

Ngôn ngữ biểu diễn Ontology OWL

Các hạn chế của RDFS

- RDFS còn khá yếu trong khả năng mô tả chi tiết
- Range và domain không thể được cục bộ hóa
 - Ví dụ thuộc tính hasChild của Person và Elephant
- Không thực hiện được ràng buộc trên tính tồn tại và lực lượng
 - Bất cứ thực thể nào của lớp người chỉ có một và chỉ một mẹ - (cũng là người) và có đúng 2 người là cha mẹ

2

Các hạn chế của RDFS

- Không định nghĩa được tính
 - Truyền ứng
 - Đối xứng
 - Nghịch đảo
- VD: part of , hasPart – isPartOf, touches
- Hỗ trợ suy diễn chưa thực sự hoàn hảo

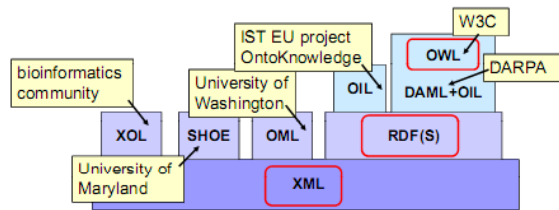
3

Cần ngôn ngữ mới

- Mở rộng các chuẩn Web hiện tại
 - XML, RDF, RDFS
- Dễ hiểu, dễ dùng
 - Dựa trên ngôn ngữ biểu diễn tri thức phổ biến
- Hình thức
- Khả năng diễn đạt
- Tự động hỗ trợ suy diễn

4

Sự phát triển các ngôn ngữ Ontology



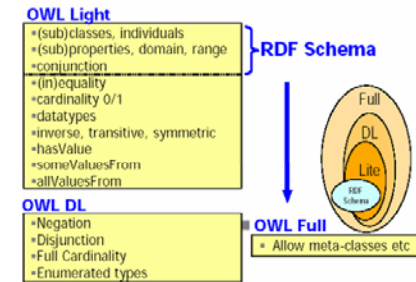
5

OWL

■ Xây dựng trên RDF/XML

■ Ba phiên bản

- ☐ Lite
- ☐ DL
- ☐ Full



6

OWL-DL

- Dựa trên Logic mô tả
- Công cụ hình thức biểu diễn ngữ nghĩa
 - ☐ Luật
 - ☐ Giả định
- Các thuật toán suy diễn
 - ☐ thu được kết luận trong thời gian hữu hạn
- Được hỗ trợ bởi nhiều hệ thống Suy diễn

7

Logic mô tả

- Mô hình đối tượng phân lớp các khái niệm
- khái niệm (concept): tập các cá thể
- vai trò (role): quan hệ nhị phân giữa các cá thể
- concept và role: Tbox
- cá thể: Abox

8

OWL

■ Khai báo ontology

```
<rdf:RDF xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#">
```

■ Ontology metadata

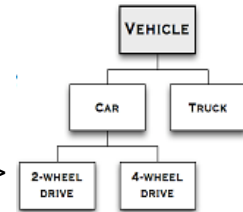
```
<! i v i <owl:priorVersion
  rdf:resource="http://www.mydomain.org/uni-ns-old"/>
<owl:imports
  rdf:resource="http://www.mydomain.org/persons"/>
```

Lớp

■ Lớp con của owl: Thing

■ Định nghĩa bởi: owl:Class

```
<owl:Class rdf:ID="Vehicle"/>
```



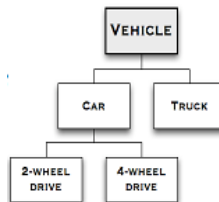
■ Lớp tương đương: owl:equivalentClass

```
<owl:Class rdf:ID="Car">
  <owl:equivalentClass rdf:resource="#Automobile"/>
</owl:Class>
```

10

Lớp thừa kế

■ owl:subClassOf



```
<owl:Class rdf:ID="2-Wheel-Drive">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Car"/>
</owl:Class>
```

11

Lớp tách rời

■ owl:disjointWith

```
<owl:Class rdf:about="#2-Wheel-Drive">
  <owl:disjointWith
    rdf:resource="#4-Wheel-Drive"/>
</owl:Class>
```

12

Thuộc tính

■ Thuộc tính dữ liệu

- kiểu dữ liệu XSD

```
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="age">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Person"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/
    XMLSchema#nonNegativeInteger"/>
</owl:DatatypeProperty>
```

■ Thuộc tính đối tượng

```
<owl:ObjectProperty rdf:ID="isTaughtBy">
  <rdfs:domain rdf:resource="#course"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#academicStaffMember"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#involves"/>
</owl:ObjectProperty>
```

13

Thể hiện

```
<rdf:Description rdf:ID="949353">
  <rdf:type rdf:resource="#academicStaffMember"/>
</rdf:Description>
```

Tương đương

```
<academicStaffMember rdf:ID="949353"/>
```

```
<academicStaffMember rdf:ID="949352">
```

```
  <uni:age rdf:datatype="&xsd;integer">
```

```
    39
```

```
  </uni:age>
```

```
</academicStaffMember>
```

14

OWL

- Khái niệm nguyên thủy
- Khái niệm định nghĩa

15

Khái niệm gốc

- **owl:Thing**
- **owl:Nothing**

16

Lớp

- `ex:Human rdf:type owl:Class`
- `owl:Class rdfs:subClassOf rdfs:Class`

17

Lớp được định nghĩa

- Một người sẽ có cha mẹ là người :
- $\text{Human}(x) \Rightarrow (\text{parent}(x, y) \Rightarrow \text{Human}(y))$
- Human : all parent Human

