Web sémantique

RDF

olivier.corby@inria.fr

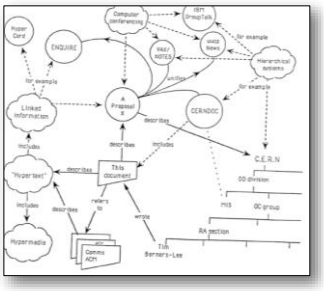
Plan

1. RDF : Resource Description Framework
2. RDFS : RDF Schema
3. SPARQL : RDF Query Language
4. OWL : Web Ontology Language
5. Examen

RDF

- Resource Description Framework
- Formalisme de représentation et d'échange de données et de connaissances sur le Web

RDF: Graphe orienté étiqueté



RDF

- Formalisme pour échanger des descriptions de ressources
  - numériques
  - physiques
  - conceptuelles
- Ressources identifiées par un URI
  - Uniform Resource Identifier
- URI peut être un URL
  - Uniform Resource Locator
- Un URL peut être déréférencé via le protocole HTTP
  - Retourne une description de la ressource en RDF

RDF

- Relations binaires
  - author(WebPage, Olivier)
- Identificateurs sont des URI

Triplet RDF

resource property value

- *property(resource, value)*

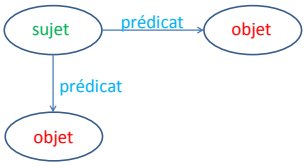
subject predicate object

Triplet RDF

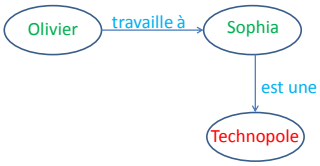
- page web, à pour auteur, Olivier
- Olivier, travaille à, Sophia
- Sophia, est une, technopole

- sujet, prédicat, objet

Graphe RDF



Graphe étiqueté orienté



Etiquettes

1. URI
   - Uniform Resource Identifier
2. Blank Node
   - Variable existentielle
3. Literal
   - string, literal avec langue
   - integer, double, decimal
   - boolean
   - date
   - etc.

Etiquettes

1. URI : http://www.inria.fr/olivier.corby foaf:name
2. Blank Node :
   - _:b23
   - [ ]
3. Literal :
   - "Olivier"
   - 12
   - 3.14
   - true
   - "1930-01-29"^^xsd:date

RDF Turtle Syntax

resource property value

<http://www.inria.fr/olivier.corby>
<http://xmlns.com/foaf/0.1/name>
"Olivier Corby" .

13

RDF Turtle Syntax

<http://www.inria.fr/olivier.corby>
<http://xmlns.com/foaf/0.1/name>
"Olivier Corby" .

<http://www.inria.fr/olivier.corby>
<http://example.org/workAt>
<http://example.org/SophiaAntipolis> .

14

Prefix, Namespace

@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
@prefix ex: <http://example.org/> .

15

Prefix, Namespace

@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
@prefix ex: <http://example.org/> .

<http://www.inria.fr/olivier.corby>
foaf:name "Olivier Corby" ;
ex:workAt ex:SophiaAntipolis .

16

RDF/XML

```
<rdf:RDF
        xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
        xmlns:foaf="http://xmlns.com/foaf/0.1/"
        xmlns:ex="http://example.org/">

<rdf:Description rdf:about="http://www.inria.fr/olivier.corby">
        <foaf:name>Olivier Corby</foaf:name>
        <ex:workAt rdf:resource="http://example.org/SophiaAntipolis"  />
</rdf:Description>

</rdf:RDF>
```

17

RDFa

Intégrer RDF dans des pages HTML

```
<div vocab="http://xmlns.com/foaf/0.1/" about="#me">
My name is <span property="name">John Doe</span> and my blog is called
<a rel="homepage" href="http://example.org/blog/">Understanding Semantics</a>.
</div>
```

18

RDFa

Intégrer RDF dans des pages HTML

```
<div vocab="http://xmlns.com/foaf/0.1/" about="#me">
My name is <span property="name">John Doe</span> and my blog is called
<a rel="homepage" href="http://example.org/blog/">Understanding Semantics</a>. </div>
```

```
@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
<#me> foaf:name "John Doe" ;
 foaf:homepage <http://example.org/blog/> .
```

19

JSON-LD

- JSON-based Serialization for Linked Data

```
{
"@context": {
"foaf": "http://xmlns.com/foaf/0.1/"
},

"@graph":
[{
   "@id": "#me",
   "foaf:homepage": {"@id": "http://example.org/blog/"},
   "foaf:name": "John Doe"
 }]
}
```

20

Triplet RDF

Sujet : URI, Blank Node, ~~Literal~~

Propriété : URI, ~~Blank Node, Literal~~

Valeur : URI, Blank Node, Literal

21

Literal

Typés avec XML Schema Datatype

@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>

- rdf:langString (literal avec language tag)
- xsd:string
- xsd:integer, xsd:double, xsd:decimal
- xsd:boolean
- xsd:date
- etc.

