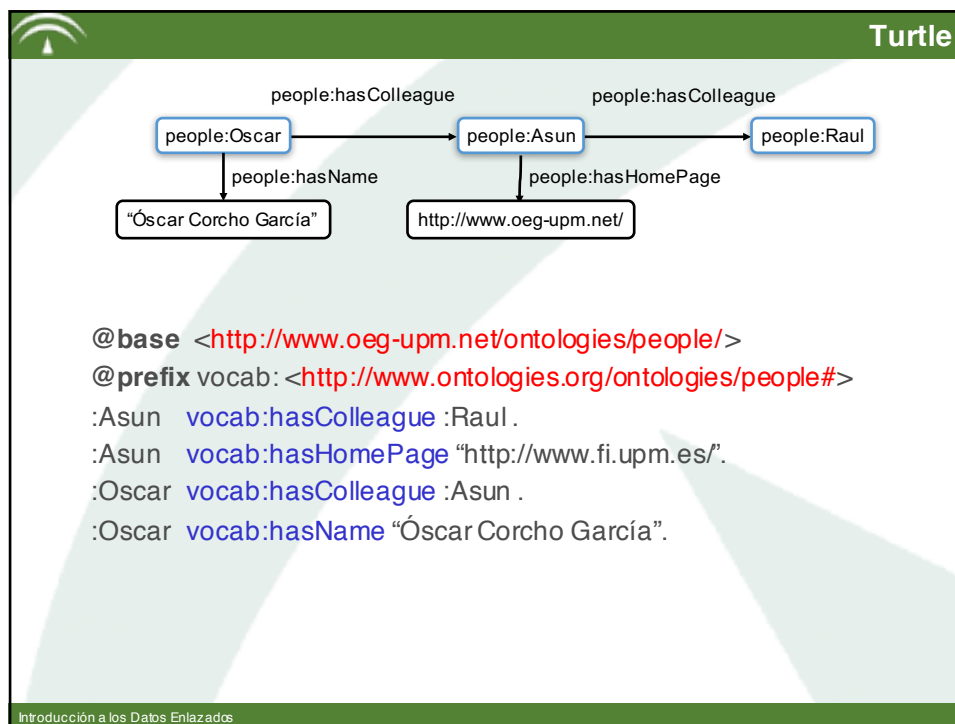
Serializaciones en RDF


- Varias serializaciones (muchas de ellas finalmente aprobadas en Feb2014)
 - RDF/XML (www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar/)
 - Turtle (<http://www.w3.org/TR/turtle/>)
 - N-Triples (<http://www.w3.org/TR/n-triples/>)
 - TriG (<http://www.w3.org/TR/trig/>)
 - RDFa (<http://www.w3.org/TR/xhtml1-rdfa-primer/>)
 - JSON-LD (<http://www.w3.org/TR/json-ld/>)
 - N-Quads (<http://www.w3.org/TR/n-quads/>)

- **Importante:** las serializaciones permiten diferentes variantes sintácticas.
 - El orden en el que las tripletas RDF aparecen en un documento no es relevante

Introducción a los Datos Enlazados








Serializaciones en RDF

- **N-Triples**
 - Una sintaxis basada en líneas de texto para un grafo RDF graph
 - Internet Media Type / MIME Type: "**application/n-triples**".
 - Extensión recomendada: **".nq"**
- **RDF/XML**
 - Una sintaxis XML en términos de Namespaces en XML, la XML Information Set y el XML Base
 - Internet media type / MIME type: "**application/rdf+xml**"
 - Extensión recomendada: **".rdf"**
 - Primera especificación disponible (mucho soporte software), pero una de las peormente legibles
- **Turtle**
 - Una sintaxis compacta con abreviaciones para patrones de uso común y tipos de datos
 - Una de las más legibles para los humanos
 - Internet media type / MIME type: "**text/turtle**"
 - Extensión recomendada: **".ttl"**
- **JSON-LD**
 - Basado en JSON para serializar Linked Data
 - Internet media type / MIME type: **application/ld+json**
 - Extensión recomendada: **".jsonld"**

