

Câu 1

Tạo dữ liệu RDF theo cú pháp Turtle biểu diễn các thông tin, sau đó vẽ đồ thị RDF tương ứng:

Học phần The Semantic Web có danh mục sách tham khảo bao gồm: Foundations of Semantic Web Technologies, Learning SPARQL, Semantic Web for the Working Ontologist. Sinh viên Nguyễn Văn A đã đạt điểm 10 học phần này. Thầy giáo nhận xét Nguyễn Văn A là 1 sinh viên xuất sắc.

!Lưu ý: Tự tạo IRI cho các thành phần (khóa học, sách và sinh viên), chỉ viết không quá 20 bộ-3 cơ bản/20 cạnh đồ thị RDF.

Câu 2

Định nghĩa các lớp và các thuộc tính dựa trên RDF, RDFS và OWL sử dụng cú pháp Turtle?

Các lớp: Phương tiện giao thông, phương tiện đường bộ, phương tiện đường thủy, phương tiện đường không, đường giao thông, phương tiện lưỡng cư.

Các thuộc tính: Vận hành, nhiên liệu

!Lưu ý: Được tùy ý bổ xung các lớp và các thuộc tính cần thiết để định nghĩa các thành phần.

- Phương tiện giao thông đường bộ, phương tiện giao thông đường thủy, và phương tiện giao thông đường hàng không là các loại phương tiện giao thông. Đường giao thông là tên gọi chung cho đường bộ, đường thủy, đường hàng không.
- Thuộc tính vận hành có miền là phương tiện giao thông và khoảng là đường giao thông. Thuộc tính nhiên liệu có miền là phương tiện giao thông, và giá trị có thể là xăng, dầu, hoặc điện.
- Phương tiện lưỡng cư là phương tiện thuộc 2 lớp nhưng không bắt buộc phải đúng 2 lớp.

!Ghi chú: Ví dụ phương tiện đường bộ đồng thời là phương tiện đường thủy; trong suy diễn: Dựa trên các dữ kiện Amphicar vừa là Phương tiện đường bộ vừa là Phương tiện đường thủy có thể suy ra nó là Phương tiện lưỡng cư, không phụ thuộc vào việc nó có thể bay hay không.

- Biểu diễn lớp Phương tiện lưỡng cư, các thuộc tính vận hành, nhiên liệu bằng các biểu thức DL.

Câu 3

Như chúng ta đã biết trong 1 mạng lưới giao thông đường bộ có nhiều nút giao thông và đường đi giữa các nút. Trong bài tập này chúng ta sẽ sử dụng các ký hiệu A, B, C, v.v... để biểu diễn các nút, các ký hiệu X, Y để biểu diễn các biến trong luật. Cho chương trình Datalog:

Đường-một-chiều(A, B)

Đường-một-chiều(B, C)

Đường-hai-chiều(D, C)

Đường-hai-chiều(Y, X) \leftarrow Đường-hai-chiều(X, Y)

Có-đường-đi(X, Y) \leftarrow Đường-hai-chiều(X, Y)

Có-đường-đi(X, Y) \leftarrow Đường-một-chiều(X, Y)

Có-đường-đi(X, Z) \leftarrow Có-đường-đi(X, Y) \wedge Có-đường-đi(Y, Z)

Trong đó vai trò Đường-hai-chiều biểu diễn có đường 2 chiều (như trong mạng lưới giao thông đường bộ) giữa 2 nút giao thông, vai trò Đường-một-chiều biểu diễn có đường đi 1 chiều, và vai trò Có-đường-đi cho biết có thể đi từ 1 nút nguồn tới 1 nút đích.

- Hãy vẽ cây chứng minh cho khẳng định Có-đường-đi(A, D).
- Tìm điểm cố định của tiến trình suy diễn - Viết chi tiết các bước mở rộng tập dữ kiện.

Câu 4

Sử dụng đoạn dữ liệu RDF về các dòng máy bay như sau:

@prefix : <http://semweb.edu.vn/exam#> .

