

# Engenharia de Ontologias (Ontology Engineering)

Universidade Federal de Uberlândia

Faculdade de Computação

Programa de Pós-Graduação em Ciência da  
Computação

Prof. Fabiano Azevedo Dorça

RDF

# RDF E RDF SCHEMA

- O que é RDF?
  - RDF significa Resource Description Framework
  - RDF é um **framework** para descrever **recursos** na web
  - RDF é projetado para ser lido e entendido por computadores
  - RDF é escrito em **XML**
  - RDF é uma camada da Web Semântica do W3C
  - RDF é uma Recomendação do W3C de 10 de Fevereiro de 2004

# RDF E RDF SCHEMA

- O RDF é um **modelo de dados** para representar informações (especialmente **metadados**) sobre recursos na Web.
- O RDF também pode ser usado para representar **informações sobre coisas** que podem ser **identificadas na Web**,
  - mesmo quando elas **não podem ser recuperadas** diretamente na Web (por exemplo, um livro ou uma **pessoa**).
- O RDF destina-se a situações em que as **informações** sobre **recursos** da Web precisam ser **processadas** por aplicativos, em vez de serem exibidas apenas para as pessoas.

# RDF E RDF SCHEMA

- O RDF baseia-se em ideias de **representação do conhecimento**, inteligência artificial e gerenciamento de dados, incluindo:
  - Redes semânticas
  - Quadros (*frames*)
  - Grafos conceituais
  - Representação de conhecimento baseado em lógica
- RDF é baseado na ideia de **identificar recursos** usando identificadores da Web e descrevendo recursos em termos de **propriedades** simples e **valores** de propriedade.

# RDF E RDF SCHEMA

- É um **modelo de dados baseado** em **grafos** com nós rotulados e arestas direcionadas e rotuladas.
- É um modelo muito **flexível** para representar dados.
- Uma declaração RDF tem três componentes:
  - um sujeito (subject),
  - um predicado e
  - um objeto.
- O sujeito deve ser um recurso (resource).
- Um recurso pode ser qualquer coisa que é identificável exclusivamente através de um Uniform Resource Identifier (URI).

# RDF E RDF SCHEMA

- Frequentemente este identificador é um Uniform Resource Locator (URL).
- O **objeto** de uma declaração é o **alvo** da aresta.
- **Pode ser um recurso** identificado por um URI, **ou um valor literal** como uma seqüência de caracteres, um número, uma data, etc.
- O **predicado** de uma declaração determina o tipo de relação entre o sujeito e o objeto. Ele também é **identificado por um URI**.
- Desta forma,
  - O **predicado** é uma **relação binária** e permite relacionar um recurso a dados ou a outros recursos.

# RDF E RDF SCHEMA

- O modelo RDF permite a descrição dos recursos.
- Para descrever a relação entre recursos o RDF oferece uma estrutura de triplas do tipo <sujeito> <predicado> <objeto>.
- O conjunto destas estruturas em tripla é chamado de Grafo RDF.

