

Introducción a RDF

Jonathan Hayes

`jhayes@dcc.uchile.cl`

DCC, Universidad de Chile

Technische Universität Darmstadt

Resumen

Esta charla es una introducción a RDF (Resource Description Framework) y contiene el siguiente material:

- La Web Semántica y la función de RDF dentro de ella
- El Modelo de Datos RDF
- RDF Schema
- Serialización en XML
- Aplicaciones de RDF
- Cómo crear aplicaciones RDF

La Web Semántica

Generaciones de la Web

1. solo páginas escrito a mano (antes)
2. páginas dinámicas y generado por programas (ahora)
3. la *Web Semántica* [Decker et al., 2000]

Cómo la web de hoy es *procesable* por maquinas, la WWW futura será *entendible* por maquinas [Lassila and Swick, 1999].

Visiones:

- Agentes inteligentes
- Búsqueda semántica
- Razonamiento automatico
- ...

Enabling Technologies

La web que conocimos es un medium descentralizado para intercambio de informacion, gracias a algunos estándares técnicos:

- HTML – estándar para visualización de documentos
- XML – estándar para la estructura de documentos
- → falta estándar de significados

No hay especificación técnica por la Web Semántica. La Web Semántica es al mismo tiempo *visión* y *proceso*.

ontologías Especificaciones formales de conceptos compartidos para un dominio

metadatos Datos sobre datos

El Modelo de Datos RDF

Aspectos Generales sobre RDF

RDF = “Resource Description Framework”
(marco de descripción de recursos)

Es una infraestructura que permite

- la codificación,
- el intercambio y
- la re-utilización (extensibilidad)

de metadatos estructurados ([Miller, 1998]).

WWW Consortium, <http://www.w3.org/RDF>

Uniform Resource Identifiers

“Todo es un URI”

- ventajas principales
 - son inequívocos
 - no necesitan gestión centralizada
- cualquier objeto identificable por un URI es un recurso
- *identificable* no implica *recuperable*
- un recurso puede ser
 - una página web
 - un fragmento de una página
 - colecciones de páginas
 - un aparato, una persona...

Uso práctico de URIs

Para abreviar URIs largos usamos la convención de *XML qualified names* (o QName).

Ejemplo: `http://www.w3.org/TR/rdf-primer/` se nota en manera `prefijo:sufijo`

- el prefijo es un *namespace uri* – `w3` := `http://www.w3.org/` en el ejemplo
- el sufijo el *nombre local* del recurso – `TR/rdf-primer/`

→ `w3:TR/rdf-primer/`

Uso práctico de URIs (2)

Identificadores de fragmentos son cadenas que permiten de describir un parte dentro de un recurso y siguen un “#” al fin del uri:

`w3:TR/rdf-primer/#documents`

Más informaciones: IETF RFC1738, IETF RFC1808

Sintaxis de Triples

Declaraciones RDF son triples de

- un recurso (que está descrito)
- una propiedad (o atributo)
- un valor

Ejemplo:

(w3:/TR/rdf-primer/, dc:Creator, w3:/People/EM)

para decir *“El RDF Primer fue creado por Eric Miller”*

Hablamos de (sujeto, predicado, objeto) para identificar los tres partes de una declaración RDF.

Definición Grafo RDF

Las descripciones RDF se pueden visualizar como Grafos:
Un arco etiquetado por el predicado conecta el nodo representando el sujeto con el nodo representando el objeto.

(w3:/TR/rdf-primer/, dc:Creator, w3:/People/EM)



“Un Grafo RDF es un conjunto de declaraciones RDF.”

Definición Grafo RDF (2)

