



N° d'ordre :

UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DES MATHEMATIQUES ET DE L'INFORMATIQUE

Département d'Informatique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de master

Domaine : Mathématiques et Informatique

Filière : Informatique

Spécialité : système d'information avancé

Par :

Bennouioua

Messaouda

SUJET

**Transformation
automatique de SWRL vers PROLOG
en utilisant
XSLT**

Soutenu publiquement le : 07/05/2011 devant le jury composé de :

Mr.	Université de M'sila	Président
Mr. BOURAHLA MUSTAPHA	Université de M'sila	Rapporteur
Mr. BOUDIA	Université de M'sila	Examineur
Mr. BOUBAKIR	Université de M'sila	Examineur

Promotion : 2011 /20 12

Table des matières

Introduction générale.....	
Chapitre 01 : Les ontologies et Logique de Description.....	
1. Introduction	6
2. Présentation de la notion d'ontologies.....	6
2.1 L'origine des ontologies.....	7
2.2 Définition de la notion d'ontologie	8
2.2.1 Quelques définitions pour la notion d'ontologie.....	8
2.2.2 Les constituants d'une ontologie.....	10
2.3 Rôle des ontologies.....	10
2.4 Typologie et classification des ontologies.....	11
2.4.1 Dimension « objet de conceptualisation »	11
2.4.2 Dimension « détail de l'ontologie »	12
2.4.3 Dimension « niveau de formalisme »	13
2.5 Les outils de construction d'ontologies.....	14
2.5.1 PROTEGE.....	14
2.5.2 OilED	15
2.5.3 OntoEdit.....	15
2.5.4 WebODE.....	16
2.5.5 DOE.....	16
3. Le Web sémantique.....	17
3.1 Qu'est ce que le Web sémantique ?	17
3.2 La représentation de la connaissance.....	21
3.3 Architecture du Web sémantique.....	23
3.3.1 Niveau «Nommage/Adressage».....	25
3.3.2 Niveau Syntaxique.....	25
3.3.3 Niveau Sémantique.....	26
4. Le langage SWRL.....	27
4.1 définition.....	27

Table des matières

4.2	La syntaxe	28
4.3	Les types d'atomes SWRL.....	29
4.4	Edition des règles SWRL.....	30
4.5	Moteurs d'inférences sur SWRL.....	30
4.5.1	Bossam.....	31
4.5.2	Jess.....	32
4.5.3	KAON2.....	32
5.	CONCLUSION.....	33
 Chapitre 02 : Le Langage Prolog.....		
1.	Introduction.....	36
2.	Description du langage.....	36
2.1	c'est quoi prolog ?	36
2.2	quelques définitions usuelles en prolog.....	37
3.	La programmation logique.....	38
3.1	pourquoi prolog est-il différent ?	38
3.1.1	les différents modes de programmation.....	38
3.2	Constitution d'un programme PROLOG.....	40
3.2.1	Les faits.....	41
3.2.2	Les règles.....	41
3.2.3	Les conventions de SWI-PROLOG.....	42
3.3	Champs d'application de PROLOG.....	43
4.	Conclusion.....	43
 Chapitre 03 : Le Langage XSL.....		
1.	Introduction	46
2.	Présentation général de XSL.....	46
2.1	Historique.....	46
2.2	Définition de XSL.....	47
2.3	Fonctionnement de XSL.....	48
3.	le langage XPath.....	48

3.1	définition.....	48
3.2	Syntaxe de base	49
3.3	Axes de recherche	50
3.4	les opérateurs de XPath	52
3.5	les prédicats XPath.....	53
3.6	les fonctions XPath	53
3.6.1	Les fonctions nodales.....	54
3.6.2	les fonctions booléennes	55
3.6.3	les fonctions de chaînes de caractères.....	55
3.6.4	les fonctions numériques.....	56
3.7	Les types de nœuds XPath.....	57
4.	Le langage XSLT.....	57
4.1	définition de XSLT	58
4.2	Le principe de fonctionnement	59
4.2.1	Le processeur Xsltproc.....	60
4.3	Les fonctions XSLT.....	60
4.4	Les éléments essentiels de XSLT.....	61
5.	Le langage XSL-FO.....	64
5.1	définition de XSL-FO.....	64
5.2	fonctionnement de XSL-FO.....	65
6.	Conclusion.....	65
 Chapitre 04 : Implémentation.....		
1.	Introduction.....	68
2.	Exemple d'ontologie OWL enrichit par des règles SWRL	68
3.	Présentation de l'ontologie en OWL combinés avec les règles SWRL.....	70
4.	Le code SWRL.....	71
5.	Les règles de transformation.....	81
6.	réalisation de la transformation SWRL vers PROLOG.....	83
6.1	Le code XSLT.....	84

7. Résultat de Transformation de code SWRL vers PROLOG.....	89
8. Interface Delphi.....	90
9. Conclusion.....	91

Conclusion générale.....

est considérée comme une collection d'informations appropriées et relatives à un sujet particulier. L'utilisation de connaissances dans les systèmes informatiques a pour but d'analyser les mécanismes existants en accédant à la sémantique associée à l'information traitée.