## Predicado

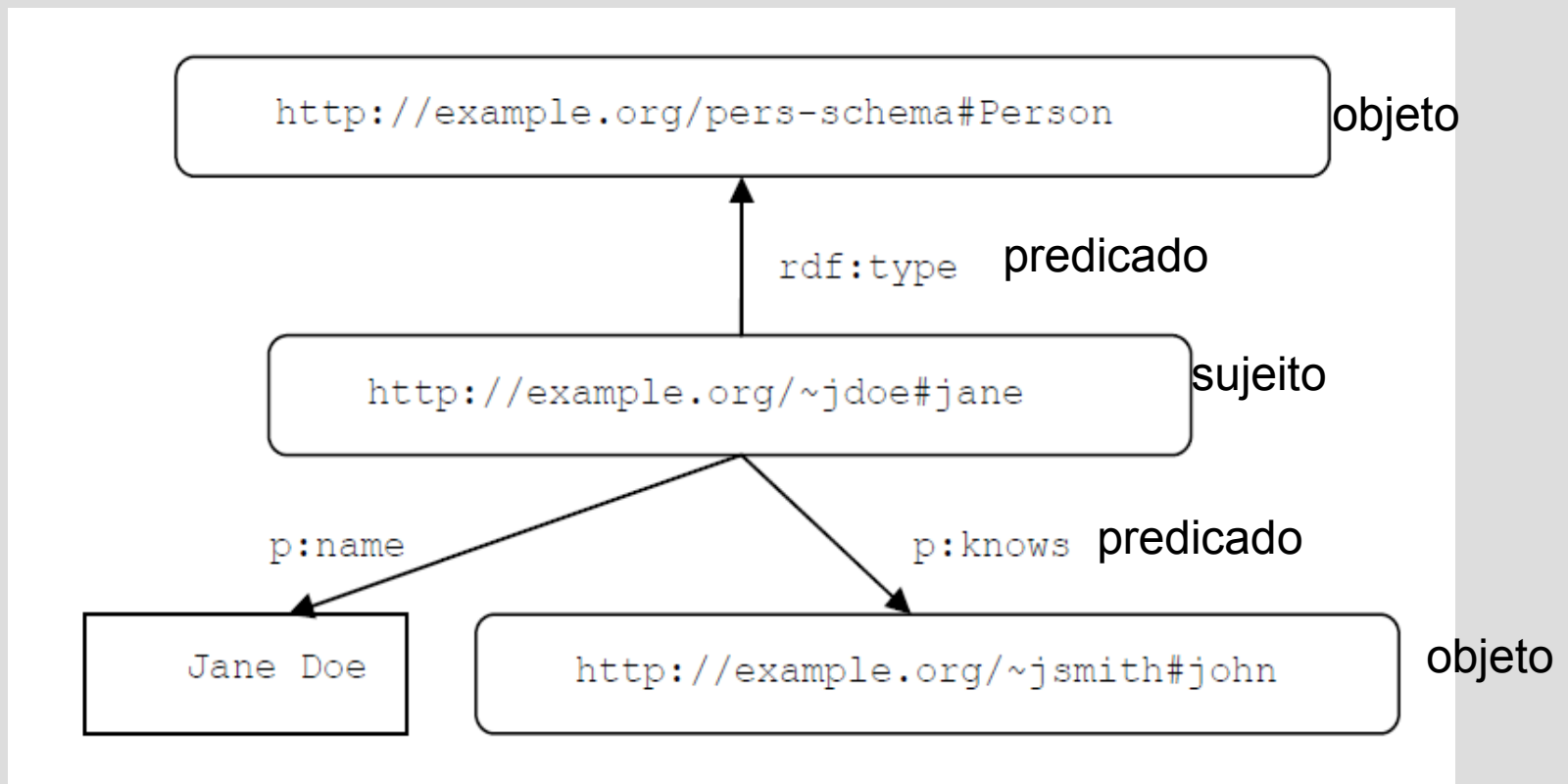
Sujeit o



Objeto

# RDF E RDF SCHEMA

- Um exemplo de grafo RDF.



Fonte: AN INTRODUCTION TO THE OWL WEBcONTOLOGY LANGUAGE

Jeff Heflin

*Lehigh University*



# RDF E RDF SCHEMA

- Para representação de grafos RDF, a recomendação do W3C define uma sintaxe baseada em XML.
- Os elementos de RDF para declaração de triplas são:
  - **<rdf:Description>**: Usado toda vez que se quer **escrever uma tripla** acerca de um recurso.
  - **rdf:resource**: Atributo utilizado para fazer **referência a outros recursos** existentes.