Introducción a los Datos Enlazados 27



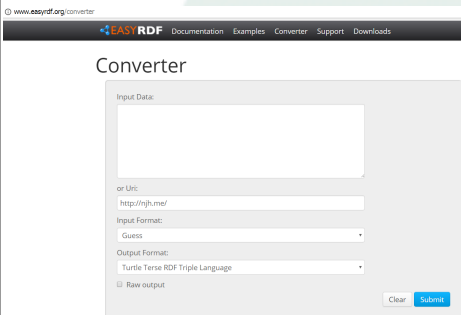
Serializaciones en RDF (continuación)

- **HDT**
 - Es una manera de almacenar RDF comprimido. No es un archivo de texto sino un archivo binario.
 - Se aceleran las consultas comparado con acceso a un archivo
 - No es Recomendación W3C
- **Thrift**
 - Otra representación binaria
 - No es Recomendación W3C, paraguas apache
- **N3**
 - Sintaxis obsoleta
 - Superconjunto de RDF, que incluye expresiones para aserciones y expresiones lógicas
- **Trix**
 - Sintaxis obsoleta
 - Permite almacenar grafos nombrados en XML
- **N-Quads**
 - Sintaxis para *grafos nombrados* de RDF.
 - **Como N-Triples, pero con un elemento más**


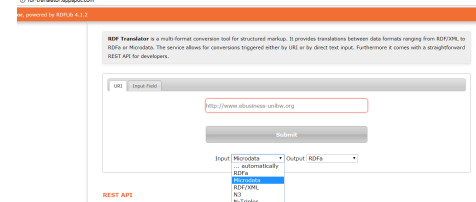
Introducción a los Datos Enlazados 28

Transcodificación

- Ejercicio de transcodificación
 - Con el dataset de parque de bomberos de madrid
 - Transforma el archivo descargado anteriormente a otras sintaxis disponibles en los conversores online: Turtle (.ttl), JSON-LD (.jsonld) y N-Triples (.nt).



<http://www.easyrdf.org/converter>

<http://rdf-translator.appspot.com/>

Introducción a los Datos Enlazados 29

URIs

- Componentes de una URI (RFC3986)
 - <http://www.oeg-upm.net:8080/Info/People?position=current#Ana>

Scheme
Authority
Path
Query
Fragment
- URIs en RDF:
 - Son referencias URI: URI + Fragment
 - Puede contener caracteres Unicode -> IRI
 - Identifica recursos y valores (ej., <mailto:ana@fi.upm.es>)
- Una URL es un tipo de URI

Introducción a los Datos Enlazados

Diseño de URIs

Norma técnica de interoperabilidad <http://goo.gl/iliuLN>

`http://{base}/{carácter}/{sector}/{dominio}/{concepto}/{ext}`

catalogo
def
kos
recurso

comercio
demografía
deporte
...


- Para ontologías/vocabularios:
 - `http://{base}/def/{sector}/{dominio}[#{propiedad|Clase}]`
 - <http://vocab.linkeddata.es/datosabiertos/def/transporte/transportePublico>
- Para datos:
 - `http://{base}/recurso/{sector}/{dominio}/{concepto}[#{ID}]`
 - <http://aemet.linkeddata.es/resource/WeatherStation/id08051>

Introducción a los Datos Enlazados

“Cool” URIs

- Simplicidad, brevedad
 - Aunque son para máquinas, los humanos queremos leerlas
 - Otra estrategia: **URIs opacas**
 - http://es.dbpedia.org/page/Miguel_de_Cervantes (clara)
 - <http://es.dbpedia.org/000000001> (opaca)
- Estabilidad
 - URIs permanentes (PURLs, w3id)
 - <https://w3id.org/oc/corpus/br/1>
 - <http://opencitations.net/corpus/br/1>
- “Gestionabilidad”
 - Proponer URIs sobre las que se tengan control


Introducción a los Datos Enlazados 32



Serializaciones

- Vamos a ver las serializaciones principales
 - N-triples
 - RDF/XML
 - TURTLE
 - N-QUADS
- Principales características de sintaxis y diferencias