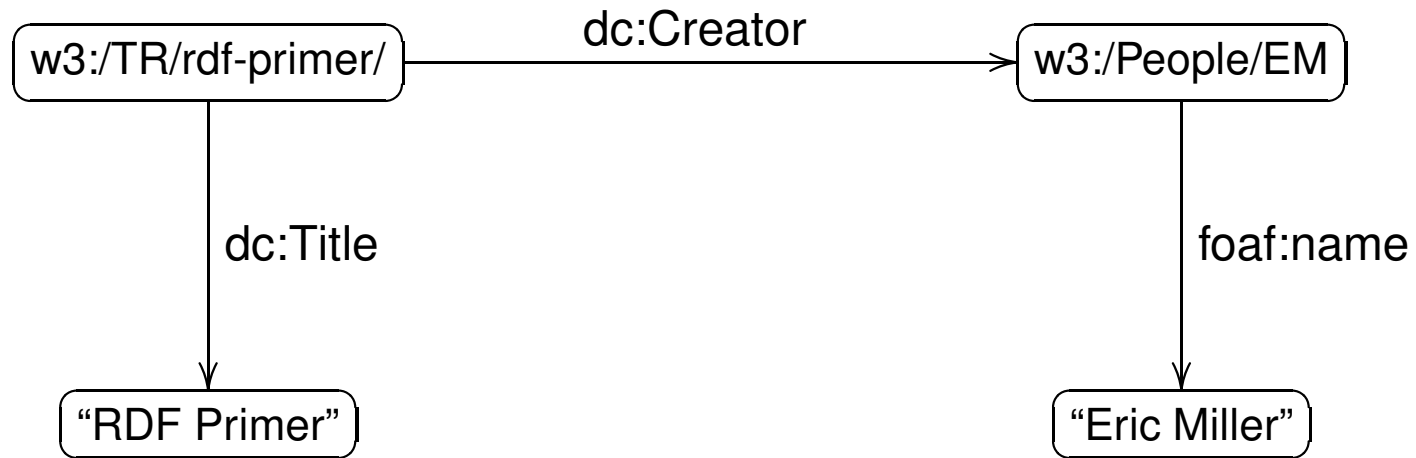
Otros tipos de objetos en RDF son

- literales (solo aparecen como valores). Son marcados por comillas
- nodos blancos (solo aparecen como recursos o valores)

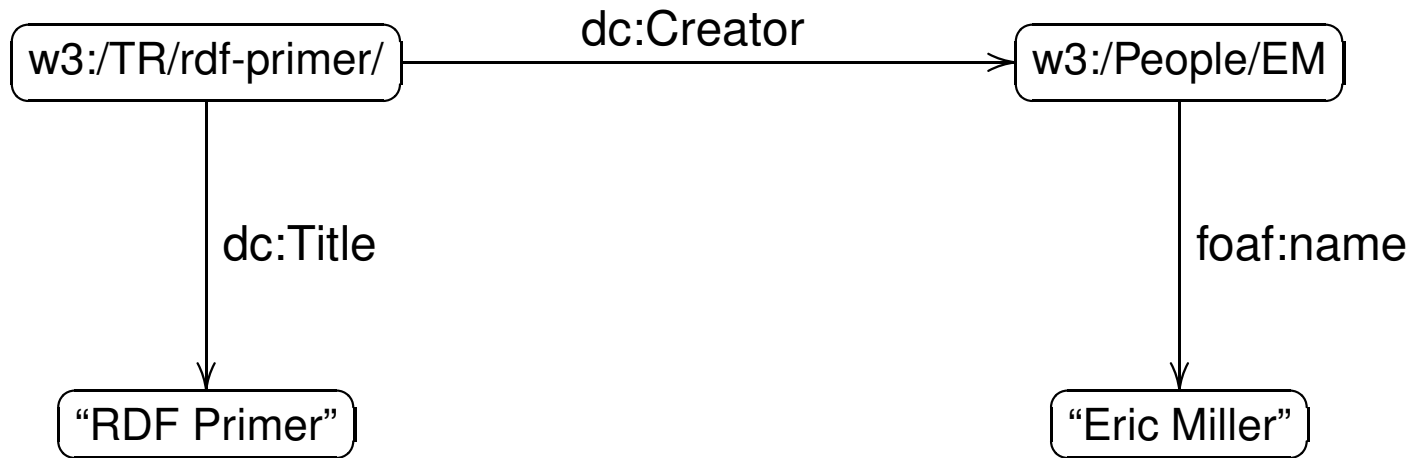
Ejemplo:

```
(w3:TR/rdf-primer/, dc:Creator, w3:People/EM)  
(w3:/TR/rdf-primer/, dc>Title, ``RDF Primer``)  
(w3:/People/EM, foaf:name, ``Eric Miller``)
```