# RDF E RDF SCHEMA

- O seguinte XML é uma serialização do grafo RDF apresentado.
- O elemento raiz é **rdf:RDF**; Todos os documentos RDF têm esse elemento raiz.

```
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:p="http://example.org/pers-schema#">
  <rdf:Description rdf:about="http://example.org/~jdoe#jane">
    <p:knows rdf:resource="http://example.org/~jsmith#john" />
    <p:name>Jane Doe</p:name>
    <rdf:type
      rdf:resource="http://example.org/pers-schema#Person"/>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

**Fonte: AN INTRODUCTION TO THE OWL WEBcONTOLOGY LANGUAGE**

Jeff Heflin

*Lehigh University*

# RDF E RDF SCHEMA

- O elemento **rdf:RDF** contém um sub-elemento **rdf:Description** que é usado para **identificar um recurso** e para **descrever** algumas de suas **propriedades**.
- Cada elemento **rdf:Description** pode conter uma ou mais instruções RDF.
- O sujeito (subject) de cada uma das instruções é o recurso dado pelo atributo "**rdf:about**", que tem o URI "<http://example.org/~jdoe#jane>" como valor.
- Este elemento **rdf:Description** possui três subelementos:
  - p:knows, p:name, rdf:type.

# RDF E RDF SCHEMA

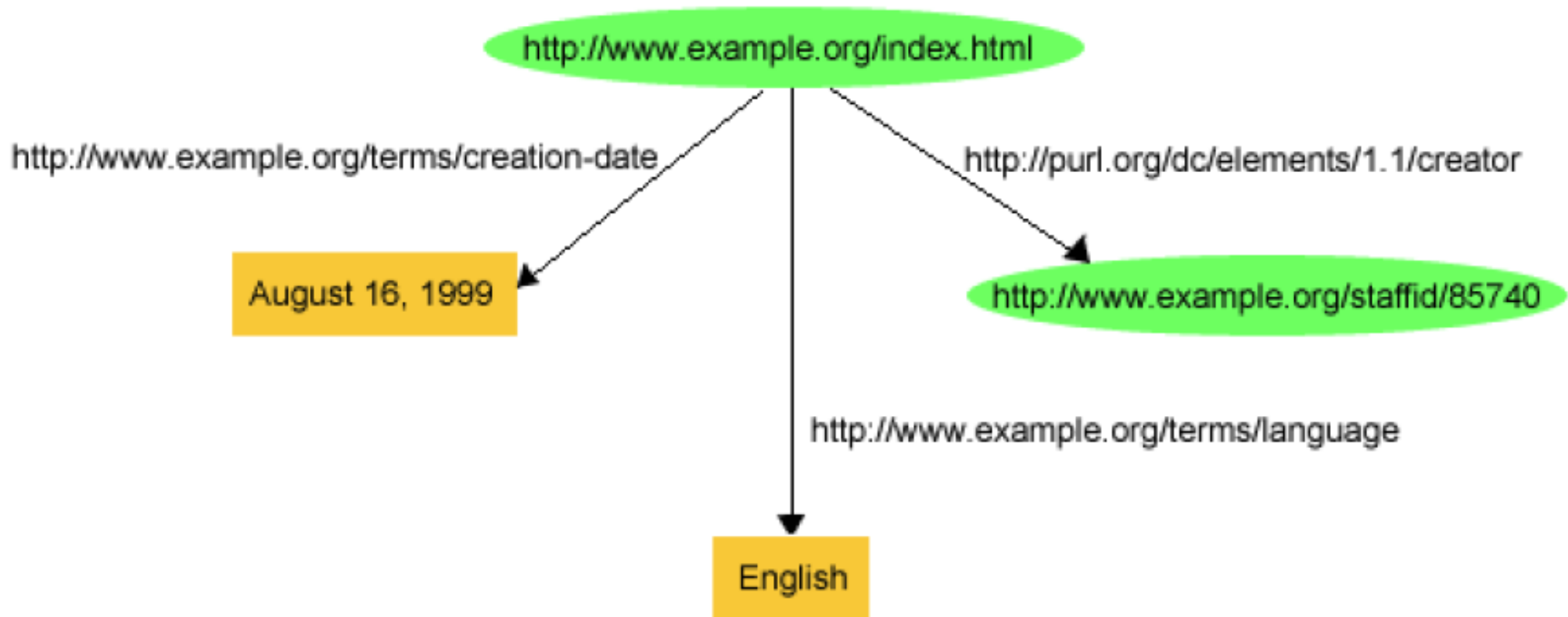
- O primeiro subelemento é um elemento vazio com o nome qualificado **p:knows**;
- Com base na declaração de espaço de nomes no início do documento, isso se refere ao recurso "**http://example.org/pers-schema#knows**".
- Este é o **predicado** da afirmação. Qualquer **recurso** que é usado como um **predicado** é chamado de **propriedade**.
- O atributo **rdf:resource** é usado para especificar que "**http://example.org/~jsmith#john**" é o **objeto** da declaração.
- Neste caso, o objeto é um **URI completo**.

# RDF E RDF SCHEMA

- O subelemento final do **rdf:Description** é **rdf:type**.
- Os tipos são opcionais e não há limite para o número de tipos que um recurso pode ter.
- Usando a declaração de namespace no início do documento, podemos determinar que isso se refere ao **predicado** **<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>**.
- Essa é uma propriedade definida no RDF que permite categorizar recursos.
- O **atributo rdf:resource** é usado para especificar a **categoria**; Neste caso "<http://example.org/pers-schema#Person>".

# RDF E RDF SCHEMA

- Exemplo:



# RDF E RDF SCHEMA

