



masling 20



Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique

Université de M'sila
Faculté des Mathématiques et de l'Informatique
Département de l'informatique



Mémoire de fin d'études
Pour l'obtention de Diplôme de **Master** en Informatique

Domaine : Mathématiques et Informatique
Filière : Informatique
Spécialité : Système d'informations avancées.

Thème

Transformation des diagrammes de classe
UML vers le langage d'ontologie OWL

Réalisé par :
➤ Amroune soumia

Diriger par :
➤ Dr. Bourahla Mustapha

2010 /2011

Table des matières	45
<u>Introduction générale</u>	1
<u>Chapitre I : langage de modélisation UML</u>	
I. Introduction.....	4
I.1. UML en œuvre	4
II. Présentation des diagrammes.....	5
II.1. Diagramme de cas d'utilisation	5
II.1.1. Eléments des diagrammes de cas d'utilisation.....	5
II.1.2. Relation dans les diagrammes de cas d'utilisation.....	6
II.2. Diagramme de classes.....	8
II.2.1. Les classes.....	8
II.2.2. Relation entre les classes.....	10
II.2.3. Diagramme d'objets (object diagram).....	12
II.3. Diagramme d'état transition (state machine diagram).....	12
II.3.1. État	13
II.3.2. Événement.....	14
II.3.3. Transition	16
II.4. Diagramme d'activités (Activity diagram).....	19
II.4.1. Activité et Transition.....	19
II.4.2. Partitions.....	22
III. Conclusion	23
<u>Chapitre II : Web sémantique</u>	
I. Le Web sémantique.....	25
II. Ontologies	26
II.1 Les différents types d'ontologies	27
III. L'architecture du Web sémantique	28
IV. Les langages du Web sémantique	33
IV.1 Les langages, les formalismes pour représenter des assertions	33
IV.2. Les langages pour représenter des ontologies	35
IV.2.1. Structure des ontologies.....	36
IV.2.2 Eléments du langage	39
Restriction sur les propriétés.....	44

a.TransitiveProperty	45
b.SymmetricProperty	46
c.FunctionalProperty	47
d.inverseOf.....	47
V. Conclusion	48

Chapitre III : Conception et Implémentation

I. Introduction.....	50
II. Les règles de transformation.....	50
III. Les approches de transformation	59
III.1. Premier schéma.....	59
III.2. Deuxième schéma.....	60
IV. Implémentation	63
V. les outils pour l'implémentation.....	63
V.1. ArgoUML	64
V.2. Xslt (Extensible Stylesheet Language Transformations)	64
V.2.1 XPath.....	64
V.2.2 La syntaxe de XSLT	65
V.2.3 Les caractéristiques de XSLT	66
V.2.4 Xsltproc.....	67
V.3. Editeur d'ontologies Protégé.....	67
V.4. Delphi 7	68
V. Des fenêtres explicatives.....	69
VI. Conclusion	73
Conclusion générale.....	74
Bibliographie.....	75

Figure III.7 : outil de modélisation ArgoUML

Figure III.8 : Editeur d'ontologies Protégé

Liste des tableaux

Tableau A : Proposition des règles de transformation

Tableau B : Transformation de types de données en règles de données XSD

Introduction générale

La capacité de prendre en compte la « sémantique », promise par le futur « Web sémantique », constitue la différence principale entre le Web de demain et celui que l'on connaît de nos jours. Dans le Web sémantique, les informations contenues dans des ressources telles que des pages web, des bases de données, des services... seront disponibles et compréhensibles non seulement pour les hommes mais aussi pour les machines, les programmes ou les agents informatiques. Aujourd'hui, on peut faire beaucoup de choses grâce à l'Internet et au Web. On peut trouver des images satellites de la ville de New York ou savoir la superficie de la lune ou bien acheter un billet d'avion, tout cela via le Web. Avec le Web sémantique, demain, on pourrait effectuer des tâches aussi complexes à partir d'un programme informatique d'une façon automatique.