Grafos como Modelo de RDF

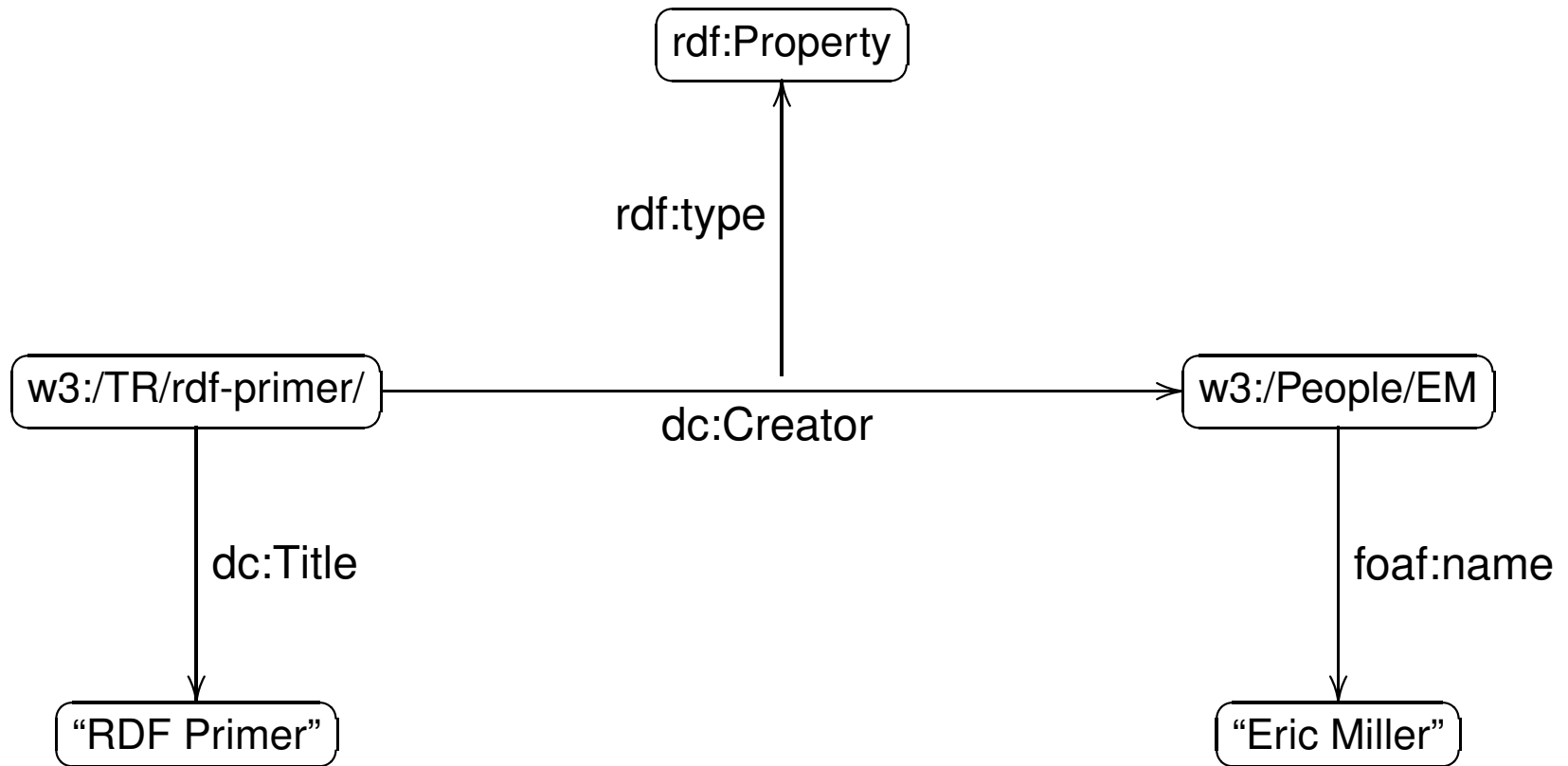


Grafos como Modelo de RDF



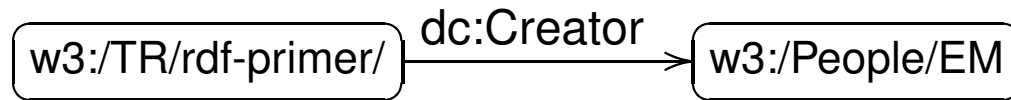
(`dc:Creator`, `rdf:type`, `rdf:Property`)