```
<?xml version="1.0"?>
```

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
xmlns:exterms="http://www.example.org/terms/">
```

```
<rdf:Description rdf:about="http://www.example.org/index.html">
<exterms:creation-date>August 16, 1999</exterms:creation-date>
<exterms:language>English</exterms:language>
<dc:creator rdf:resource="http://www.example.org/staffid/85740"/>
</rdf:Description>
```

```
</rdf:RDF>
```

# RDF E RDF SCHEMA

- Em `rdf:Description`
- `rdf:ID` é utilizado para criar novos recursos
- `<rdf:Description rdf:ID = "Person345"/>`
- `rdf:about` é utilizado para referenciar recursos já existentes.
- Exemplo

```
<rdf:Description rdf:about="#Person345">  
  <s:Name> Maria </s:Name>  
</rdf:Description>
```



# RDF E RDF SCHEMA

- A URIref completa para o recurso é criada concatenando-se:
  - a base URI
  - com o símbolo "#"
  - com o valor de "rdf:ID"

– Exemplo:

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:exterms="http://www.example.com/terms/">
<rdf:Description rdf:ID="item10245">
<exterms:model>Overnighter</exterms:model>
<exterms:sleeps>2</exterms:sleeps>
<exterms:weight>2.4</exterms:weight>
<exterms:packedSize>14x56</exterms:packedSize>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

# RDF E RDF SCHEMA

- Exemplo:
  - fragment identifier: item10245
  - base URI: <http://www.example.com/2002/04/products>
  - URIref equivalente:
    - <http://www.example.com/2002/04/products#item10245>

# RDF E RDF SCHEMA

- Dado que o tipo (type) de um recurso é uma das propriedades mais usadas, o RDF fornece uma sintaxe abreviada.
- A sintaxe mostrada no seguinte XML é equivalente à anterior.

# RDF E RDF SCHEMA

- `xml:base`

•URI de base para resolver todas as **referências relativas**

```
<rdf:RDF xml:base="http://example.org/~jdoe"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:p="http://example.org/pers-schema#">
  <p:Person rdf:about="#jane">
    <p:knows rdf:resource="http://example.org/~jsmith#john" />
    <p:name>Jane Doe</p:name>
  </p:Person>
</rdf:RDF>
```