@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .

:Caspar a :Seaplane; :crew 2; :flight 1900.

:Convair a :Seaplane; :crew 1; :flight 1953.

:Su27 a :JetFighter; :crew 1.

:Mig35 a :JetFighter; :speed 2400.

:Mi26 a :Helicopter; :speed 295; :crew 5; :flight 1983; rdfs:label "Mil Mi-26".

- Viết 1 truy vấn SPARQL tìm các dòng thủy phi cơ (:Seaplane) và các dòng trực thăng (:Helicopter). Dữ liệu đầu ra phải chứa IRI của dòng máy bay, và nhãn (rdfs:label) của nó nếu có hoặc bỏ trống nếu không.
- Viết biểu thức đại số SPARQL tương ứng với yêu cầu truy vấn ở mục a, sau đó giải thích chi tiết từng bước thực hiện và các kết quả thu được.

!Ghi chú: Các số liệu được tham khảo từ DBPedia chỉ có tính chất minh họa, có thể khác thực tế.

Câu 5

Tạo các khuôn hình SHACL biểu diễn các ràng buộc cho dữ liệu trong câu 4:

- Giá trị của thuộc tính năm cất cánh đầu tiên (:flight) của các dòng thủy phi cơ phải > 1900.
- Dữ liệu về các dòng máy bay chiến đấu phản lực (:JetFighter) phải có các thuộc tính :crew và :speed.

!Gợi ý: a) sh:minExclusive

b) sh:minCount

Các lời giải tham chiếu

Câu 1

@prefix : <http://semweb.edu.vn/exam#> .

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

@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .

:sw_course :ref (:foswt :learning_sparql :sw_ontologist);

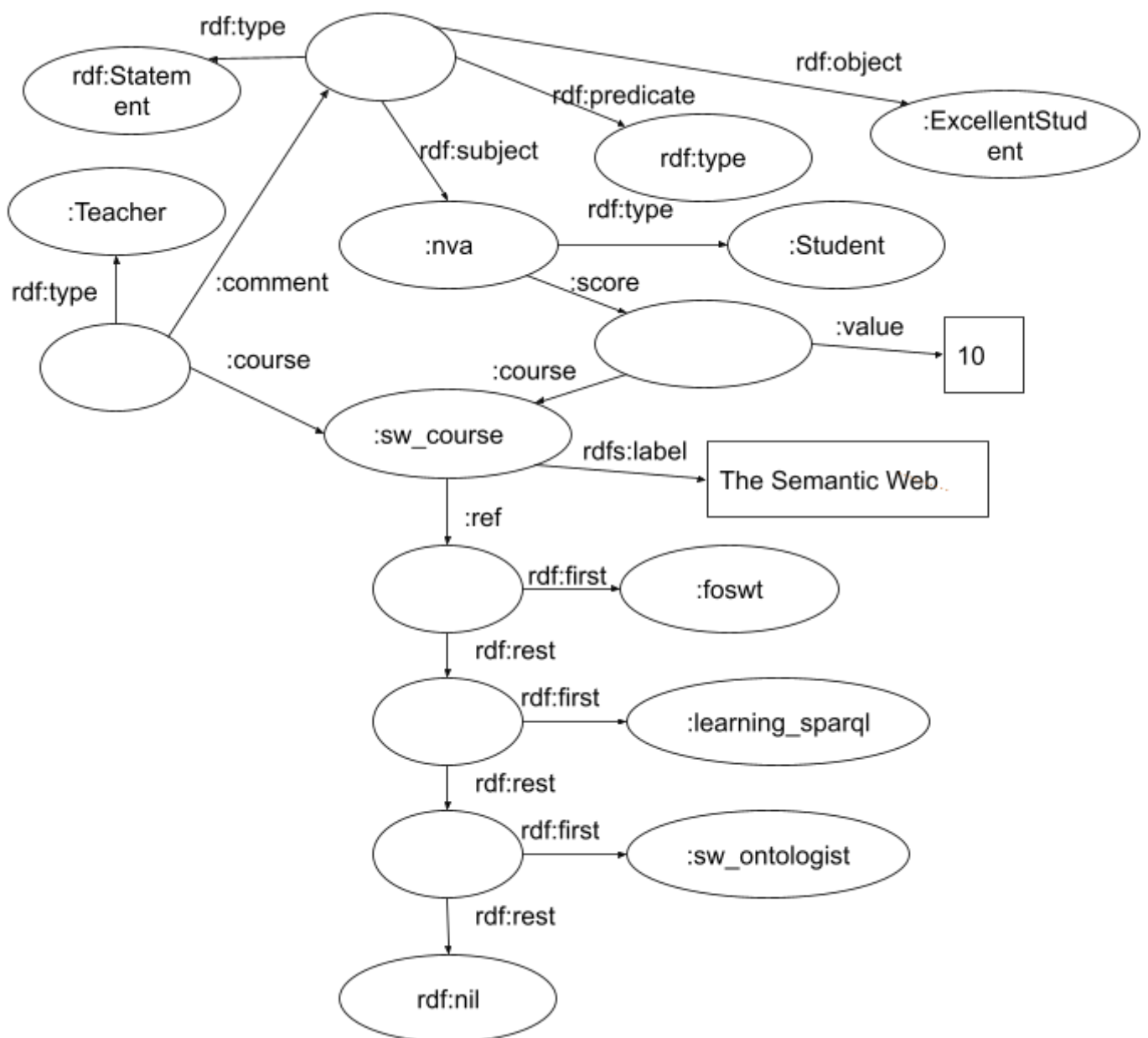
rdfs:label "The Semantic Web".