Grafos como Modelo de RDF

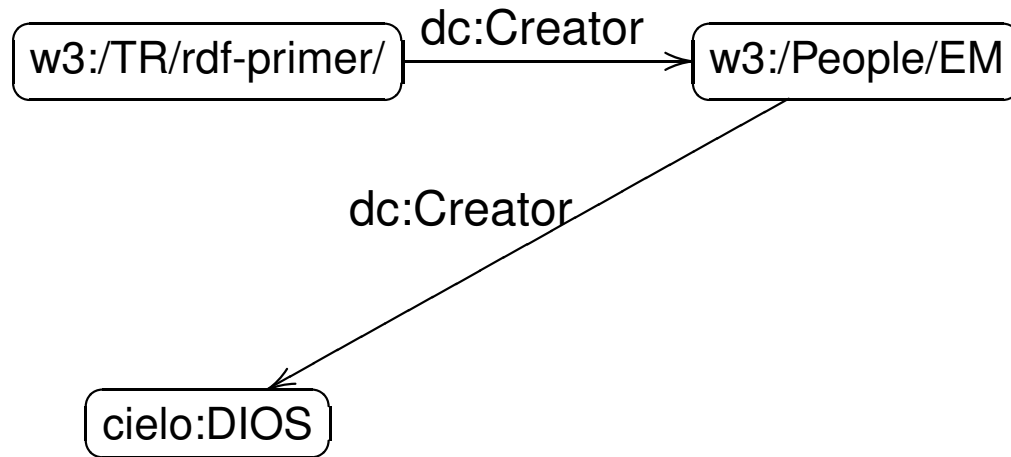


(`dc:Creator`, `rdf:type`, `rdf:Property`)

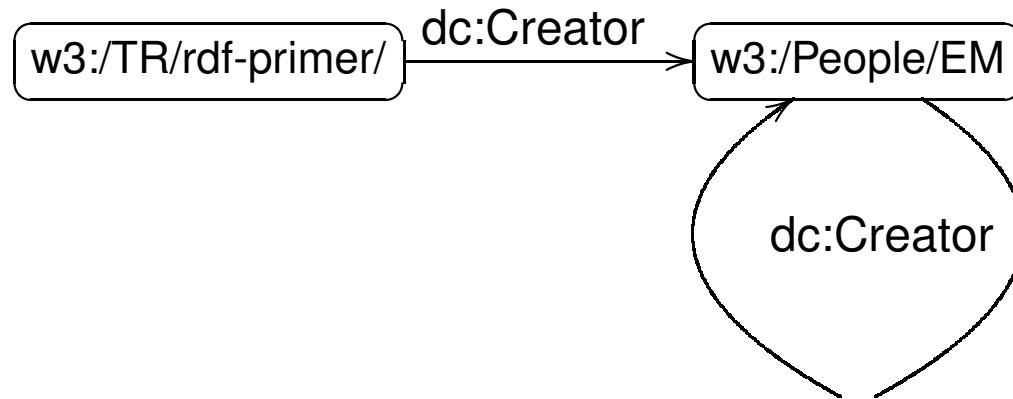
Grafos como Modelo de RDF (2)



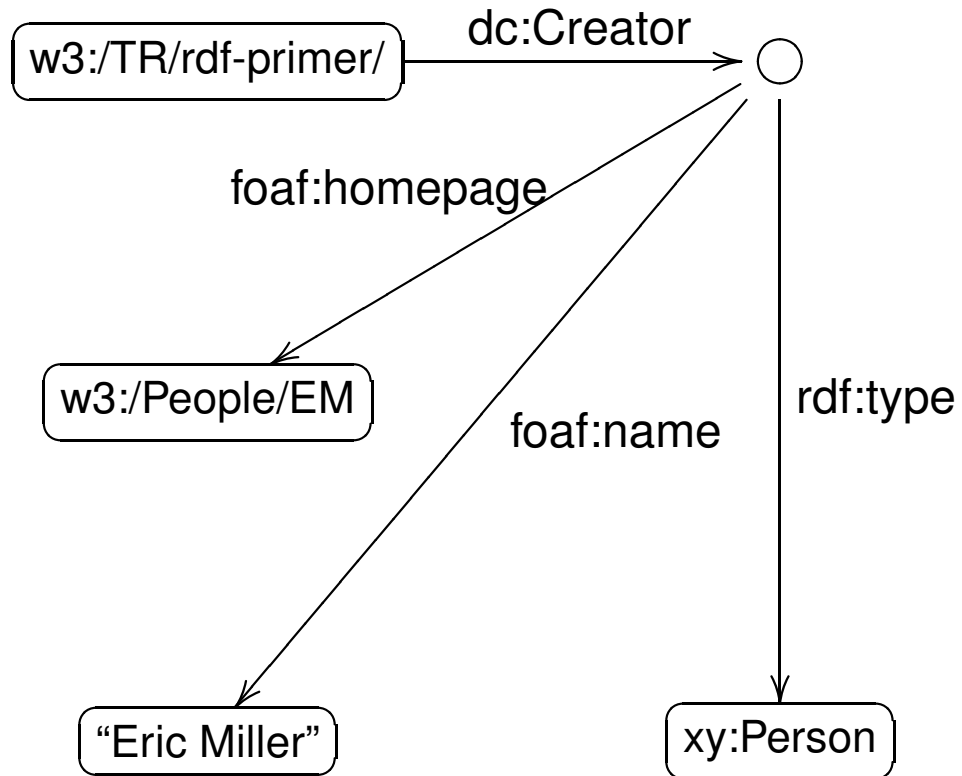
Grafos como Modelo de RDF (2)



