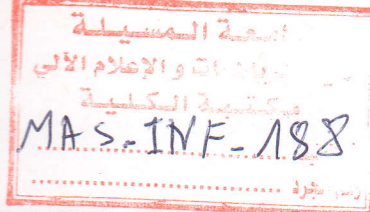


REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



N° d'ordre :

UNIVERSITE DE M'SILA
FACULTE DES MATHÉMATIQUES ET DE L'INFORMATIQUE
Département d'Informatique

MEMOIRE de fin d'étude
Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER
Domaine : Mathématiques et Informatique
Filière : Informatique
Spécialité : Technologies de l'Information et de la Communication
Par : DJOUDI Saida

SUJET

Construction d'une Ontologie Pharma-Médicale

Soutenu publiquement le : 15 / 06 / 2015 devant le jury composé de :

Hammani	Université de M'sila	Président
Bouzaroura Ahlem	Université de M'sila	Rapporteur
Yakoubi	Université de M'sila	Examinateur

Promotion : 2013 / 2015
Année secondaire : 2014/2015

Table des matières

1. Introduction générale.....	2
Chapitre01 : le web sémantique.....	3
1.Introduction.....	4
2.Le web sémantique	4
2.1 Définition.....	4
3. Les principes de web sémantique	5
3.1 Les métadonnées	6
3.2 Les triplets	6
3.3 Ontologies	6
4 .Architecture et langages des web sémantique	7
4.1 La couche URI et Unicode.....	8
4.2 La couche XML	8
4.3 La couche RDF	9
4.4 La couche ontologique	9
4.5 La couche de règles	9
4.6 La couche Logique	9
5. Langages de web sémantique spécifiquement les ontologies	10
5.1 RDF.....	10
5.2 RDF(S).....	10
5.3 OWL	11
5.4 OIL	11
5.5 SHOE.....	11
5.6 DAML+OIL	11
6. Propriétés du Web sémantique.....	12
6.1 Formalisé	12
6.2 Ouvert.....	12
6.3 Interopérable	12
7. Stockage des données	12
7.1 Fichiers	12
7.2 Triples Store	13
8. La notion d'inférence	13
8.1 Raisonneur.....	13
9 Conclusion.....	13

Table des matières

Chapitre 02 : les ontologies.....	14
1. Introduction	15
2.L'intérêt des ontologies.....	15
3. Notion d'ontologie	16
3.1 Définitions	16
3.2 Domaines d'applications des ontologies	17
4.Les constituants d'une ontologie	17
4.1 Concepts.....	17
4.1.1 Le terme	18
4.1.3 La généralité	18
4.1.4 L'identité	18
4.1.5 Rigidité	18
4.1.6 L'anti-rigidité.....	18
4.1.7 L'unité.....	18
4.2 Propriétés	19
4.2.1 L'équivalence.....	19
4.2.2 La disjonction (l'incompatibilité) :.....	19
4.2.3 La dépendance	19
4.3 Relations	19
4.3.1 La subsumption	19
4.3.2 L'incompatibilité.....	20
4.3.3 L'inverse	20
4.3.4 L'exclusivité	20
5. Formalism de représentation.....	20
5.1 Les frames.....	20
5.2 Graphes conceptuels	20
5.2.1 Une partie terminologique.....	21
5.2.2 Une partie assertionnelle	21
5.3 Logiques de descriptions	21
5.3.1 Une TBox	21
5.3.2 Une ABox	22
6. Différentes sortes d'ontologies (les Types)	22
6.1 Classification des ontologie.....	22
6.1.1 Typologie selon l'objet de conceptualisation	22

Table des matières

6.1.2	Typologie selon le niveau de détail de l'ontologie	23
6.1.3	Typologie selon le niveau de complétude.....	24
6.1.4	Typologie selon le niveau de formalisme	24
7.	Le cycle de vie des ontologies	25
7.1	Etape de spécification des besoins	26
7.1.1	Le domaine de connaissance.....	26
7.1.2	L'objectif	26
7.1.3	Les utilisateurs	26
7.1.4	Les sources d'informations.....	26
7.1.5	La portée de l'ontologie.....	26
7.2	Etape de conceptualisation	26
7.3	Etape de formalisation	27
7.4	Etape de codification	27
7.5	Etape d'évolution	27
8	Construction d'une ontologie	27
8.1	Les méthodes pour la construction d'une ontologie.....	28
8.1.1	La Méthode manuelle	28
8.1.2	La Méthode automatique.....	28
8.1.3	La Méthode mixte (Semi-automatique).....	28
9.	Quelques méthodologies de construction d'ontologies	28
9.1	La méthodeENTERPRISE	29
9.2	La méthode TOVE	29
9.3	La méthodeMETHONTOLOGY.....	30
9.3.1	L'étape de spécification (le cadrage)	30
9.3.2	L'étape de Conceptualisation	31
9.3.3	Formalisation.....	31
9.3.4	Implémentation.....	32
9.3.5	Test & évolution de l'ontologie.....	32
10.	Langages d'interrogation d'ontologies	32
10.1	Pellet	32
11.	les langages d'interrogation des graphes RDF ou OWL	32
11.1	RDQL	32
11.2	SPARQL.....	32
11.3	nRQL	33