:nva a :Student;

:score [:value 10; :course :sw_course].

[a :Teacher; :course :sw_course] :comment [a rdf:Statement;

rdf:subject :nva; rdf:predicate rdf:type; rdf:object :ExcellentStudent].



Câu 2

@prefix : <http://semweb.edu.vn/exam#> .

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

@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .

@prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>.

:Phuong_Tien_Duong_Bộ rdfs:subClassOf :Phuong_Tien_Giao_Thông.

:Phuong_Tien_Duong_Thủy rdfs:subClassOf :Phuong_Tien_Giao_Thông.

:Phuong_Tien_Duong_Không rdfs:subClassOf :Phuong_Tien_Giao_Thông.

:Đường_Giao_Thông owl:unionOf (:Đường_Bộ :Đường_Thủy :Đường_Không).

:vận_hành rdfs:domain :Phuong_Tien_Giao_Thông; rdfs:range :Đường_Giao_Thông.

:nhiên_liệu rdfs:domain :Phuong_Tien_Giao_Thông;
rdfs:range [owl:oneOf (:xăng :dầu :điện)].

:Phuong_Tien_Luong_Cur owl:unionOf (
[owl:intersectionOf (:Phuong_Tien_Duong_Bộ :Phuong_Tien_Duong_Thủy)]
[owl:intersectionOf (:Phuong_Tien_Duong_Bộ :Phuong_Tien_Duong_Không)]
[owl:intersectionOf (:Phuong_Tien_Duong_Thủy :Phuong_Tien_Duong_Không)]).

Phuong_Tien_Luong_Cur \equiv (Phuong_Tien_Duong_Bộ \sqcap Phuong_Tien_Duong_Thủy)

\sqcup (Phuong_Tien_Duong_Bộ \sqcap Phuong_Tien_Duong_Không)

\sqcup (Phuong_Tien_Duong_Thủy \sqcap Phuong_Tien_Duong_Không)