**Fonte: AN INTRODUCTION TO THE OWL WEBcONTOLOGY LANGUAGE**

Jeff Heflin

*Lehigh University*

# RDF E RDF SCHEMA

```
<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:p="http://example.org/pers-schema#">
  <rdf:Description rdf:about="http://example.org/~jdoe#jane">
    <p:knows rdf:resource="http://example.org/~jsmith#john" />
    <p:name>Jane Doe</p:name>
    <rdf:type
      rdf:resource="http://example.org/pers-schema#Person"/>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

**Fonte: AN INTRODUCTION TO THE OWL WEBcONTOLOGY LANGUAGE**

Jeff Heflin

*Lehigh University*

# RDF E RDF SCHEMA

- Neste caso, o elemento **rdf:Description** foi substituído por um elemento **p:Person** e o elemento **rdf:type** está ausente.
- Isto afirma implicitamente que o indivíduo é do **tipo** que corresponde ao **nome do elemento**, neste caso, **Person**.

<http://example.org/bob>

Alice

<http://example.org/alice#me>



foaf:knows



BOB

foaf:topic\_interest



The Mona Lisa

<http://www.wikidata.org/entity/q12418>

<https://www.wikidata.org/wiki/Special:EntityData/Q12418>

Leonardo Da Vinci

[http://dbpedia.org/resource/Leonardo\\_da\\_Vinci](http://dbpedia.org/resource/Leonardo_da_Vinci)



dcterms:creator

dcterms:title

"Mona Lisa"

dcterms:subject



La Joconde à Washington

<http://data.europeana.eu/item/04802/243FA8618938F4117025F17A8B813C5F9AA4D619>

Person  
foaf:Person

rdf:type

<http://example.org/bob#me>

schema:birthDate

"1990-07-04" ^xsd:date

# RDF E RDF SCHEMA