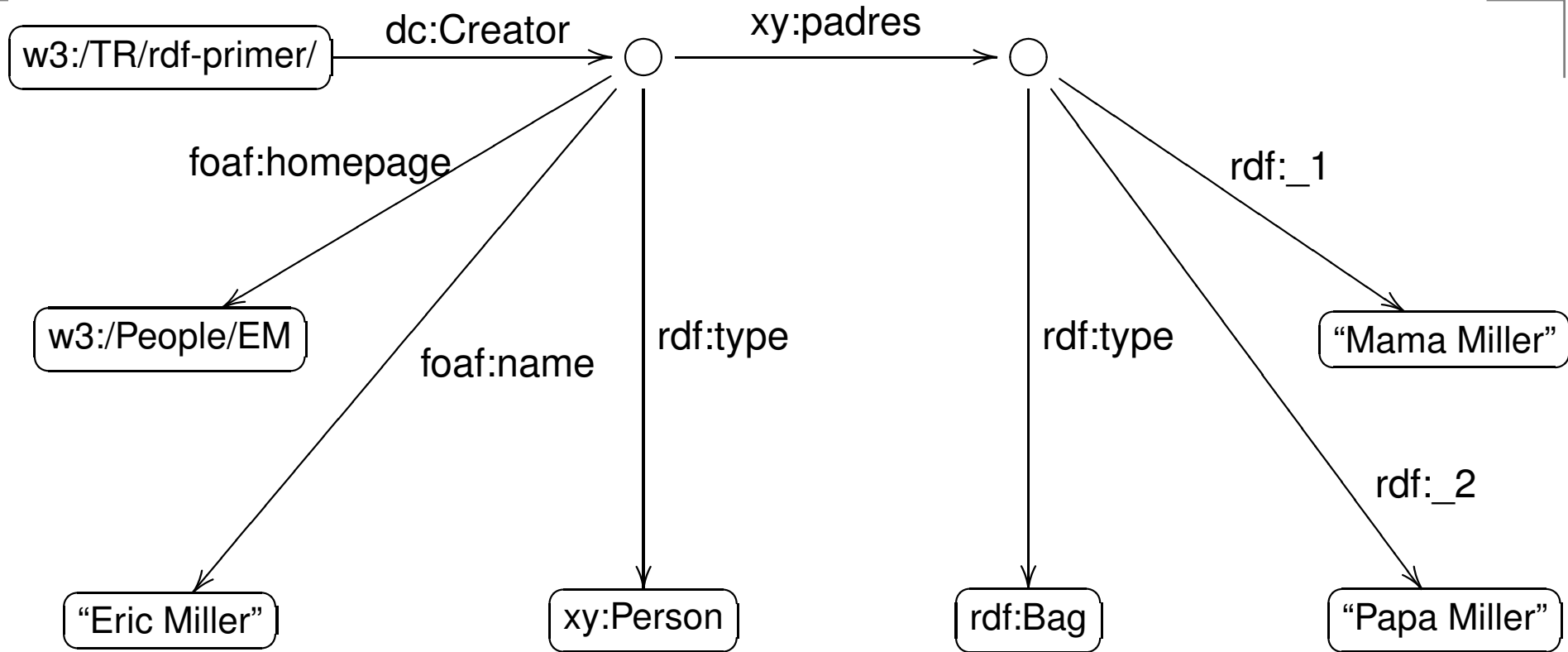
Grafos como Modelo de RDF (2)



Grafos como Modelo de RDF (2)



Grafos como Modelo de RDF (2)



```
(w3:TR/rdf-primer/, dc:Creator, _:1) ( _:1, foaf:name, ``Eric Miller`` )
( _:1, foaf:homepage, w3:/People/EM ) ( _:1, rdf:type, xy:Person )
( _:1, xy:padres, _:2 ) ( _:2, rdf:type, rdf:Bag )
( _:2, rdf:_1, ``Mama Miller`` )
( _:2, rdf:_2, ``Papa Miller`` )
```

Vocabularios RDF

Un *vocabulario* RDF es un conjunto de términos que sirven como propiedades en un dominio cierto.