18

allValuesFrom

- hạn chế : định nghĩa một lớp classe vô danh
- `owl:Class Human`
- `rdfs:subClassOf`
- `owl:Restriction`
- `owl:onProperty parent`
- `owl:allValuesFrom Human`

19

```
<owl:Class rdf:about="#firstYearCourse">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="#isTaughtBy"/>
      <owl:allValuesFrom rdf:resource="#Professor"/>
    </owl:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>

<owl:Class rdf:about="#mathCourse">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="#isTaughtBy"/>
      <owl:hasValue rdf:resource="#949352"/>
    </owl:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
```

someValuesFrom

- `Human : some parent Woman`
- `owl:Class Human`
- `rdfs:subClassOf`
- `owl:Restriction`
- `owl:onProperty parent`
- `owl:someValuesFrom Woman`

21

Lớp định nghĩa

```
<owl:Class rdf:about="#academicStaffMember">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty rdf:resource="#teaches"/>
      <owl:someValuesFrom
        rdf:resource="#undergraduateCourse"/>
    </owl:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
```

22

Lực lượng

- Ấn định số thể hiện liên quan đến một thuộc tính
- ```
<owl:Class rdf:about="#department">
 <rdfs:subClassOf>
 <owl:Restriction>
 <owl:onProperty rdf:resource="#hasMember"/>
 <owl:minCardinality
 rdf:datatype="&xsd;nonNegativeInteger"> 10
 </owl:minCardinality>
 </owl:Restriction>
 </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
```

A department must have at least ten members

23

## Lực lượng

- `owl:cardinality 2`
- `owl:maxCardinality 2`
- `owl:minCardinality 2`
- OWL lite: 0 – 1

24

- A department must have at least ten and at most thirty members
- Every course to be taught by at least someone
- A Ph.D. student must have exactly two supervisors

## Các thuộc tính của thuộc tính

- owl:TransitiveProperty
  - “grade than”, “is taller than”, “is ancestor of”
- owl:SymmetricProperty
  - “has same grade as” hoặc “is sibling of”
- owl:FunctionalProperty
  - định nghĩa thuộc tính có nhiều nhất một giá trị
  - “age”, “height”, hoặc “directSupervisor”

26

## Thuộc tính phân biệt

- owl:InverseFunctionalProperty
  - định nghĩa thuộc tính mà 2 chủ thể khác nhau không thể nhận giá trị như nhau
  - “isTheSocialSecurityNumberFor”
  - $X \text{ ex:motherOf } Z$
  - $Y \text{ ex:motherOf } Z$
  - $\Rightarrow X = Y$

27

## Giao

- owl:Class Woman
- owl:intersectionOf
- owl:Class Human
- owl:Class Female
- $\text{Human} \wedge \text{Female} \Leftrightarrow \text{Woman}$

28

## Thuộc tính con

- `ex:mother rdfs:subPropertyOf ex:parent`
- `rdfs:domain`
- `rdfs:range`

29

## Thuộc tính tương đương

- `p1 owl:equivalentProperty p2`
- $X \text{ p1 } Y \Leftrightarrow X \text{ p2 } Y$
- Quan tâm khi import ontology

30

## Thuộc tính đảo

- `p1 owl:inverseOf p2`
- $X \text{ p1 } Y \Leftrightarrow Y \text{ p2 } X$
- `hasParent owl:inverseOf hasChild`
- `John hasParent Jim  $\Leftrightarrow$  Jim hasChild John`

31

## OWL DL – Full: Thuộc tính liệt kê

- `owl:Class SouthCity`
- `owl:oneOf`
- `ex:HCM`
- `ex:Nha Trang`
- `ex:Vung Tau`
- `ex:Bien Hoa`

32



```

<owl:Class rdf:ID="weekdays">
 <owl:oneOf rdf:parseType="Collection">
 <owl:Thing rdf:about="#Monday"/>
 <owl:Thing rdf:about="#Tuesday"/>
 <owl:Thing rdf:about="#Wednesday"/>
 <owl:Thing rdf:about="#Thursday"/>
 <owl:Thing rdf:about="#Friday"/>
 <owl:Thing rdf:about="#Saturday"/>
 <owl:Thing rdf:about="#Sunday"/>
 </owl:oneOf>
</owl:Class>

```

## Lớp tách rời

- owl:Class Man
- owl:disjointWith
- Woman

Courses and staff members are disjoint

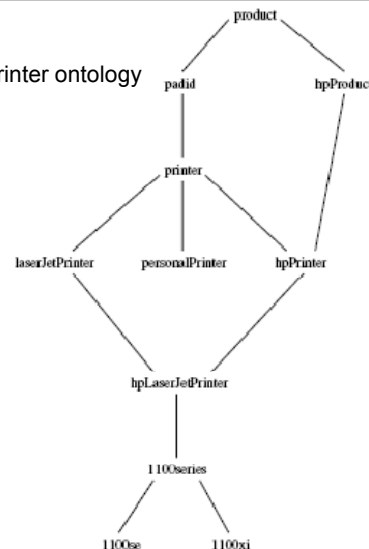
```

<owl:Class rdf:about="#course">
 <rdfs:subClassOf>
 <owl:Class>
 < owl:disjointWith rdf:resource="#staffMember"/>
 </owl:Class>
 </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>

```

34

Classes and subclasses of the printer ontology



Hãy diễn tả bằng owl:

- all mathematics courses are taught by David Billington only (no other lecturer may be involved).
- the mathematics courses are exactly the courses taught by David Billington.