Pour que cette belle peinture devienne réalité, le Web sémantique est conçu pour que le contenu des ressources sur le Web puisse être rendu sémantiquement « compréhensible » et accessible par des logiciels. Les ressources disponibles sur l'Internet telles que des documents, des images, des services ou même les ressources physiques qui ne se trouvent pas sur l'Internet mais leurs références y sont disponibles telles que des livres physiques, des personnes... ont une sémantique associée. Grâce à cette sémantique, l'organisation, la sauvegarde, la recherche d'informations pourrait être réalisée, traitées d'une manière automatique par des logiciels. La sémantique du contenu des ressources dans le Web sémantique doit donc être rendue explicite et disponible pour les machines dans une représentation formelle et standardisée. En d'autres termes, une ontologie correspond à un vocabulaire commun contrôlé, organisé, et partagé, et à la formalisation explicite des relations créées entre les différents termes du vocabulaire. [1]

Problématique

Dans de nombreux domaines d'activité utilisant des systèmes d'information, la connaissance liée à un métier est souvent représentée par des modèles UML notamment par des diagrammes de classes modélisant les entités propres au domaine. Ces abstractions, appelées « modèles métier », capitalisent un ensemble de connaissances exprimées dans un langage largement répandu et normalisé. Ce formalisme présente l'avantage d'être maîtrisé par une importante communauté et constitue ainsi un moyen d'échange privilégié entre les parties qui conçoivent un logiciel. [2] Notre démarche est de présenter la transformation de

diagramme de classe UML qui est le plus connu des diagrammes de conception orienté objet, vers des ontologies OWL.

Plan du Mémoire

Le travail présenté dans ce document est divisé en trois chapitres. Les deux premiers sont importants pour la bonne compréhension du contexte de travail. Le dernier chapitre est consacré à la présentation de notre contribution.

Dans le chapitre 1 nous présentons la méthode de modélisation orientée objet UML et définissons ses principaux concepts, les différentes diagrammes existant.

Dans le chapitre 2, consacré à la nouvelle vision du Web sémantique, nous exposons les fondements de base (ontologies et méta-données), puis les différents langages pour la représentation formelle de ces derniers.

Dans le chapitre 3 nous présentons Transformation des modèles UML (diagramme de classe) vers des ontologies OWL : Proposition des règles de transformation, conception et implémentation d'une application.

En fin, dans la conclusion nous résumons l'essentiel de notre travaille et citons des perspectives.

➤ Introduction
➤ Présentation des diagrammes
➤ Conclusion

Conclusion générale

Le Web sémantique est la vision du Web de demain, où nous pouvons effectuer plusieurs tâches de manière informatisée et automatisée grâce à l'explicitation de la sémantique des ressources et des connaissances, explicitation les rendant « compréhensibles » et manipulables par les machines et les logiciels. Dans le noyau du Web sémantique, les *ontologies* permettent de capitaliser, de représenter, d'exploiter et de partager sémantiquement des connaissances et des informations. Pour représenter les ontologies, le W3C cherche à proposer un standard, connu actuellement sous le nom d'OWL qui est actuellement construit sur RDFS, et apporte ainsi aux langages du Web sémantique, l'équivalent d'une logique de description tout en disposant aussi d'une syntaxe XML. Sans être exhaustif, il ajoute à RDF la possibilité de définir des classes de manière plus complexe correspondant aux connecteurs de la logique de description équivalente (intersection, union, restrictions diverses, etc.), les classes disjointes, les propriétés inverses ou transitives ou bien encore les restrictions de cardinalité sur les propriétés. [1]

Dans ce mémoire, nous avons proposé un ensemble de règles de transformation de UML vers OWL. Ces règles sont la base d'une application que nous avons développée pour transformer des diagrammes de classe UML vers des descriptions ontologiques présentées par OWL. Cette application utilise une feuille de style XSL que nous avons écrit pour cette fin.

L'objectif de notre travail est de donner un outil aux concepteurs des modèles UML pour générer automatiquement des ontologies UML et ainsi avoir la possibilité d'analyser leurs modèles avec les outils développés sur la base des logiques de description.

Les perspectives de ce travail sont les suivants. Nous voulons que ce travail soit compléter afin de traiter tous les concepts UML dans la modélisation des diagrammes de classes et même voir la possibilité de générer des ontologies pour d'autres diagrammes comme les diagrammes d'objet.

Une autre perspective est le développement d'un environnement facilitant l'intégration des outils utiles pour le développement des ontologies en utilisant UML.