Ejemplo: Dublin Core Metadata Initiative

title El nombre dado a un recurso, usualmente por el autor

creator La persona u organización responsable de la creación del contenido intelectual del recurso

subject Los tópicos del recurso

language Lengua/s del contenido intelectual del recurso

date Una fecha en la que el recurso se puso a disposición del usuario en su forma actual

(fuente: <http://www.rediris.es/metadata>)

El Vocabulario Incorporado de RDF

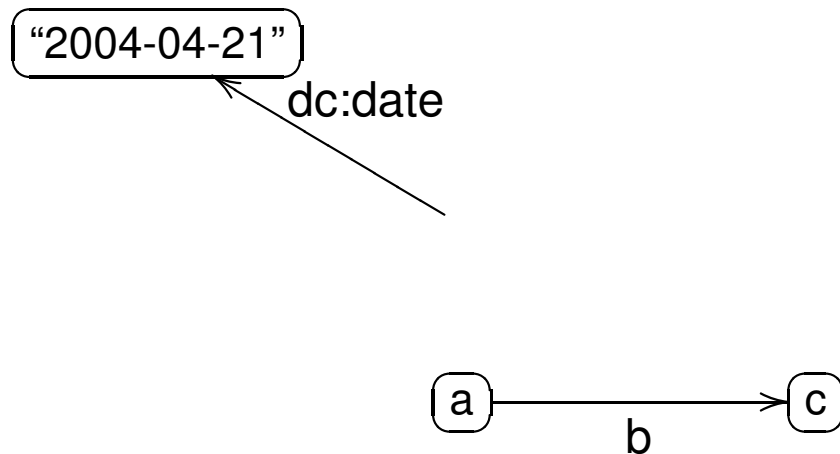
```
rdf:type, rdf:Property,  rdf:XMLLiteral,  
rdf:nil,  rdf:List,  rdf:Statement,  
rdf:subject,  rdf:predicate,  rdf:object,  
rdf:first,  rdf:rest,  rdf:Seq,  rdf:Bag,  
rdf:Alt,  rdf:_1,  rdf:_2,  ...,  rdf:value
```

Namespace rdf:

```
http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222
```

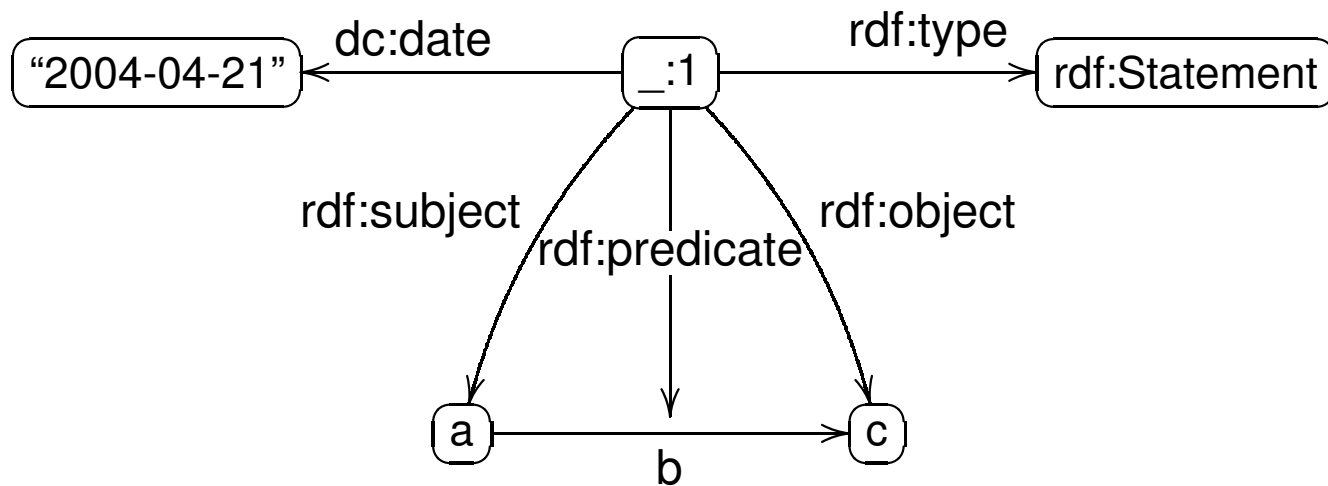
Reification

El vocabulario incorporado de RDF se usa por ejemplo para Reificaciones (= declaraciones sobre otras declaraciones).



Reification

El vocabulario incorporado de RDF se usa por ejemplo para Reificaciones (= declaraciones sobre otras declaraciones).



