

Raisonner sur les ontologies au niveau meta

Francky Trichet, Frédéric Fürst

LINA - FRE CNRS 2729 - Université de Nantes
2 rue de la Houssinière - BP 92208
44322 Nantes Cedex 3, France

{trichet,furst}@univ-nantes.fr

1 Introduction

Les ontologies sont actuellement au cœur de nombreuses applications de l'Ingénierie des Connaissances, en particulier le Web Sémantique, car elles permettent de raisonner sur des domaines de connaissances. Cependant, il apparaît de plus en plus nécessaire de pouvoir raisonner sur les ontologies elles-mêmes, pour les évaluer, les aligner ou les fusionner. Dans ce cadre, nous proposons ici d'opérationnaliser des ontologies de représentation pour raisonner sur des ontologies de domaine. Nos travaux ont pour cadre le langage OCGL de représentation d'ontologie, inspiré du modèle des Graphes Conceptuels.

2 Opérationnalisation : les principes

Nous nous plaçons ici dans le cadre de l'utilisation d'ontologies *lourdes* (heavyweight ontologies), c'est-à-dire d'ontologies intégrant toute la sémantique d'un domaine, à travers des axiomes, et non uniquement des ontologies légères (lightweight ontologies) qui ne prennent en compte que quelques propriétés telles que la subsomption [3, 4]. De telles ontologies, et les langages de représentation adéquats, sont nécessaires pour utiliser les connaissances pour raisonner, et non uniquement pour partager des terminologies. Dans les ontologies lourdes, les connaissances axiomatiques (non terminologiques) sont représentées via des *axiomes*, qui peuvent correspondre à des propriétés classiques (subsumptions, propriétés algébriques), que nous appelons ici schéma d'axiome, ou à des propriétés particulières au domaine, que nous appelons ici axiomes de domaine.

Pour garantir l'indépendance des ontologies vis-à-vis des applications, et donc leur réutilisabilité, la représentation des axiomes doit seulement préciser leur *sémantique formelle*, qui contraint l'interprétation des primitives conceptuelles (concepts et relations), sans fixer leur *sémantique opérationnelle*, qui spécifie la façon dont les axiomes sont utilisés pour raisonner [1]. Cependant, l'utilisation des connaissances axiomatiques dans un Système à Base de Connaissances (SBC) nécessite que soit précisée cette sémantique opérationnelle. C'est tout l'objet de l'*opérationnalisation* d'une ontologie, qui consiste à transcrire celle-ci dans un formalisme opérationnel de représentation des connaissances, doté de représentations à la sémantique opérationnelle fixée (essentiellement règles et contraintes), et ceci en fonction de l'objectif du SBC. La spécification de cet objectif se fait au travers d'un *scénario d'usage*, qui décrit l'usage des connaissances exprimées dans les axiomes dans le SBC. Ce scénario peut être raffiné en *contextes d'usage*, chaque contexte d'usage décrivant l'usage d'un axiome de l'ontologie à opérationnaliser (cf. figure 1).

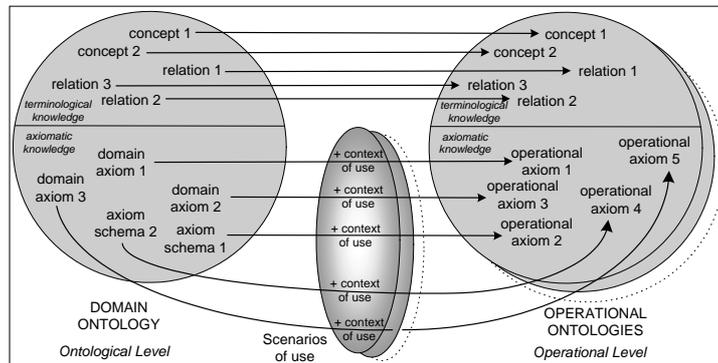


FIG. 1 – *Le processus d'opérationnalisation d'une ontologie lourde. Les connaissances terminologiques sont représentées de la même façon au niveaux ontologique et opérationnels. La représentation des connaissances axiomatiques au niveau opérationnel dépend du scénario d'usage.*

3 Opérationnalisation des ontologies de représentation

Opérationnaliser une ontologie de domaine correspond donc à la construction d'un SBC qui peut être utilisé pour raisonner sur des instances du domaine. Si on considère l'ontologie de domaine elle-même comme une instance du langage de représentation utilisé, raisonner sur cette ontologie peut être réalisé dans un SBC intégrant une version opérationnelle d'une ontologie du langage de représentation. Ainsi, opérationnaliser une ontologie d'un langage, c'est participer à la construction d'un SBC dédié au raisonnement sur les ontologies exprimées dans ce langage (cf. figure 2).

