

# Examen M2R – Semantic web: from XML to OWL

## Partie Web sémantique

Durée : 1h30

Tout document autorisé – Tous dispositifs de communication interdits

Janvier 2011

**Note :** Lisez toutes les questions avec précaution avant de répondre..

### RDF et ontologies

Voici 8 triplets d'un graphe RDF  $G$  sur des écrivains et leur travail: (tous les identificateurs sont des URIs, `_:b` est un "blanc node"):

```
<d:Poe, o:wrote, d:TheGoldBug> <d:Baudelaire, o:translated, d:TheGoldBug>
<d:Poe, o:wrote, d:TheRaven> <d:Mallarmé, o:translated, d:TheRaven>
<d:TheRaven, rdf:type, o:Poem> <d:Mallarmé, o:wrote, _:b>
<_:b, rdf:type, o:Poem> <d:TheGoldBug, rdf:type, o:Novel>
```

1. Dessinez un graphe RDF correspondant à ces assertions.
2. Exprimez, en anglais, la signification de ces assertions.

Considérez l'ontologie RDFS  $o$  contenant les assertions suivantes en plus de celles de  $G$ :

```
<o:Novel, rdfs:subClassOf, o:Literature>
<o:Poem, rdfs:subClassOf, o:Literature>
<o:translated, rdfs:range, o:Literature>
<o:wrote, rdfs:domain, o:Writer>
```

3. Permet-elle de conclure que `d:Poe`, `d:Baudelaire` ou `d:Mallarmé` est un `o:Writer`? Expliquez pourquoi.
4. Pouvez-vous exprimer en OWL l'assertion que "quiconque écrit de la Littérature est un Ecrivain"?

### Inclusion de requête SPARQL

Considérons les requêtes  $q_1$  et  $q_2$  sur le graphe RDF de l'exercice précédent:

- $q_1 = \text{SELECT } ?w \text{ FROM } G \text{ WHERE } ((?w \text{ o:wrote } ?x) \text{ AND } \langle ?x \text{ rdf:type o:Poem} \rangle) \text{ UNION } \langle ?w \text{ o:translated } ?x \rangle;$
- $q_2 = \text{SELECT } ?w \text{ FROM } G \text{ WHERE } (\langle ?w \text{ o:wrote } ?l \rangle \text{ UNION } \langle ?w \text{ o:translated } ?l \rangle) \text{ AND } \langle ?l \text{ rdf:type o:Poem} \rangle.$

5. En cours, nous avons défini les variables distinguées  $\vec{B}$ , le graphe interrogé  $G$  et le motif de requête  $P$ . Identifiez-les dans  $q_1$  et  $q_2$ .
6. Donnez les réponses aux requêtes  $q_1$  et  $q_2$  par rapport au graphe  $G$ .

7. L'inclusion de requêtes  $q \sqsubseteq q'$  entre deux requêtes  $q = \text{SELECT } \vec{B} \text{ FROM } G \text{ WHERE } P$  et  $q' = \text{SELECT } \vec{B} \text{ FROM } G \text{ WHERE } P'$  se définit par le fait que, pour tout graphe RDF  $G$ , les réponses à  $q$  sont incluses dans celles de  $q'$  ( $\forall G, \mathcal{A}(\vec{B}, G, P) \subseteq \mathcal{A}(\vec{B}, G, P')$ ). Que vous apprennent les réponses à la question précédente sur l'inclusion entre les requêtes  $q_1$  et  $q_2$ ?
8. Pensez-vous que l'inclusion est vraie entre  $q_1$  et  $q_2$  (soit  $q_1 \sqsubseteq q_2$  ou  $q_2 \sqsubseteq q_1$ )?
9. Fournissez une preuve pour cela. Cela peut être fait sémantiquement en utilisant les interprétations des motifs de requêtes ou syntaxiquement en traduisant les requêtes en logique et en montrant que l'assertion d'inclusion est un théorème.

## Requête modulo une ontologie

En plus du graphe  $G$  on considère maintenant l'ontologie  $o$  comme définie précédemment et les requêtes suivantes:

- $q_3 = \text{SELECT } ?y \text{ FROM } G \text{ WHERE } \langle ?x, o:\text{translated}, ?y \rangle$ ;
- $q_4 = \text{SELECT } ?y \text{ FROM } G \text{ WHERE } \langle ?y, \text{rdf:type}, o:\text{Literature} \rangle$ .

10. Pensez-vous que l'une des ces requêtes,  $q_3$  et  $q_4$ , est incluse dans l'autre (soit  $q_3 \sqsubseteq q_4$  ou  $q_4 \sqsubseteq q_3$ )? Expliquez pourquoi.
11. Pouvez-vous donner une définition de l'inclusion de requête modulo une ontologie  $o$  ( $q \sqsubseteq_o q'$ )?
12. Est-ce que cela retournerait des réponses différentes pour  $q_3$  et  $q_4$ ? (soit  $q_3 \sqsubseteq_o q_4$  ou  $q_4 \sqsubseteq_o q_3$ )? Dites pourquoi.

## Network of ontologies

On considère maintenant une ontologie  $o'$  qui définit la classe `op: Buch` et contient les assertions suivantes:

$\langle d:\text{Baudelaire}, o:\text{translated}, d:\text{Confessions} \rangle \langle d:\text{DeQuincey}, o:\text{wrote}, d:\text{Confessions} \rangle$

et  $o''$  qui définit la classe `opp: Roman` et contient les assertions suivantes:

$\langle d:\text{Confessions}, \text{rdf:type}, \text{opp:Roman} \rangle \langle d:\text{Musset}, o:\text{translated}, d:\text{Confessions} \rangle$

Elles sont liées par les alignements suivants:

- $A_{o,o'} = \{ \langle o:\text{Literature}, \equiv, \text{op: Buch} \rangle \}$
- $A_{o',o''} = \{ \langle \text{op: Buch}, \sqsubseteq, \text{opp: Roman} \rangle \}$
- $A_{o'',o} = \{ \langle \text{opp: Roman}, \equiv, o:\text{Novel} \rangle \}$

Ainsi nous avons le réseau d'ontologies:  $\langle \{o, o', o''\}, \{A_{o,o'}, A_{o',o''}, A_{o'',o}\} \rangle$ .

13. Pensez-vous que ce réseau d'ontologies est bien conçu? Pourquoi?
14. Ce réseau est-il consistant? Donnez-en un modèle.
15. Produisez les contraintes que les alignements imposent aux modèles.
16. Qu'est-ce que cela entraîne pour l'appartenance (`rdf:type`) des entités `d:Confessions` et `d:TheRaven` en  $o$  dans ce réseau?