Esquemas RDF (RDFS)

RDF Esquema permite una definición (limitada) de vocabularios:

- menos poderoso que formalismos de especificación de ontologías
- fue desarrollado por la gente de RDF
- con declaraciones esquema se pueden realizar inferencias básicas

→ limitado, pero útil

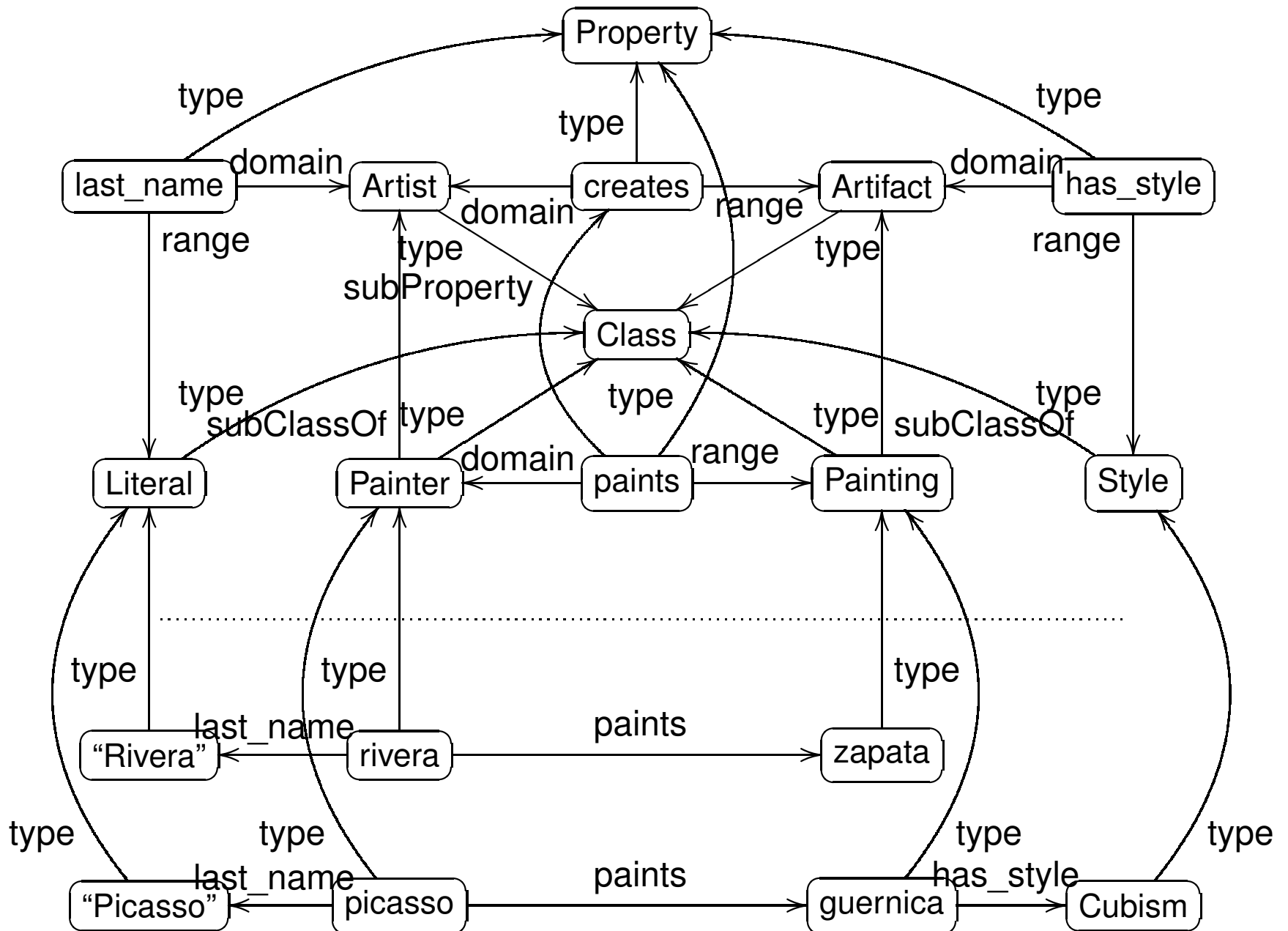
Vocabulario:

```
rdfs:domain rdfs:range rdfs:Resource rdfs:Literal rdfs:Datatype  
rdfs:Class rdfs:subClassOf rdfs:subPropertyOf rdfs:member  
rdfs:Container rdfs:ContainerMembershipProperty rdfs:comment  
rdfs:seeAlso rdfs:isDefinedBy rdfs:label
```

RDFS Axiomatic Triples

```
rdf:type rdfs:domain rdfs:Resource .  
rdfs:domain rdfs:domain rdf:Property .  
rdfs:range rdfs:domain rdf:Property .  
rdfs:subPropertyOf rdfs:domain rdf:Property .  
rdfs:subClassOf rdfs:domain rdfs:Class .  
rdf:subject rdfs:domain rdf:Statement .  
rdf:predicate rdfs:domain rdf:Statement .  
rdf:object rdfs:domain rdf:Statement .  
rdfs:member rdfs:domain rdfs:Resource .  
rdf:first rdfs:domain rdf:List .  
rdf:rest rdfs:domain rdf:List .  
...
```

Ejemplo Grafo RDF con RDFS



RDF/XML

Antes hablamos de la sintaxis *abstracta* de RDF. Ahora presentamos la sintaxis más usada para serialisar RDF.