Introducción a los Datos Enlazados 33



N-triples URLs y literales

- Las URLs se representan entre ángulos: < >
 - <http://ej.co/c1> <http://ej.co/p> <http://ej.co/obj>
 - <http://ej.co/c1> <http://ej.co/p> <http://ej.co/obj>
 - Se usan siempre URIS completas (sin prefijos)
- Los literales se componen de valor y tipo, separados por ^^
 - "Esto es una cadena"^^xsd:string
 - "234"^^xsd:integer
 - Si falta el tipo, se entiende que es un xsd:string
- El valor de los literales se representa entre " "
 - Si son números decimales, no es necesario escribir comillas
 - Los caracteres especiales (por ejemplo ") se pueden "escapar" con la barra \
- El tipo se especifica con los tipos de XML Schema

Introducción a los Datos Enlazados 34

N-triples URLs y literales

- Si el tipo es cadena, se puede añadir un language tag
 - “Una frase”@es
- Es posible incluir idiomas regionales
 - “Tres cuabras más allá”@es-AR

35

Sintaxis N-Triples: Ejercicio


- Suponiendo que un archivo de texto contiene las líneas más abajo...
 - Identifica qué líneas son incorrectas y por qué

```

1 <http://ejemplo.es/recurso/Victor> <http://xmlns.com/foaf/0.1/age> 25 "years" .
2 "Maria" <http://xmlns.com/foaf/0.1/age> 25 .
3 <http://ejemplo.es/recurso/Maria> <http://xmlns.com/foaf/0.1/age> 25 .
4 <http://ejemplo.es/recurso/Maria> <http://xmlns.com/foaf/0.1/age> 25 .
5 <http://ejemplo.es/recurso/Victor> <http://xmlns.com/foaf/0.1/isMarried> .
6 <http://ejemplo.es/recurso/Victor> http://xmlns.com/foaf/0.1/livesIn "Madrid".
7 <http://ejemplo.es/recurso/M> <http://xmlns.com/foaf/0.1/fn> "Maria alias "Mary" " .
8 <http://ejemplo.es/recurso/M> <http://xmlns.com/foaf/0.1/fn> "Maria"^^xsd:string .


```

36



Sintaxis RDF/XML

- Abrir el ejemplo de parques de bomberos en RDF/XML
 - ¿qué *namespaces* hay?



Introducción a los Datos Enlazados37



Sintaxis RDF/XML

- Abrir el ejemplo de parques de bomberos en RDF/XML
 - ¿qué *namespaces* hay?



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>

<rdf:RDF xmlns:dc="http://purl.org/dc/terms/"
xmlns:geo="http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#"
xmlns:geonames="http://www.geonames.org/ontology#"
xmlns:loc="http://purl.org/ctic/infraestructuras/localizacion#"
xmlns:org="http://purl.org/ctic/infraestructuras/organizacion#"
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:v="http://www.w3.org/2006/vcard/ns#">
```

Introducción a los Datos Enlazados38

Namespaces

- Los namespaces nos ayudan a escribir URIs de manera más compacta.
 Al definir en RDF/XML el namespace así:
`xmlns:v="http://www.w3.org/2006/vcard/ns#"`
 Es posible escribir:
`v:organization-name`
 Y es totalmente equivalente a
<http://www.w3.org/2006/vcard/ns#organization-name>
- Prefijos en TURTLE y SPARQL

39

Sintaxis Turtle.

- Parecida a N-Triples
- Usa @PREFIX para acortar URLs


@PREFIX ex: <http://example.com/>

Nos permite escribir
`ex:cosa ex:relación "texto" .`

Equivalente a:
`<http://example.com/cosa> <http://example.com /relación> "texto" .`

- Es válido escribir un triple por línea de esta forma, algo más abreviada que en las líneas de N-Triples (donde tenemos que usar URIs).
- Al usar prefijo, no usamos <>

40



Sintaxis Turtle. Compactación


- Los triples con el mismo sujeto se pueden compactar