Table des matières

12. Outils de développement des ontologies	33
12.1 L'éditeur PROTEGE	33
12.2 OILED	34
13. Conclusion.....	34
Chapitre 03 : conception et implementation.....	35
1 Introduction.....	36
2. Processus construction d'une ontologie pharma-médical.....	36
2.1 L'étape d'extraction des connaissances.....	37
2.2 Les étapes de création d'ontologie.....	39
2.2.1 L'étape de spécification des besoins (le cadrage)	39
2.2.2 Étape de conceptualisation	40
2.2.3 Formalisation	48
2.2.4 Implémentation	50
2.2.5 Test & évolution de l'ontologie.....	50
2.2.6 Résultat.....	50
3. Opérationnalisation.....	51
3.1 L'interface principale de la fenêtre Extraction des connaissances.....	53
4. Conclusion	53
Conclusion générale.....	54

1 Introduction générale :

Le web sémantique est une extension du web actuel dont les informations sont décrites de façon claire et précise, donc l'objectif est de rendre l'information disponible sur le web utilisable directement par la machine. Pour réaliser cet objectif le W3C commence à se doter de nouveaux langages et outils plus performants : XML, RDF, OWL ... etc.

Depuis plusieurs années, les chercheurs dans le domaine l'Ingénierie des Connaissances (IC) et l'Intelligence Artificielle (IA) ont essayé de créer une structure qui peut être utilisée pour structurer les concepts d'un domaine, permet de définir un vocabulaire commu et partagé par une communauté ,se qui il donne la naissance à la notion d'ontologie.

Actuellement, les ontologies sont devenues l'une des plus importantes orientations de recherche avec l'avènement du Web Sémantique, ne pue pas explaiquer le web sémantique sans mentioné la notion de l'ontologie qu'elle offre une représentation formelles des connaissances.

On trouve des divers types ontologies selon le domaine d'application, par exemple : ontologie biologique, ontologie pour les plantes ou les animaux, les ontologie des médicaments, les ontologies médicales... etc.

La problématique est que les ontologies médicales sont généralement basées sur les maladies et leurs symptômes seulement. Donc on a pensée à regrouper le médicament et la maladie qu'il traite.

Donc on à essayé de créer une ontologie Pharma-médicale d'une facon semi-automatique dont l'extraction des connaissances automatiquement, ayont le but d'identification les informations pertinentes pour un domaine et pour structurer ces informations après une phase de recherche et d'analyse lexicale pour extraire les concepts candidats et valider puis synthétiser ces connaissances dans une ontologie.

Notre mémoire s'article autour du squelette suivant :

Chapitre 01 : Nous présentons le web sémantique et leur architsecture et ses langages .

Chapitre 02 : Nous présentons la notions d'ontologies et les méthode de construction d'une ontologie.

Chapitre 03 : Dans ce chapitre nous présentons en detail la méthode de construction de l'ontologie ,ainsi la description des outils utilisés pour la construction de Notre ontologie à la fin nous présenterons des captures d'écran faisant ressortir les grandes phases de l'implémentation.

Conclusion :

Dans notre travail, nous avons construit une ontologie pharma-médicale qui regroupe les médicaments et détermine les maladies qui les traitent, la récolte des concepts de cet ontologie est faite d'une façon automatique depuis une page web d'un site web médical ou pharmaceutique officiel, juste après la récolte des concepts candidat on les intègre semi-automatique dans une ontologie déjà créée par l'éditeur graphique Protégé, et En utilisant l'API Jena sous l'environnement de programmation Netbeans,

L'objectif que nous avons fixé au début de ce mémoire, est de la construction automatique d'une d'ontologie mais on a trouvé des difficulté technique, car il faut toujours passer par le Protégé pour la création de la squelette de l'ontologie avec les deux classes principales : classe Médicament et Maladie puis on peut la manipuler automatiquement à l'aide de l'API Jena.

Pour Les perspectives on propose :

- Notre ontologie n'est pas riche pour la classe maladie donc on propose d'ajouter les symptômes à chaque maladie.
- L'intégration de langage SWRL qui enrichit la sémantique d'une ontologie et facilité l'expression des règles.
- Utiliser cette ontologie pour les systèmes experts et les systèmes décisionnels.