Une ontologie est vue comme un moyen de « décrire de façon explicite la conceptualisation des connaissances représentées dans une base de connaissances ». Les ontologies sont utilisées et développées pour préciser la signification des ressources du Web. Une des définitions qui est largement utilisée : une ontologie est la spécification explicite et formelle d'une conceptualisation partagée d'un domaine d'application. Une conceptualisation est une abstraction d'un domaine d'application, elle identifie les concepts pertinents de ce domaine. L'ontologie est la spécification explicite parce que tous les concepts et les contraintes utilisés de ces Concepts sont explicitement définis. La spécification formelle implique que l'ontologie doit être représentée par un langage formel avec lequel la machine peut opérer. Pour cette définition, une ontologie fournit un vocabulaire partagé, incluant les concepts importants, les propriétés, les définitions, et les contraintes qui sont employés dans un domaine communicatif entre les personnes et les systèmes d'application hétérogènes et distribués.

Nées des besoins de représentation des connaissances, les ontologies sont à l'heure actuelle au cœur des travaux menés dans le Web sémantique. Visant à établir des représentations à travers lesquelles les machines peuvent manipuler la sémantique des informations, la construction des ontologies demande à la fois une étude des connaissances humaines et la définition de langages de représentation.

Pour représenter les ontologies le W3C propose un standard qui est le OWL (*Ontology Web Language*). OWL est un langage fondé sur la syntaxe RDF/XML, offre la possibilité d'écrire des ontologies Web.

SWRL (*Semantic Web Rule Language*) est un langage qui enrichit la sémantique d'une ontologie définie en OWL. En effet, SWRL permet contrairement à OWL, de manipuler des individus par des variables (x,y,z). SWRL ne permet pas de créer des concepts ni des relations, il permet simplement d'ajouter des relations suivant les valeurs des variables et la satisfaction de règles.

Introduction général

Introduction général

Une connaissance est considérée comme une collection d'informations appropriées et relatives à un sujet particulier, L'utilisation de connaissances dans les systèmes informatiques a pour but d'améliorer les mécanismes existants en accédant à la sémantique associée à l'information traitée.

Une ontologie est vue comme un moyen de « décrire de façon explicite la conceptualisation des connaissances représentées dans une base de connaissances ». Les ontologies sont utilisées et développées pour préciser la signification des ressources du Web. Une des définitions qui est largement utilisée : «une ontologie est la spécification explicite et formelle d'une conceptualisation partagée d'un domaine d'application». Une conceptualisation est une abstraction d'un domaine d'application, elle identifie les concepts pertinents de ce domaine. L'ontologie est la spécification explicite parce que tous les concepts et les contraintes utilisés de ces Concepts sont explicitement définis. La spécification formelle implique que l'ontologie doit être représentée par un langage formel avec lequel la machine peut opérer. Pour cette définition, une ontologie fournit un vocabulaire partagé, incluant les concepts importants, les propriétés, les définitions, et les contraintes qui sont employés dans un domaine communicatif entre les personnes et les systèmes d'application hétérogènes et distribués.

Nées des besoins de représentation des connaissances, les ontologies sont à l'heure actuelle au cœur des travaux menés dans le Web sémantique. Visant à établir des représentations à travers lesquelles les machines peuvent manipuler la sémantique des informations, , la construction des ontologies demande à la fois une étude des connaissances humaines et la définition de langages de représentation.

Pour représenter les ontologies le W3C propose un standard qui est le OWL (*Ontology Web Language*). OWL est un langage fondé sur la syntaxe RDF/XML, offre la possibilité d'écrire des ontologies Web.

SWRL (*Semantic Web Rule Language*) est un langage qui enrichit la sémantique d'une ontologie définit en OWL. En effet, SWRL permet contrairement à OWL, de manipuler des instances par des variables (?x,?y,?z). SWRL ne permet pas de créer des concepts ni des relations, il permet simplement d'ajouter des relations suivant les valeurs des variables et la satisfaction de la règle.