```
@PREFIX ex: <http://example.com/> .
ex:cosa ex:relación1 "texto" .
ex:cosa ex:relación2 ex:otracosa .
```

- Se puede simplificar como:

```
@PREFIX ex: <http://example.com/> .
ex:cosa ex:relación1 "texto" ;
      ex:relacion2 ex:otracosa .
```

Introducción a los Datos Enlazados 41



Sintaxis Turtle. Compactación

```
@PREFIX ex: <http://example.com/> .
ex:cosa ex:relación1 "texto" .
ex:cosa ex:relación1 "texto" .
```

- Se puede simplificar como:

```
@PREFIX ex: <http://example.com/> .
ex:cosa ex:relación1 "texto".
```

Introducción a los Datos Enlazados 42

Sintaxis Turtle. Compactación

- Los triples con el mismo sujeto y predicado pero distinto objeto también se pueden compactar

```
@PREFIX ex: <http://example.com/> .
ex:cosa ex:relación1 "texto" .
ex:cosa ex:relación1 "texto2" .
```

- Se puede simplificar como:

```
@PREFIX ex: <http://example.com/> .
ex:cosa ex:relación1 "texto", "text2" .
```

Introducción a los Datos Enlazados 43

Sintaxis Turtle. Nodos blancos

- De forma nativa, podemos expresarlos en turtle mediante expresiones compuestas:

```
@PREFIX ex: <http://example.com/> .
@PREFIX geo: <http://www.w3.org/2003/01/geo/wgs84_pos#>
ex:cosa ex:posicion [
    ex:lat 1234 .
    ex:lon 3421
]
```

Introducción a los Datos Enlazados 44

Sintaxis Turtle. Etiquetas del lenguaje

- Existe la etiqueta de idioma, al igual que en N-Triples


```
@PREFIX ex: <http://example.com/> .
ex:cosa ex:relación1 "texto"@es .
ex:cosa ex:relación1 "texto"@en .
```
- También existe la misma manera de representar los tipos