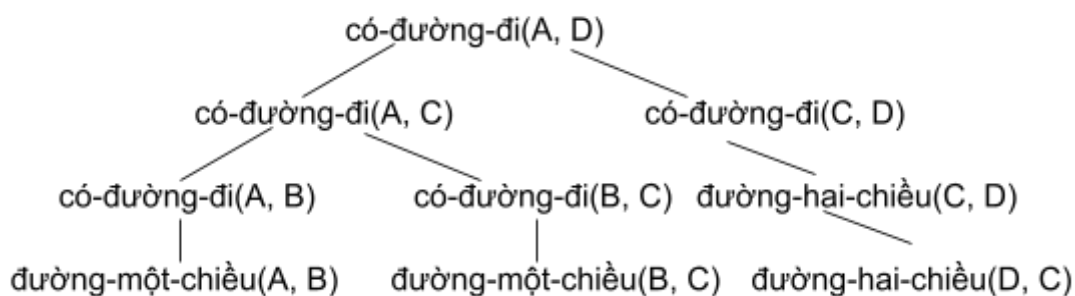
\exists vận_hành.T \sqsubseteq Phuong_Tien_Giao_Thông

T \sqsubseteq \forall vận_hành.Phuong_Tien_Giao_Thông

\exists nhiên_liệu.T \sqsubseteq Phuong_Tien_Giao_Thông

T \sqsubseteq \forall nhiên_liệu.{xăng, dầu, điện}

Câu 3



B0: {Đường-một-chiều(A, B), Đường-một-chiều(B, C), Đường-hai-chiều(D, C)}

B1: + {Đường-hai-chiều(C,D),Có-đường-đi(A,B),Có-đường-đi(B, C),Có-đường-đi(D,C)}

B2: + {Có-đường-đi(C, D), Có-đường-đi(A, C)}

B3: + {Có-đường-đi(B, D), Có-đường-đi(A, D), Có-đường-đi(C, C), Có-đường-đi(D, D)}

Điểm cố định thu được ở Bước 3.

Câu 4

PREFIX : <http://semweb.edu.vn/exam#>

PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

SELECT *

where {

{ ?p a ?t } optional { ?p rdfs:label ?label }

filter (?t = :Seaplane || ?t = :Helicopter)

}

(Filter (|| (?t = :Seaplane || ?t = :Helicopter),

LeftJoin(BGP(?p a ?t), BGP(?p rdfs:label ?label)))

Các bước:

BGP(?p a ?t) = {(?p = :Caspar, ?t = :Seaplane), (?p = :Convair, ?t = :Seaplane), (?p = :Su27, ?t = :JetFighter), (?p = :Mig35, ?t = :JetFighter), (?p = :Mi26, ?t = :Helicopter)}

BGP(?p rdfs:label ?label) = {(?p = :Mi26, ?label = "Mil Mi-26")}

LeftJoin(BGP(?p a ?t), BGP(?p rdfs:label ?label)) = {(?p = :Caspar, ?t = :Seaplane), (?p = :Convair, ?t = :Seaplane), (?p = :Su27, ?t = :JetFighter), (?p = :Mig35, ?t = :JetFighter), (?p = :Mi26, ?t = :Helicopter, ?label = "Mil Mi-26")}

Filter(|| (?t = :Seaplane || ?t = :Helicopter), ...) = {(?p = :Caspar, ?t = :Seaplane), (?p = :Convair, ?t = :Seaplane), (?p = :Mi26, ?t = :Helicopter, ?label = "Mil Mi-26")}

Kết quả truy vấn là:

?p	?t	?label
:Caspar	:Seaplane	
:Convair	:Seaplane	
:Mi26	:Helicopter	"Mil Mi-26"

Câu 5

@prefix : <http://semweb.edu.vn/exam#> .

@prefix sh: <http://www.w3.org/ns/shacl#> .

:SeaPlaneShape a sh:NodeShape;

sh:targetClass :Seaplane;

sh:property [

sh:path :flight;

sh:minExclusive 1900

].

@prefix : <http://semweb.edu.vn/exam#> .

@prefix sh: <http://www.w3.org/ns/shacl#> .

:JetFighterShape a sh:NodeShape;

sh:targetClass :JetFighter;

sh:property [

sh:path :crew;

sh:minCount 1

];

sh:property [

sh:path :speed;

sh:minCount 1

].