Introduction général

Dans une représentation logique, la base de connaissances comporte en un ensemble d'axiomes décrivant une situation, un état de choses, sur lesquels des règles d'inférence opèrent et fournissent de nouvelles formules que l'on peut considérer comme valides. Celles ci constituent alors de nouveaux états de choses dans la base. Le langage de programmation Prolog est fondé directement sur ces principes.

Il existe plusieurs travaux dans ce domaine. Comme transformation des ontologies vers UML, développement les ontologies avec protégé, et transformation es ontologies vers le prolog par le processeur (XSLT) mais notre projet se situé sur la transformation des règles SWRL vers le prolog automatiquement à partir d'un ensemble des règles qui permettent la transformation.

La problématique de notre travail est le raisonnement sur des ontologies qui est enrichi par des règles SWRL, avec le langage de programmation logique PROLOG.

L'objectif principal de notre travail est la proposition des règles de transformation avec le langage XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformation) , ces règles seront testées sur un exemple.

Organisation du mémoire

Le travail présenté dans ce mémoire est divisé en quatre chapitres :

✓ Le chapitre 1 : les ontologies et le web sémantique

Ce chapitre permet une compréhension claire et précise du concept de l'ontologie et du Web sémantique. Effectivement, les notions de base et le langage qui enrichit la sémantique d'une ontologie.

✓ Le chapitre 2 : le langage PROLOG

Ce chapitre a pour objectif de présenter le langage PROLOG qui constitue une notion importante dans notre travail. Le chapitre commence par donner l'historique de ce langage. Nous présentons sa définition et quelques définitions utilisées en prolog. Nous terminons par la présentation de la programmation logique nous essayons de présenter les différents modes de programmation, puis les constituants d'un programme prolog et ces champs d'application.

✓ Le chapitre 3 : le langage XSL

Ce chapitre donne un aperçu sur le langage XSL, spécialement dans le cadre de transformation des langages. Il commence par la présentation générale de XSL

Introduction général Web sémantique

d'intégration. Ensuite, il présente les fondements du langage XPath. Nous nous intéressons ensuite au langage de transformation XSLT.

✓ Le chapitre 4 : L'implémentation

Permet d'envisager le raisonnement des ontologies avec prolog (faire l'exemple) pour réaliser l'objectif à partir des étapes suivantes :

- 1- représentation des règles SWRL avec protégé et écris le code source en SWRL.
- 2- transformer le code SWRL vers prolog à partir du code de transformation XSLT (les règles de transformation) que nous présentons dans ce chapitre .

En fin, nous concluons ce mémoire par une conclusion générale et la présentation de quelques perspectives.

Chapitre 01 :

L'ontologie et le Web sémantique

Conclusion générale

Conclusion générale

Les thèses et les mémoires :

[1] : Dans ce travail le but est de raisonner sur les ontologies avec prolog, il visait plus précisément à proposer des règles de transformation , nous avons procédé en certaines étapes :

[2] : Faire une étude bibliographique (les ontologies, prolog et le langage XSL) afin de proposer des règles dans ce problème. Ensuite, nous avons appliqué l'implémentation par un exemple sur l'ontologie de famille, nous avons représenté cet exemple en protégé pour écrire le code OWL avec quelques interfaces de l'éditeur protégé pour définir les classes, les propriétés et les individus, les règles SWRL qui enrichissent l'ontologie créée en OWL ,ensuite écrire le code de transformation XSLT pour faire la transformation automatique par des règles créées en SWRL vers prolog, enfin écrire le code en prolog qui présente le résultat de cette transformation.

Comme perspective couvrir toute la syntaxe de langage des règles SWRL pour l'automatisation de transformation du code complet du SWRL vers le langage de la programmation logique (Prolog).

Les livres et les documents :

[7] : Dominique Perrin, prolog, février 2006.

<http://www.math.info.univ-paris5.fr/~astire/prolog/suivs.pdf>

[8] : Jacky Legrand, le langage prolog, 1992.

http://books.google.com/books?id=10it/Le_langage_Prolog.html

[9] : Martin Ludovic, dossier sur prolog ,2002.

[10] : CRISTIAN Daliz et al, xml avancée, 2007.

[11] : Olivier Carton, l'essentiel de xml, 2012.