Bibliographie

- [1] BACH Thành Lê, thèse *Construction d'un Web sémantique multi-points de vue*, présentée à L'École des Mines de Paris à Sophia Antipolis Sciences de l'ingénieur pour obtenir le titre de DOCTEUR EN SCIENCES le 23 octob 2006.
- [2] Cyril Faucher, Frédéric Bertrand, Jean-Yves Lafaye, *Génération d'ontologie à partir d'un modèle métier UML annoté*, Manuscrit auteur, publié dans "RNTI 12 (2008) 65--84", 1- 26 Feb 2010.
- [3] Bruno Bouzy, *Notes de cours UML*, p1
<http://www.scribd.com/doc/50932075/UML-NotesCours>.
- [4] Laurent AUDIBERT, UML 2,
<http://laurent-audibert.developpez.com/Cours-UML/html/Cours-UML.html#htoc44>.
- [5] M. Grimaldi, *Modélisation UML Diagrammes Structurels*, – février 2007 – p 2,3
<http://grimaldi.univ-tln.fr/LPAI/UML/Diagrammes%20UML.pdf>
- [6] Mohamed Khaled KHELIF, Thèse *Web sémantique et mémoire d'expériences pour l'analyse du transcriptome*, thèse pour obtenir le grade de Docteur en Sciences de l'UNIVERSITE de Nice-Sophia Antipolis Spécialité Informatique Le 4 avril 2006 p7,10,12,13
- [7] Fakhr-eddine hachemi, mémoire magister *Description sémantique des objets d'apprentissage à base de modèles de contenu*, Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen, p36,37
- [8] Gruber, T.R. *A translation approach to portable ontologies*. Knowledge Acquisition, 5(2):199-220, 1993.
- [9] Neches, R., Fikes, R., Finin, T., Gruber, T., Patil, R., Senator, T. et Swartout, W.R.. *Enabling Technology for Knowledge Sharing*. Dans AI Magazine, pp. 36-56, 1991.

- [10] Guarino, N. et Giaretta, P. *Ontologies and knowledge bases- towards a terminological clarification*. Dans N.J. Mars, editor, *Towards Very Large Knowledge Bases - Knowledge Building and Knowledge Sharing 1995*, pages 25--32. IOS Press, Amsterdam, 1995.
- [11] Paolo, B., Fausto G., Frank v.H., Luciano S. et Heiner S.: *C-OWL: Contextualizing Ontologies*. International Semantic Web Conference 2003: 164-179
- [12] Van Heijst G., Schreiber A., et Wielinga B. (1997): Using explicit ontologies in KBS development. *Int. J. of Human-Computer Studies*, 46(2/3):183–292.
- [13] McBride B. (2004), *RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema*, W3C Recommendation, <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>.
- [14] McGuinness D.L. et Van Harmelen F. (2004) : *OWL Web Ontology Language Overview*, <http://www.w3.org/TR/owl-features/>
- [15] Berners-Lee, T. *Semantic Web - XML2000* <http://www.w3.org/2000/Talks/1206-xml2k-tbl/>
- [16] Sowa, J. *Conceptual Structures: Information Processing In Mind and Machine*. Addison-Wesley, 1984.
- [17] Jean-François Baget, Étienne Canaud, Jérôme Euzenat, Mohand Saïd-Hacid, INRIA Rhône-Alpes * , *Les langages du web sémantique*, p 4
- [18] Anfana Traoré, Danièle Hérim, *OWL et la description de ressources pédagogiques* Laboratoire d'Informatique Robotique Micro-électronique de Montpellier Université de Montpellier II, 22-23 mars 2004, p2
- [19] Xavier Lacot , *Introduction à OWL, un langage XML d'ontologies Web* , http://lacot.org/public/introduction_a_owl.pdf

- [20] *Le langage d'ontologie Web OWL Guide* Recommandation du W3C du 10 février 2004 <http://www.yoyodesign.org/doc/w3c/owl-guide-20040210/>
- [20] ATL, <http://translate.google.com.eg/translate?hl=fr&langpair=en%7Cfr&u=http://en.wikipedia.org/wiki/KM3>
- [21] ArgoUML, <http://fr.wikipedia.org/wiki/ArgoUML>
- [22] Jean-Michel doudoux , XSLT <http://www.jmdoudoux.fr/java/dej/indexavecframes.htm>
- [23] Pierre Machard, XSLTPROC <http://xmlsoft.org/XSLT/xsltproc.html>
- [24] Benchuikhi ilham, hadj makhloufi siham, *memoire conception et réalisation d'un système de gestion de stock d'une unité de production, 2009/2010*

المخلص

الهدف الرئيسي من هذا العمل هو توليد الانطولوجيا (OWL) بطريقة تلقائية من رسم تخطيطي لفئة UML مع شرح المراحل المختلفة.

الكلمات المفتاحية:

الانطولوجيا, UML, XSLT, OWL

RÉSUMÉ

L'objectif essentiel de ce travail consiste à la génération automatiquement de l'ontologie Web Langage (OWL) à partir d'un diagramme de classe UML, avec l'explication des différentes phases de la génération.

Mots-clés :

Ontologie, UML, XSLT, OWL

ABSTRACT

The main objective of this work is the automatic generation of the Web Ontology Language (OWL) from a UML class diagram with the explanation of the different phases of the generation.

Keywords :

Ontology, UML, XSLT, OWL