```
01 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
02 <rdf:RDF
03     xmlns:dcterms:"http://purl.org/dc/terms/"
04     xmlns:foaf:"http://xmlns.com/foaf/0.1/"
05     xmlns:rdf:"http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
06     xmlns:schema:"http://schema.org/">
07   <rdf:Description rdf:about="http://example.org/bob#me">
08     <rdf:type rdf:resource="http://xmlns.com/foaf/0.1/Person"/>
09     <schema:birthDate rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date">1990-07-04</schema:birthDate>
10     <foaf:knows rdf:resource="http://example.org/alice#me"/>
11     <foaf:topic_interest rdf:resource="http://www.wikidata.org/entity/Q12418">
12   </rdf:Description>
13   <rdf:Description rdf:about="http://www.wikidata.org/entity/Q12418">
14     <dcterms:title>Mona Lisa</dcterms:title>
15     <dcterms:creator rdf:resource="http://dbpedia.org/resource/Leonardo_da_Vinci"/>
16   </rdf:Description>
17   <rdf:Description rdf:about="http://data.europeana.eu/item/04802/243FA861893F4117025F117025F17A8B813C5F9AA4D619">
18     <dcterms:subject rdf:resource="http://www.wikidata.org/entity/Q12418"/>
19   </rdf:Description>
20 </rdf:RDF>
```

Fonte: <http://ceweb.br/livros/dados-abertos-conectados/capitulo-2/#sh2.3.1>



# RDF E RDF SCHEMA

- Prática 06 – RDF/XML
- Represente os seguintes grafos RDF em RDF/XML
- <https://www.w3.org/RDF/Validator/> [use este para validar seus documentos RDF]
- <http://rdfvalidator.mybluemix.net/>
- <https://allegrograph.com/>
- <https://neo4j.com/>
- <https://virtuoso.openlinksw.com/>

<http://www.example.org/index.html>

<http://purl.org/dc/elements/1.1/creator>

<http://www.example.org/members/1234>

<http://www.example.org/properties/name>

**Pete Maravich**

<http://www.example.org/properties/address>

<http://www.example.org/address/1234>

<http://www.example.org/properties/street>

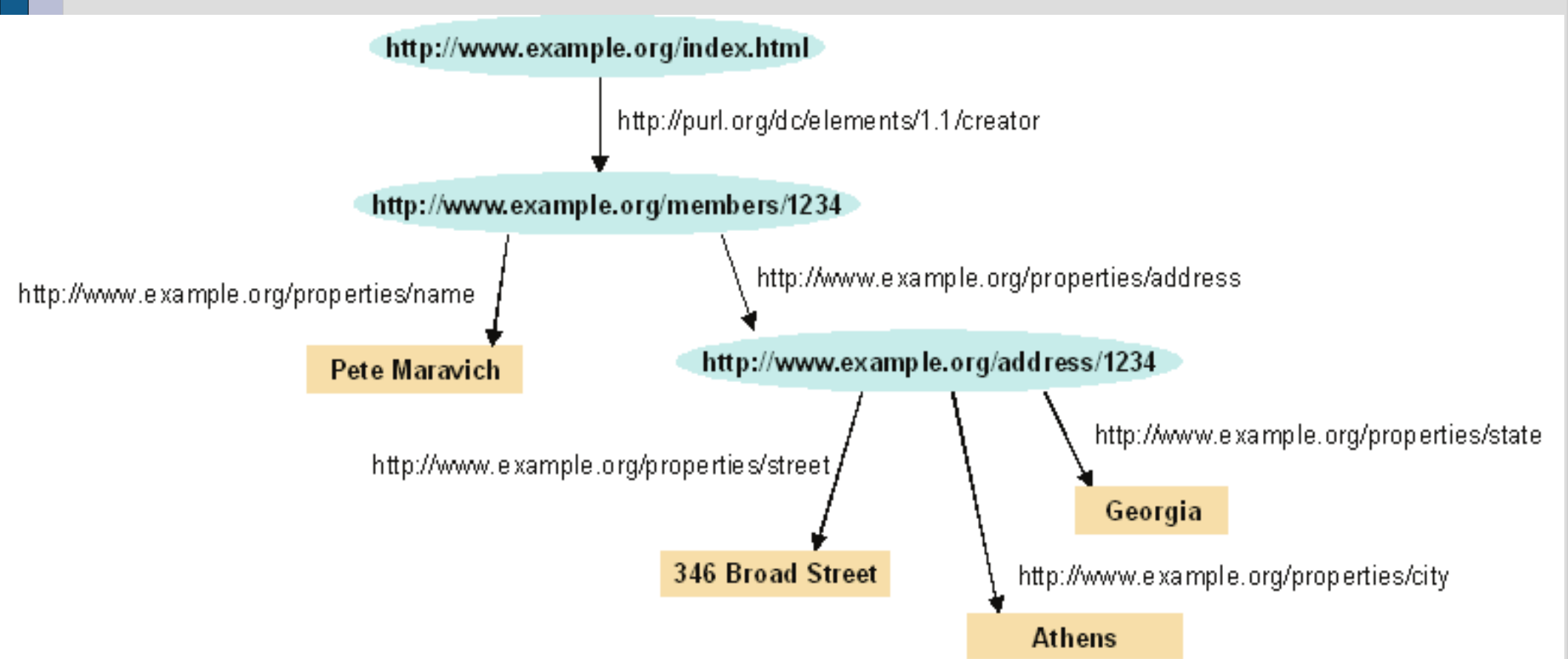
**346 Broad Street**

<http://www.example.org/properties/state>

**Georgia**

<http://www.example.org/properties/city>

**Athens**





<http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-mt-20040210/>

<http://purl.org/dc/elements/1.1/title>

RDF Semantics - W3C Recommendation 10 February 2004

<http://purl.org/dc/elements/1.1/creator>

[http://www.dc4plus.com/references/rdf\\_sem.html#a1](http://www.dc4plus.com/references/rdf_sem.html#a1)

<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>

<http://xmlns.com/foaf/0.1/Person>

<http://xmlns.com/foaf/0.1/name>

Patrick Hayes

<http://xmlns.com/foaf/0.1/homepage>

<http://www.ihmc.us/users/user.php?UserID=42>