```
@PREFIX ex: <http://example.com/> .
ex:cosa ex:relación1 "23"^^<http://example.com/datatype>
```

Introducción a los Datos Enlazados 45

Sintaxis: N-Quads

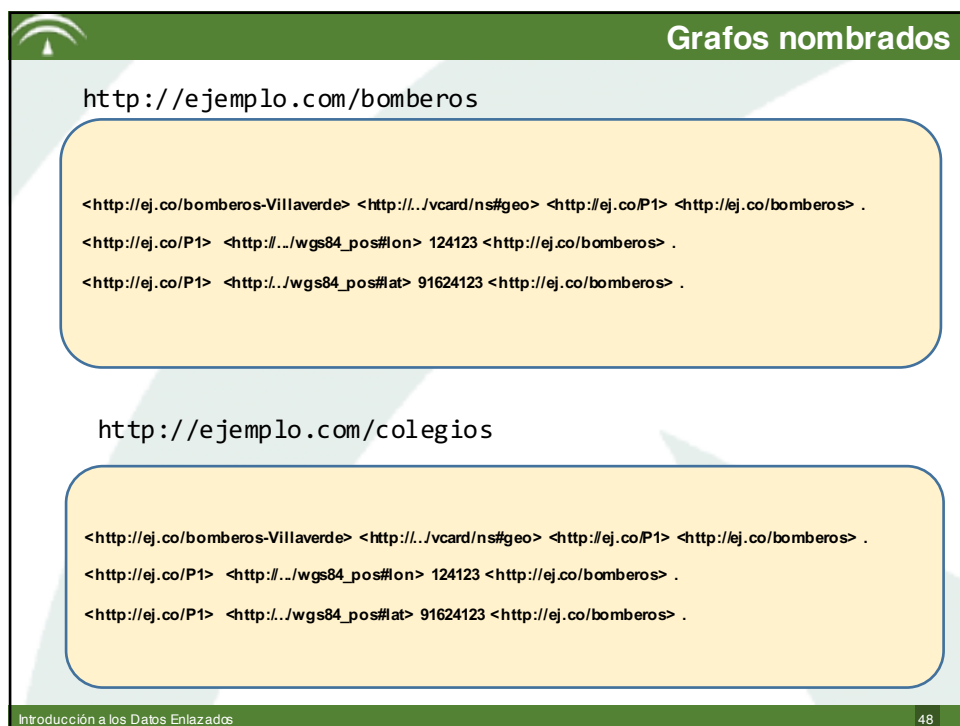
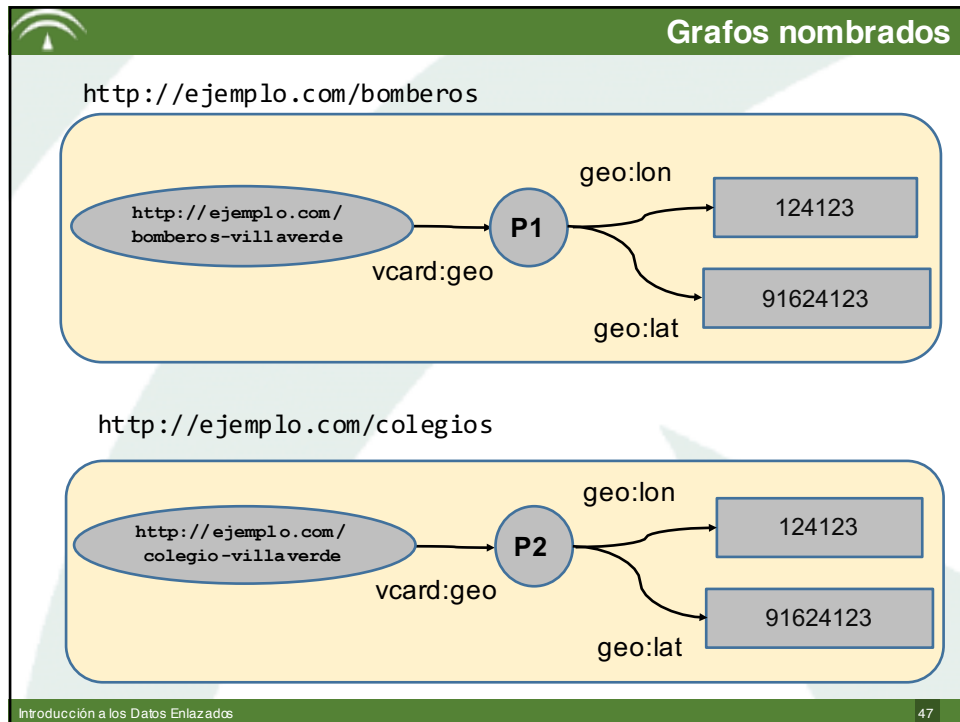
- Similar a N-Triples, pero añadiendo el grafo al que pertenece la tripleta


```
Sujeto: <http://ej.co/bomberos-Villaverde>
Predicado: <http://ej.co/propiedad>
Objeto: <http://ej.co/valor>
Grafo: <http://ej.co/bomberos>
```
- N-Triples


```
<http://ej.co/bomberos-Villaverde> <http://ej.co/propiedad> <http://ej.co/valor> .
```
- N-Quads