- [1] Afrai Faiza, Raisonement sur une ontologie hybride pour la recherche d'informations Médicales ,Master, Centre Universitaire de Mila,2012/2013.
- [2] T.Berners-Lee, J. Hendler et O.Lasilla, The Semantic Web. Scientific American, 284 (2001).
- [3] G. Antoniou, C. V. Damasio, B. Grosz, I. Horrocks, M. Kifer, J. Maluszynski and P. F. Patel-Schneider. Combining Rules and Ontologies: A survey. Technical Report IST506779/Linkoping/I3-D3/D/PU/a1, Linkoping University, February 2005. IST-2004 506779 REVERSE Deliverable I3-D3.<http://reverse.net/publications/>.
- [4] D. Martin, M. Burstein, J. Hobbs et al, Owl : Semantic markup, rapport technique, W3C, <http://www.w3.org/Submission/2004>
- [5] B. Motik, I. Horrocks, R. Rosati and U. Sattler. "Can OWL and Logic Programming Live Together Happily Ever After?" In Proceedings of the International Semantic Web Conference (pp. 501-514). Springer, 2006.
- [6] Mr Mounir Hemam, UN PROCESSUS DE DÉVELOPPEMENT D'ONTOLOGIES DANS LE CADRE DU WEB SÉMANTIQUE, Magister ,2005.
- [7] Mémoire en ligne ,www.Mémoire en ligne, 25/5/2015.
- [8] O. Lassila, R. R. Swick, Resource description framework (rdf) model and syntax, w3c, <http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222/>, 1999.
- [9] J. Broekstra, A. Kampman, and F. van Harmelen, "Sesame: A Generic Architecture for Storing and Querying RDF and RDF Schema," in 1st International Semantic Web Conference, ISWC , Sardinia, Italy, 2002, pp. 54-68.
- [10] F. Deborah, P. McGuinness, H M. Frank , Owl web ontology language, rapport technique, W3C, <http://www.w3.org/TR/owl-features/>, 2004.
- [11] S. Decker, M. Erdmann, D. Fensel, I. Horrocks, M. Klein, F. van Harmelen, Oil in a nutshell, In Proceedings of the 12th European Knowledge Acquisition Workshop (EKAW'00), 2000.
- [12] S. Luke, J. Hein, Shoe 1.01 proposed specification, SHOE project, April 2000, <http://www.cs.umd.edu/projects/plus/SHOE/spec.html>, 2000.
- [13] I. Horrocks, F. van Harmelen, P.F. Patel-Schneider, Reference description of the DAML+OIL (March2001) ontology markup language, <http://www.daml.org/2001/03/reference.html>, 2001.
- [14] S. Handschuh, S. Staab and A. Maedche." CREAM - Creating relational metadata with a component-based, ontology-driven annotation framework". In Proceedings of the Knowledge Capture Conference (KCAP'01), Banff, Canada, pp. 76-83, 2001.
- [15] T. R. Gruber. "A translation approach to portable ontology specifications". Knowledge Acquisition, 5(2): 199-220, 1993.
- [16] <http://www.w3.org/RDF/>, 2015
- [17] T-R. Gruber. "Towards Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing". International Journal Human-Computer Studies, 1995.
- [18] <http://www.developer.com/> 2015
- [19] F. Furst, "L'ingénierie ontologique". Rapport de recherche N°02-07. 2002.
- [20] J. Sowa, "Conceptual Structures: information processing in mind and machine". Addison-Wesley, 1984.
- [21] P. Borst, Construction of Engineering Ontologies for Knowledge Sharing and Reuse, Ph.D Dissertation, Twente University, 1997.
- [22] A. Napoli. "Une introduction aux logiques de descriptions". Rapport de recherche N° 3314. 1997.
- [23] <http://www.jsoup.org> 2015
- [24] Riad LEKHCHINE, Construction d'une ontologie pour le domaine de la sécurité : Application aux agents mobiles, magister constantine, 2008-2009.
- [25] N. Guarino, Some ontological principles for designing upper level lexical resources, In Proceedings of the 1st International Conference on Language Resources and Evaluation, 1998.