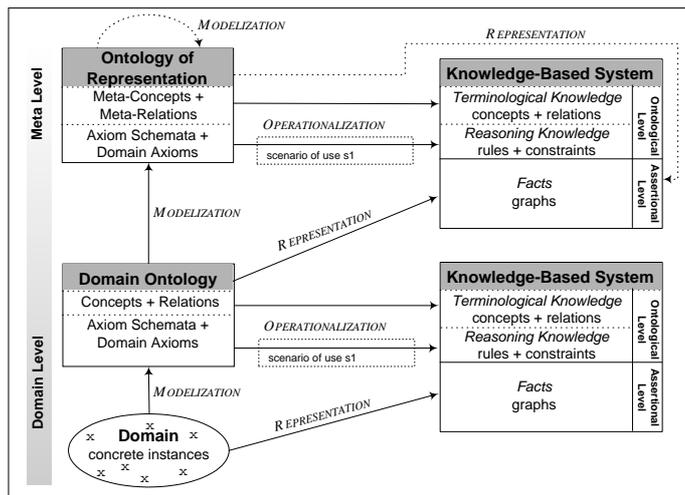


FIG. 2 – *Opérationnalisation des ontologies de domaine et des meta-ontologies.*

Nous avons utilisé ce principe pour mener des tests sur une ontologie exprimée en OCGL, un langage de représentation d'ontologie issu du modèle des Graphes Conceptuels, et implémenté dans l'outil TooCoM d'édition et d'opérationnalisation d'ontologie [1]. Après avoir construit l'ontologie d'OCGL en OCGL, nommée MetaOCGL, nous l'avons opérationnalisée dans un scénario d'usage dédié à la validation, ce qui nous a permis d'utiliser l'ontologie opérationnelle ainsi générée pour évaluer des ontologies exprimées en OCGL. De même, opérationnaliser MetaOCGL dans un scénario dédié à la déduction a permis de compléter automatiquement les ontologies de domaine [2].

4 Conclusion

Utiliser les ontologies de représentation pour raisonner sur les ontologies de domaine permet d'éviter l'implémentation de mécanismes de raisonnement particuliers à chaque formalisme de représentation. Cette approche permet d'étendre l'exigence de portabilité et de généricité des ontologies vis-à-vis des SBC dédiés au raisonnement au niveau domaine, aux SBC dédiés au raisonnement sur les ontologies elles-mêmes. Un parallèle peut être établi avec l'ingénierie des modèles et l'architecture MDA (Model Driven Architecture) (cf. figure 3). Dans les deux cas, les ontologies (resp. modèles) évoluent du statut de descriptions d'un domaine (resp. d'un système), vers des ontologies supports du raisonnement dans les SBC (heavyweight ontologies) (resp. supports à la construction automatique de systèmes). Et dans les deux cas, l'utilisation de représentations de plus en plus abstraites permet d'augmenter la portabilité des méthodes et d'améliorer leur efficacité.

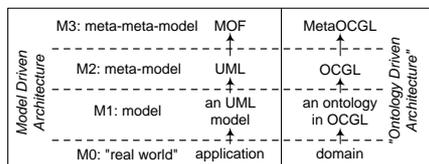


FIG. 3 – Architecture MDA et son pendant en ingénierie des ontologies.

Références

- [1] F. Fürst, M. Leclère, and F. Trichet. Operationalizing domain ontologies: a method and a tool. In *European Conference on Artificial Intelligence (ECAI'2004)*, pages 318–322, 2004.
- [2] F. Fürst and F. Trichet. Axiom-based ontology matching: a method and an experiment. Research report 05-02, LINA, Nantes, 2005.
- [3] A. Gomez-Perez, M. Fernandez-Lopez, and O. Corcho. *Ontological Engineering*. Springer, Advanced Information and Knowledge Processing, 2003.
- [4] S. Staab and A. Maedche. Axioms are objects too: Ontology engineering beyond the modeling of concepts and relations. Research report 399, Institute AIFB, Karlsruhe, 2000.