

Semantic Web of Things - Lab 1

1^{er} novembre 2018

1 Introduction

1.1 Objectif

Ce TP a pour objet de vous faire manipuler concrètement la notion d'ontologie, de vous en faire voir les aspects principaux, et de vous montrer les déductions que peut faire un raisonneur à différentes étapes du développement de l'ontologie.

1.2 Contexte

Le contexte est le suivant : on veut développer une application de météorologie intelligente. Pour ce faire, on va décrire des stations météo pour rendre les données qui en sont issues le plus riches possibles.

1.3 Programme pour les deux séances

Il s'agira dans un premier temps de définir une ontologie de la météo (très simple), contenant une notion "ad-hoc" de capteur. Vous utiliserez pour cela l'éditeur d'ontologie Protégé.¹ Cette première étape permettra de mettre en lumière les principaux constituants d'une ontologie.

Ensuite, vous enrichirez cette ontologie à l'aide de SSN, qui est une ontologie générique de description de capteurs et d'observations. Tout au long de ce processus, vous utiliserez le raisonneur Hermit disponible à partir d Protégé pour voir les déductions qu'il est possible de faire à partir de la connaissance que vous avez représentée.

La deuxième étape visera à décrire sémantiquement les données d'un dataset issu d'un open data : <http://iot.ee.surrey.ac.uk:8080/datasets.html>, ouvert par la ville d'Aarhus au Danemark. Ces données correspondant à des observations faites par des capteurs météorologiques vous seront fournies au format CSV. Vous devrez les convertir en données 5 étoiles à partir de l'ontologie que vous avez construite lors de la première étape.

Enfin, vous serez amenés à vous intéresser de plus près à SSN pour y trouver des éléments qui vous aideront à définir formellement la notion de capteur

défectueux. Une fois cette définition établie, les capteurs défectueux seront automatiquement identifiés à partir des données que vous avez enrichies.

2 Première séance : Conception d'une ontologie et utilisation du raisonneur dans protégé

2.1 Avant de commencer

- Télécharger l'éditeur d'ontologies protégé : <http://protege.stanford.edu/products.php#desktop-protege> (ou le récupérer sur clé USB)
- Lancez Protégé. S'il vous propose d'installer des greffons, répondez "Not Now"
- Au démarrage de protégé, aller dans File/Preferences, onglet New entities, et cocher « Auto-generated ID » à la place de « User supplied name »

2.2 Conception de l'ontologie

L'objectif de cette ontologie est de fournir un vocabulaire pour décrire sémantiquement des données issues du domaine de la météorologie. Plus précisément, cette ontologie devra représenter la connaissance en lien avec les phénomènes météorologiques (pluie, tempête, ...), les paramètres mesurables qui les caractérisent (température, humidité, ...), mais aussi les capteurs qui permettent de faire ces observations.

2.2.1 Conception de l'ontologie légère

Exprimez les connaissances suivantes en créant les **classes** appropriées :

1. Le beau temps et le mauvais temps sont deux types de phénomènes.
2. La pluie et le brouillard sont des types de phénomènes de mauvais temps, l'ensoleillement est un type de phénomène de beau temps
3. Les paramètres mesurables sont une classe de concept, ainsi que les instants et les observations
4. Une ville, un pays et un continent sont des types de lieux

Ajoutez les propriétés (et éventuellement les concepts) permettant d'exprimer que :

1. Un phénomène est caractérisé par des paramètres mesurables
2. Un phénomène a une durée en minutes
3. Un phénomène débute à un instant
4. Un phénomène finit à un instant
5. Un instant a un timestamp, de type xsd :dateTimeStamp
6. Un phénomène a pour symptôme une observation
7. Une observation météo mesure un paramètre mesurable

8. Une observation météo a une valeur pour laquelle vous ne représenterez pas l'unité
9. Une observation météo a pour localisation un lieu.
10. Une observation météo a pour date un instant
11. Un lieu peut être inclus dans un autre lieu
12. Un lieu peut inclure un autre lieu
13. Un pays a pour capitale une ville

2.2.2 Peuplement de l'ontologie légère

Vous allez décrire les faits simples suivants à partir de l'ébauche d'ontologie que vous venez de construire. Après avoir représenté **chacun** des faits suivants, lancez le raisonneur Hermit, analysez les déductions faites dans un rapport.

1. La température, l'hygrométrie, la pluviométrie, la pression atmosphérique, la vitesse du vent et la force du vent sont des paramètres mesurables (Attention, pas des types de paramètres, mais des instances de paramètres)
2. Le terme temperature est un synonyme anglais de température. Examinez les "Annotations" de l'individu.
3. La force du vent est similaire à la vitesse du vent
4. Toulouse est située en France. Remarquez que les individus dans cette phrase ne sont pas typés : créez Toulouse et France non pas comme une ville et un pays, mais comme des individus sans classe. Comment les classe le raisonneur ?
5. Toulouse est une ville
6. La France a pour capitale Paris. Ici aussi, Paris est un individu non typé
7. Le 10/11/2015 à 10h00 est un instant que l'on appellera I1 (noté 2015-11-10T10:00:00Z)
8. P1 est une observation qui a mesure la valeur 3 mm de pluviométrie à Toulouse à l'instant I1 (pas besoin de représenter l'unité)
9. A1 a pour symptôme P1

2.2.3 Ébauche de l'ontologie lourde

Pour vous aider dans la suite de ce TP, vous pouvez vous référer à ces tutoriels : http://protegewiki.stanford.edu/wiki/Protege4UserDocs#Getting_started_.2F_tutorials. Pour caractériser une classe définie dans protégé, vous devrez utiliser la syntaxe de Manchester, décrite ici : http://webont.org/owlled/2008dc/papers/owlled2008dc_paper_11.pdf, ainsi que là : <http://www.w3.org/TR/owl2-manchester-syntax/>

Exprimez les connaissances suivantes :

1. Toute instance de ville ne peut pas être un pays

2. Un phénomène court est un phénomène dont la durée est de moins de 15 minutes
 - En syntaxe de Manchester : `Phénomène that 'a une durée' some xsd:float [< 15]`
3. Un phénomène long est un phénomène dont la durée est au moins de 15 minutes
4. Un phénomène long ne peut pas être un phénomène court
5. La propriété indiquant qu'un lieu est inclus dans un autre a pour propriété inverse la propriété indiquant qu'un lieu en inclue un autre.
6. Si un lieu A est situé dans un lieu B et que ce lieu B est situé dans un lieu C, alors le lieu A est situé dans le lieu C (utilisez les caractéristiques de la relation)
7. À tout pays correspond une et une seule capitale (utilisez les caractéristiques de la relation).
8. Si un pays a pour capitale une ville, alors ce pays contient cette ville (utilisez la notion de sous-propriété).
9. La Pluie est un Phénomène ayant pour symptôme une Observation de Pluviométrie dont la valeur est supérieure à 0.
 - `Phénomène that 'a pour symptôme' some (Observation that ('mesure' value Pluviométrie) and ('a pour valeur' some xsd:float [> 0]))`

2.2.4 Peuplement de l'ontologie lourde

1. La France est située en Europe
2. Paris est la capitale de la France
3. La Ville Lumière est la capitale de la France
4. Singapour est une ville et un pays

Observez et justifiez :

1. Que sait le raisonneur de A1 ?
2. Que sait le raisonneur sur Paris ?
3. Constatez la réaction du raisonneur si Toulouse est déclarée comme la capitale de la France