1. RDF no es una aplicación de XML
2. RDF usa una lenguaje de XML (RDF/XML) por su serialisación
(RDF/XML es una aplicación de XML)

Atención:

- RDF/XML es “ambiguo” – existen varias maneras como representar un grafo RDF
- parece que hay varias filosofias como usarlo (Embedding, Pure)

Reglas de Serialización

Por cada declaración (sujeto, predicado, objeto-literal)

```
<rdf:Description rdf:about='' sujeto''>  
    <predicado>objeto-literal</predicado>  
</rdf:Description>
```

Si el objeto es un recurso:

```
<rdf:Description rdf:about='' sujeto''>  
    <predicado rdf:resource='' objeto'' />  
</rdf:Description>
```

Reglas de Serialización (2)

Nodos blancos tienen una identificación:

```
<rdf:Description rdf:about=' ' sujeto' '>  
  <predicado rdf:nodeID="id"/>  
</rdf:Description>
```

Hay varias reglas como hacer el code más compacto:

```
<rdf:Description rdf:about="http://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar»  
  <ex:editor>  
    <rdf:Description>  
      <ex:homePage rdf:resource="http://purl.org/net/dajobe//>  
      <ex:fullName>Dave Beckett</ex:fullName>  
    </rdf:Description>  
  </ex:editor>  
  <dc:title>RDF/XML Syntax Specification (Revised)</dc:title>  
</rdf:Description>
```

Como usar RDF/XML

- para describir un recurso concreto
 - declaraciones RDF empotrado en el recurso
→ SVG, JPEG
 - declaraciones RDF en ficha separada
→ uso de la etiqueta “link” en HTML:
`<link rel='meta' href='index.rdf' />`
- ficha autonoma de RDF/XML – para hacer declaraciones sobre el mundo
→ FOAF – Friend-OF-A-Friend-Project

Investigación sobre RDF

- Deducciones de datos RDF
- Ontologías y RDF (Ian Horrocks)
- Almacenamiento de RDF y consultas en bases de datos (Proyectos RQL, Sesame, Jena)
- Fundaciones de RDF (Gutierrez, Mendelzon, Hayes)
- ...

Cómo Trabajar con RDF

Aplicaciones RDF por End-Users

Son principalmente formatos de datos:

- Dublin Core
- RSS 1.0 – RDF Site Summary (y no 0.9x o 2.0)
- FOAF
- Mozilla
- Vcard
- OpenDirectory, ChefMoz
- (Wikipedia)

RDF por Programadores

c Redland RDF Application Framework

Perl RDFStore

Python RDFlib

LISP → Ora Lassila

Java

- Jena 2

- Sesame

(Kowari)

Conclusión

- Problemas iniciales:
 - Cambias de Filosofía y de Especificaciones
 - Falta “Killer Application” (Tim Bray)
 - no la habrá – la integración de aplicaciones va ser importante (Tim Berners-Lee)
 - No “View Source” (Tim Bray)
- Ahora RDF es el standard de formalizar metadatos
- Muchas proyectos usando RDF están en desarrollo

Referencias: Ver documento “RDF References”

Referencias

[Decker et al., 2000] Decker, S., van Harmelen, F., Broekstra, J., Erdmann, M., Fensel, D., Horrocks, I., Klein, M., and Melnik, S. (2000). *The Semantic Web – On The Respective Roles of XML and RDF*. World Wide Web, <http://www.ontoknowledge.org/oil/download/IEEE00.pdf>. Published in *IEEE Internet Computing*, 4(5):63–74, 2000.

[Lassila and Swick, 1999] Lassila, O. and Swick, R. R. (1999). *Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification*. W3C Recommendation. World Wide Web, <http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222>.

[Miller, 1998] Miller, E. (1998). An Introduction to the Resource Description Framework. *D-lib Magazine*, Mai.

Más referencias se encuentran en el documento siguiente:

<http://www.dcc.uchile.cl/~jhayes/files/rdf-references.pdf>