22

Literal

ex:James foaf:age "20"^^xsd:integer

ex:James foaf:age 20

23

Literal

ex:James foaf:name "James"^^xsd:string

ex:James foaf:name "James"

24

Literal

ex:James ex:birthDate "1994-11-28"^^xsd:date

25

Literal avec une langue

"Gibraltar"@fr

"djabal Ṭāriq"@ar

26

Literal avec une langue

"Jean"@fr != "Jean"@en != "Jean"

27

Blank Node

- Sommet du graphe sans étiquette
- Joue le rôle de variable existentielle
  - Il existe une ressource telle que …

_:b foaf:name "James"

ex:John foaf:knows [foaf:name "James"] .

ex:John foaf:knows _:b1 .
_:b1 foaf:name "James"

28

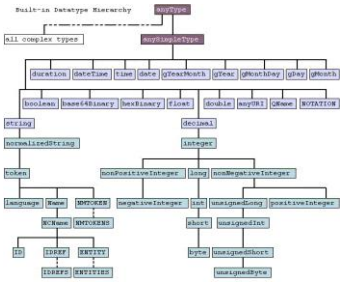
Relation n-aire

buy(John, Jack, car)

ex:John ex:buy [
  ex:product ex:car ;
  ex:seller ex:Jack] .

29

xsd



30

RDF namespace

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

31

Vocabulaire RDF

- rdf:type
- rdf:value
- rdf:subject
- rdf:predicate
- rdf:object
- rdf:first
- rdf:rest
- rdf:nil
- rdf:_1
- rdf:_2
- …

- rdf:Property
- rdf:Statement
- rdf:List
- rdf:Bag
- rdf:Alt
- rdf:Seq

- rdf:langString
- rdf:XMLLiteral
- rdf:HTML

32

Typer les ressources

Propriété rdf:type

33

Typer les ressources

ex:Olivier rdf:type foaf:Person

ex:SophiaAntipolis rdf:type ex:Technopole

34

Typer les ressources

ex:Olivier a foaf:Person

ex:Olivier rdf:type foaf:Person

35

Typer les ressources

ex:Olivier a ex:Hiker, ex:Programmer .

36

Value

us:mobile us:speed [
rdf:value 100 ;
us:unit "km/h"
]

37

Liste

ex:book ex:author ("Catherine" "Fabien" "Olivier")

38

Liste

ex:book ex:author ("Catherine" "Fabien" "Olivier")

ex:book ex:author _:b1 .
_:b1 rdf:first "Catherine" .
_:b1 rdf:rest _:b2 .

39

Liste

ex:book ex:author ("Catherine" "Fabien" "Olivier")

ex:book ex:author _:b1 .
_:b1 rdf:first "Catherine" .
_:b1 rdf:rest _:b2 .
_:b2 rdf:first "Fabien" .
_:b2 rdf:rest _:b3 .

40

Liste

ex:book ex:author ("Catherine" "Fabien" "Olivier")

ex:book ex:author _:b1 .
_:b1 rdf:first "Catherine" .
_:b1 rdf:rest _:b2 .
_:b2 rdf:first "Fabien" .
_:b2 rdf:rest _:b3 .
_:b3 rdf:first "Olivier" .
_:b3 rdf:rest rdf:nil .

41

Liste

ex:book ex:author ("Catherine" "Fabien" "Olivier")

ex:book ex:author [
rdf:first "Catherine" ; rdf:rest [
rdf:first "Fabien" ; rdf:rest [
rdf:first "Olivier" ; rdf:rest rdf:nil]]]

42

Container

- rdf:Bag
- rdf:Seq
- rdf:Alt

43

Container

```
ex:Barca rdf:value [
        a rdf:Seq ;
        rdf:_1   "Hamilcar" ;
        rdf:_2   "Hannibal" ;
        rdf:_3   "Hasdrubal"
]
```

44

Réification

- *Représenter* un triplet pour l'annoter
- Le triplet n'est pas asserté

- rdf:Statement classe des statements
- rdf:subject
- rdf:predicate
- rdf:object

45

Réification

```
[ a rdf:Statement ;

        rdf:subject        us:John ;
        rdf:predicate      foaf:name ;
        rdf:object         "John" ;

]
```

46

Réification

```
[ a rdf:Statement ;

        rdf:subject        us:John ;
        rdf:predicate      foaf:name ;
        rdf:object         "John" ;

        dc:author          "Olivier Corby" ;
        dc:date            "2016-12-25"^^xsd:date
]
```

47

RDF Dataset

- Graphe par défaut (default graph)
- Graphes nommés (named graph)

- { G, (uri_1, G_1), .. (uri_n, G_n) }

48

Graphe par défaut

ex:James a ex:Lecturer ;
foaf:name "James" .

ex:James a ex:Musician ;
foaf:name "Jimmy" .

49

Graphes nommés

graph ex:g1 {
ex:James a ex:Lecturer ;
foaf:name "James" .
}

graph ex:g2 {
ex:James a ex:Musician ;
foaf:name "Jimmy" .
}

50

Graphes nommés

graph ex:g1 {
ex:James a ex:Lecturer ;
foaf:name "James" .
}

graph ex:g2 {
ex:James a ex:Musician ;
foaf:name "Jimmy" .
}

51

Annoter URI de graphe nommé

graph ex:g1 {
ex:James a ex:Lecturer ;
foaf:name "James" .
}

ex:g1 ex:date "2014-11-28"^^xsd:date ;
ex:author ex:corby

52

Typer URI de graphe nommé

graph ex:g1 {
ex:James a ex:Lecturer ;
foaf:name "James" .
}

ex:g1 a ex:Context

53

Annoter URI de graphe nommé

graph ex:g1 { … }
graph ex:g2 { … }

ex:g1 ex:before ex:g2

54

Graphes nommés

- Contextualiser les données
- Modéliser la provenance des données
- Annoter les URI des graphes nommés
- Version, Annotation temporelle
- Distinguer ontologie et données

55