[12] : SyncRO Soft Ltd, Guide Utilisateur «Oxygen/» 2004. <http://orixsoft.europa-shareware.com/eng/oxm/exhib/GUIDE-stand>

Les sites internet :

[13] : <http://www.lchtml.com/xml/xsl.html>

Bibliographie

Bibliographie

Les thèses et les mémoires :

- [1] : M Abdeltif ELBYED, Thèse doctoral , une approche d'alignement d'ontologies à base d'instances,2009. <http://hal.inria.fr/docs/00/54/18/74/PDF/TheseELBYED.pdf>.
- [2] : Juliette Dibie-Barthélemy, Intégration de données guidée par une ontologie Application au domaine du risque alimentaire,2009.
<http://www.paris.inra.fr/metarisk/content/download/3234/3630>.
- [3] : PHAN Quang Trung Tien Promotion X, Travail d'intérêt personnel encadré rapport final, ontologies et web services,2005.
http://www2.ifi.auf.org/rapports/tpe-promo10/tipe_phan_quang.
- [4] : Tony DUJARDIN, Mémoire de Master De l'apport des ontologies pour la conception de systèmes multi-agents ouverts. <http://www2.lifl.fr/~dujardit/recherche/memoire.pdf>.
- [5] : M.soumia.BOUARROUDJ, diplôme de Magister Raisonnement sur une ontologie enrichie par des règles SWRL pour la recherche sémantique d'images annotées,2010.
http://www.univ-skikda.dz/theses_Memoires/Fac_sciences/Infor.
- [6] : Mr. Djaghloul Younes, Intégration des ressources Web dans un environnement P2P, basée sur les ontologies et la gestion de la confiance,2007.
<http://bu.umc.edu.dz/theses/informatique/DJA4987.pdf>

Les livres et les documents :

- [7] : Dominique pastre, prolog. février 2000.
<http://www.math-info.univ-paris5.fr/~pastre/prolog/cours.pdf>.
- [8] : Jacky Legrand, le langage prolog.1992.
http://books.google.com/books/about/Le_langage_Prolog.html.
- [9] : Martin Ludovic, dossier sur prolog ,2002.
- [10] : CRISTIAN Dalie et al, xml avancée,2007.
- [11] : Olivier Carton, l'essentiel de xml,2012.
- [12] : SyncRO Soft Ltd, GuideUtilisateur<oXygen/>,2004. <http://oxygen.europe-shareware.org/doc/oXygenUserGuide-stand>.

Les sites internet :

- [13] : <http://www.lehtml.com/xml/xsl.html>.

- [14] : <http://www.laltruiste.com/document.php?url=http://www.laltruiste.com/coursxsl/xpath.html>.
- [15] : http://www.laltruiste.com/document.php?url=http://www.laltruiste.com/coursxsl/fonction_xslt.html.
- [16] : <http://www.laltruiste.com/document.php?url=http://www.laltruiste.com/coursxsl/elements.html>.
- [17] : <http://itx-technologies.com/man-linux/xsltproc-processeur-xslt-en-ligne-de-commande>.
- [18] : <http://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2011/XML-XSL/xslt.php#top>.

Chapitre 03

Figure 3.1 Partitionnement des éléments selon les cinq axes.....31

Figure 3.2 Le principe de fonctionnement de XSL.....59

Chapitre 04

Figure 4.1 Définition des règles SWRL.....71

Figure 4.2 le code de transformation utilisé par l'oxygène XML.....84

Figure 4.3 Interface delphi.....90

الملخص:

لكي نسهل عملية التحويل الأوتوماتيكي للأنتولوجيا المغتنية بقواعد اللغة SWRL نفرض حل لهذا المشكل عن طريق مجموعة قواعد للتحويل, هذه القواعد تقوم بالتحويل الأوتوماتيكي لهذه الأنتولوجيا للغة .prolog.

كلمات-المفتاح : الأنتولوجيا, القواعد SWRL, قواعد التحويل, .prolog.

RESUME:

Afin de faciliter la transformation automatique et le raisonnement des ontologies enrichie par des règles SWRL avec prolog, nous proposons une solution à ce problème par ensemble des règles de transformation, ces règles fait la transformation automatique de syntaxe SWRL vers le prolog.

MOT-CLES: ontologie, les règles SWRL, les règles de transformation, prolog.

ABSTRACT:

To ease the processing and reasoning ontology enriched by SWRL rules with Prolog, we propose a solution to this problem by processing all the rules, these rules make the automatic transformation of SWRL syntax to Prolog.

KEY-WORDS: ontology, SWRL rules , the rules of transformation, prolog.