- [26] V.Psych , O.Mendes et J.Bourdeau. Apport de l'ingénierie ontologique aux environnements de formation à distance. Revue STICEF, 10, 2003.
- [27] A. Gomez-Pérez, "Développements récents en matière de conception, de maintenance et d'utilisation des ontologies". Actes du colloque de Nantes, pp 9-20. 1999.
- [28] Gomez Pérez A., Benjamins V.R. "Overview of Knowledge Sharing and Reuse Components : Ontologies and problem-Solving Methods". Proceeding of the IJCAI-99 workshop on Ontologies and problem-Solving Methods (KRR5), Stockholm (Suède), pp. 1.1-1.15, 1999.
- [29] R. Dieng, O. Corby, F. Gandon, A. Giboin & J. Golebiowska, "Méthodes et outils pour la gestion des connaissances : une approche pluridisciplinaire du knowledge management", (2ième édition), Dunod Edition Informatiques Séries Systèmes d'Information, 2001.
- [30] Gomez-Perez, A.: Ontological Engineering: A state of the art. Expert Update, 2(3), 33-43, (1999).
- [31] B. Bachimont, J. Charlet & R. Troncy, "Ontologies pour le Web Sémantique" . Action spécifique 32 CNRS / STIC Web sémantique Rapport final. 2003.
- [32] B. Howard & S.P, Helena, "Overview of Approach, Methodologies, Standards, and Tools for Ontologies". 2003.
- [33] M. Schmidt-Schaub, et G. Smolka, "Attributive concept descriptions with complements". Artificial Intelligence 48 (1), 126. 1991.
- [34] D. Tsarkov and I. Horrocks, "Efficient reasoning with range and domain constraints" . In Proc.of the 2004 Description Logic Workshop (DL 2004), pages 41-50, 2004.
- [35] B. Bachimont, "Engagement sémantique et engagement ontologique : conception et réalisation d'ontologies en ingénierie des connaissances". Eyrolles, 2000.
- [36] B. Howard & S.P, Helena, "Overview of Approach, Methodologies, Standards, and Tools for Ontologies". 2003 ;
- [37] <http://protege.stanford.edu>, 2015
- [38] M.Uschold&M.Grüninger, "ONTOLOGIES: Principles, Methods and Applications". Knowledge Engineering Review. 1996
- [39] T.R. Gruber, "Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing". International Journal of Human Computer Studies. 1995.
- [40] A. Gomez-Pérez, M. Fernandez-Lopez, O. Corcho, "OntoWeb: Ontology -based information exchange for knowledge management and electronic commerce" , Deliverable 1.3: A survey on ontology tools, IST-2000-29243, 31 st May, 2002
- [41] F.Frédéric, Travail de diplôme 2007, "Filière informatique de gestion, Web 3.0 : Interrogation intelligente", 2007.
- [42] S. Bechhofer, I. Horrocks, and C. Goble " OilEd: a Reason-able Ontology Editor for the Semantic Web". In Proceedings of KI2001, Joint German/Austrian conference on Artificial Intelligence, 2001.
- [43] M. Hemam. Un processus de développement d'ontologie dans le cadre du web sémantique, Centre Universitaire Larbi Ben M'hidi -Oum El Bouaghi- Institut des sciences exactes (2005).

ملخص :

يشمل عملنا مجال دراسة الويب الدلالي و بالضبط أنطولوجيا صيدلة طبية . نركز بشكل خاص على بناء أنطولوجيا بي
OWL مع استخراج التلقائي للمعارف من خلال (موقع الرسمي) بفضل Jsoup .والفائدة هي شرح الأدوية والأمراض
المعالجة بهذه الأدوية.

الهدف هو التوصل إلى فهم أفضل للمرضى لعلاجهم بالأدوية، تسهيل التواصل بين المريض والطبيب بين الأطباء،

الكلمات المفتاحية:

الويب الدلالي ، أنطولوجيا ، واستخراج المعرفة ذاتيا Owl , Jsoup

Summary:

Our work includes the field of study the semantic web precisely a pharma - medical ontology. We focus in particular on building an ontology in OWL with automatic extraction of knowledge from a corpus (official website) through Jsoup . Interest is so much to explain the drugs and diseases treated by this drug.

The goal is to better understand their patient drug treatment, facilitate communication between patient and doctor and among doctors.

Keywords:

Semantic Web, Ontology, automatic knowledge extraction, Jsoup , Owl

Résumé :

Notre travail, s'intègre dans le domaine du web sémantique précisément la création d'une ontologie pharma-médicale. Nous focalisons en particulier sur la construction avec le langage OWL avec une extraction automatique des connaissances à partir d'un corpus (site web officielle) grâce à Jsoup. L'intérêt est donc d'expliquer bien des médicaments et les maladies traités par ce médicament.

L'objectif est que les patients comprennent mieux leur traitement pharmaceutique, faciliter la communication entre patient-médecin et entre médecins.

Mots clés :

Web sémantique, Ontologie, extraction automatique des connaissances, Jsoup, Owl.