```
<http://ej.co/bomberos-Villaverde> <http://ej.co/propiedad> <http://ej.co/valor> <http://ej.co/bomberos> .
```

Introducción a los Datos Enlazados 46



De RDF a grafo: dibujando grafos

- Dibuja **en papel** el grafo del siguiente fichero:
 - <https://delicias.dia.fi.upm.es/nextcloud/index.php/s/peAGwt4BHvsUNg0>
 - Sintaxis Turtle (no incluye información del grafo)
 - Podemos usar prefijos



49

Inferencia en RDF

- Inferencia es la capacidad de generar (inferir) nuevas tripletas a partir de las existentes
 - Usando un conjunto de reglas
- RDF tiene un conjunto propio de reglas
 - RDFS y OWL tienen los suyos
- Muy limitada: 2 reglas

Rule Name	if E contains	then add
rdf1	uuu aaa yyy .	aaa rdf:type rdf:Property .
rdf2	uuu aaa lll . where lll is a well-typed XML literal .	_:nnn rdf:type rdf:XMLLiteral . where _:nnn identifies a blank node allocated to lll by rule lg.

49

Inferencia en RDF

- RDFS es mucho mas completa, como ya veremos

Rule Name	If E contains:	then add:
rdfs1	UUU aaa III . where III is a plain literal (with or without a language tag)	_:nnn rdfs:type rdfs:Literal . where _:nnn identifies a blank node allocated to III by rule rule 1g
rdfs2	aaa rdfs:domain XXX . UUU aaa yyy .	UUU rdfs:type XXX .
rdfs3	aaa rdfs:range XXX . UUU aaa WW .	WW rdfs:type XXX .
rdfs4a	UUU aaa XXX .	UUU rdfs:type rdfs:Resource .
rdfs4b	UUU aaa WW .	UUU rdfs:type rdfs:Resource .
rdfs5	UUU rdfs:subPropertyOf WW . WW rdfs:subPropertyOf XXX .	ext1 UUU rdfs:domain WW . WW rdfs:subClassOf ZZZ .
rdfs6	UUU rdfs:type rdfs:Property .	ext2 UUU rdfs:range WW . WW rdfs:subClassOf ZZZ .
rdfs7	aaa rdfs:subPropertyOf bbb . UUU aaa yyy .	UUU rdfs:range ZZZ .
rdfs8	UUU rdfs:type rdfs:Class .	ext3 UUU rdfs:domain WW . WWW rdfs:subPropertyOf UUU .
rdfs9	UUU rdfs:subClassOf XXX . WW rdfs:type UUU .	WWW rdfs:domain WW .
rdfs10	UUU rdfs:type rdfs:Class .	ext4 UUU rdfs:range WW . WWW rdfs:subPropertyOf UUU .
rdfs11	UUU rdfs:subClassOf WW . WW rdfs:subClassOf XX .	WWW rdfs:range WW .
rdfs12	UUU rdfs:type rdfs:ContainerMembershipProperty .	ext5 rdfs:type rdfs:subPropertyOf WWW . WWW rdfs:domain WW .
rdfs13	UUU rdfs:type rdfs:Datatype .	rdfs:Resource rdfs:subClassOf WW .
		ext6 rdfs:subClassOf rdfs:subPropertyOf WWW . WWW rdfs:domain WW .
		ext7 rdfs:subPropertyOf rdfs:subPropertyOf WWW . WWW rdfs:domain WW .
		ext8 rdfs:subClassOf rdfs:subPropertyOf WWW . WWW rdfs:range WW .
		ext9 rdfs:subPropertyOf rdfs:subPropertyOf WWW . WWW rdfs:range WW .
		rdfs:Class rdfs:subClassOf WW .
		rdfs:Property rdfs:subClassOf WW .
		rdfs:Class rdfs:subClassOf WW .
		rdfs:Property rdfs:subClassOf WW .

Introducción a los Dats Enlazados

Al final de la sesión habréis aprendido

- RDF
 - Describir las características y utilidad de RDF
 - Leer datos en RDF
 - Transformar un documento RDF a un grafo de recursos
 - Enumerar diferentes serializaciones de RDF
 - Utilizar servicios en línea para transcodificar RDF

Introducción a los Dats Enlazados



The slide features a green vertical bar on the left with the Junta de Andalucía logo. The background has light green curved stripes. The title 'RDF' is in large bold letters, followed by the subtitle 'Introducción a la Web Semántica y de Datos Enlazados'. The presenter's name and affiliation are listed below. Contact information and the date/location are at the bottom.

RDF

Junta de Andalucía
**Introducción a la Web Semántica y
de Datos Enlazados**

Idafen Santana Pérez
Ontology Engineering Group
Universidad Politécnica de Madrid

 isantana@fi.upm.es
 @idafensp

 16 Noviembre 2017
 Sevilla