

## SimTOLE : un Simulateur P2P dédié à l'Alignement d'Ontologies à Large Echelle

Nicolas Lumineau, Lionel Médini

Université de Lyon, Lyon, F-69003, France ; Université Lyon 1,  
CNRS UMR5205, LIRIS, Villeurbanne, F-69622, France.

{prenom.nom}@liris.cnrs.fr  
<http://liris.cnrs.fr/prenom.nom/>

**Résumé.** La plateforme SimTOLE<sup>1</sup> est dédiée à l'évaluation d'algorithmes d'alignement d'ontologies hétérogènes et réparties à travers un réseau pair à pair (P2P). Cette plateforme permet de simuler un réseau P2P dans lequel chaque pair dispose de sa propre ontologie ainsi que des outils permettant l'alignement entre l'ontologie locale et une ontologie stockée sur un pair distant. Le développement de cette plateforme s'inscrit dans le cadre de travaux de recherche étudiant l'impact de la topologie du réseau P2P dans le processus d'inférence de correspondances sémantiques. Durant cette démonstration, la plateforme SimTOLE est présentée puis testée pour illustrer des scénarii montrant comment affiner le processus d'alignement d'ontologies dans un réseau P2P.

### 1 Introduction

Un nombre croissant d'applications accessibles *via* le Web offrent des services fondés sur l'interopérabilité des structures de connaissances hétérogènes représentant divers aspects d'un domaine modélisé. Différentes approches ont été proposées pour mettre en œuvre cette interopérabilité. Parmi ces approches, l'alignement d'ontologies consiste à identifier des relations entre les éléments de différentes ontologies. Euzenat *et al.* (2004) identifient différents types de méthodes d'alignement d'ontologies : terminologiques, structurelles, extensionnelles et sémantiques, qui proviennent de disciplines variées, telles que la fouille de données, les sciences du langage, les statistiques ou la représentation des connaissances. Pour chaque approche, l'automatisation du processus d'alignement d'ontologies s'avère être un enjeu crucial afin de garantir une interopérabilité à large échelle entre les applications issues du Web. Dans *Medini et al.* (2007), nous nous sommes intéressés à la mise en correspondance d'ontologies réparties dans un réseau P2P à l'aide de méthodes sémantiques fondées sur des logiques de description. En

---

<sup>1</sup> Plateforme intégrée dans le projet du même nom (<http://liris.cnrs.fr/nicolas.lumineau/projets/simtole/>) financé par le laboratoire LIRIS.

SimTOLE : un simulateur P2P dédié à l'alignement d'ontologies à large échelle

combinant une méthode d'inférence avec des stratégies de coopération entre les pairs d'un réseau P2P non structuré, nous montrons qu'il est possible d'améliorer l'interopérabilité globale du réseau grâce à la découverte d'un plus grand nombre de correspondances. L'efficacité du processus d'alignement repose clairement sur le choix qui est fait de l'algorithme d'inférence permettant de découvrir des correspondances sémantiques entre des concepts issus d'ontologies distinctes. Cependant, la qualité du résultat (en termes de nombre de correspondances sémantiques trouvées) dépend aussi de la connaissance initiale exprimée sous forme d'axiomes qu'il est possible d'intégrer dans le moteur d'inférence.

Affiner l'alignement entre deux ontologies consiste à trouver le plus grand nombre d'axiomes utiles au moteur d'inférence. Dans un contexte P2P, la découverte d'axiomes se fait en fonction de la connaissance limitée que chaque pair a sur le réseau, ce qui implique une corrélation entre l'efficacité de l'alignement et la topologie du réseau P2P.

SimTOLE est un simulateur de réseau P2P non structuré (*Sigmod Record 2003*) qui permet d'associer à chaque pair simulé une ontologie ainsi qu'une instance d'un moteur d'inférence pour ainsi faciliter la comparaison de stratégies d'alignement d'ontologies dans un réseau P2P. Pour motiver l'intérêt de cette plateforme, nous nous intéressons dans la section 2 aux différents différentes stratégies étudiées afin d'accroître le nombre d'axiomes considérés dans l'alignement des ontologies et ce, en fonction de la topologie du réseau P2P. La section 3 présente brièvement le simulateur et la section 4 décrit la démonstration présentée.

## 2 Scénarii d'intégration d'axiomes

Afin de montrer comment améliorer le processus d'alignement des ontologies dans un réseau P2P, nous avons défini trois scénarii. Dans chacun des cas, un pair dispose d'un outil d'alignement basé sur un moteur d'inférence (Pellet) capable d'aligner à partir d'axiomes fournis, son ontologie locale avec une ontologie distante. Un axiome commun à deux ontologies distinctes est une correspondance sémantique entre des concepts issus de ces deux ontologies.

**Scénario 1 :** alignement des ontologies ayant au moins un axiome en commun et se trouvant sur des pairs voisins.

**Scénario 2 :** alignement des ontologies ayant au moins un axiome en commun et se trouvant sur des pairs distants (non forcément voisins). Une requête dite de localisation est donc diffusée à travers le réseau pour localiser les pairs stockant les ontologies distantes spécifiées dans le(s) axiome(s).

**Scénario 3 :** alignement des ontologies ayant au moins un axiome en commun et se trouvant sur des pairs distants (non forcément voisins) en considérant les axiomes issus des pairs intermédiaires qui propagent la requête de localisation.

## 3 La plateforme de simulation

Le noyau de notre plateforme de simulation repose sur l'application PeerSim (*Montresoret al. 2009*). La surcouche applicative qui a été développée au-dessus de PeerSim, permet d'intégrer

des fonctionnalités facilitant la réutilisation de paramétrage, l'association de données réelles à chacun des pairs simulés, en l'occurrence ici des ontologies décrites en OWL-DL.

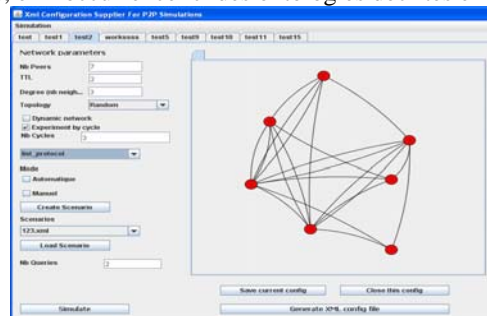


FIG. 1 – Interface graphique de SimTOLE

L'interface graphique représentée sur la figure 1, permet de naviguer facilement entre différentes simulations. Pour chaque simulation, il est possible de paramétrer la taille du réseau, le type de topologie, la durée de la simulation... puis de scénariser les alignements pour enfin voir l'évolution des bases de connaissances de chaque pair (i.e. leur base de correspondances sémantiques). La partie droite de l'interface permet de visualiser (via l'API Jung) le réseau simulé.

## 4 La démonstration

La démonstration se déroulera en deux temps. D'abord, nous présenterons l'outil SimTOLE. L'objectif de cette étape est de montrer la facilité de la prise en main de la plateforme de simulation et de montrer l'architecture modulaire qui a été développée pour faciliter l'élaboration de comparatifs de performances. Ensuite, après avoir expliqué les différents scénarii présentés dans la section 2, nous exécuterons ces scénarii grâce à la plateforme de simulation. La discussion pourra alors s'ouvrir sur la comparaison des performances des différentes stratégies.

## Références

- Euzenat, J., T. Le Bach, J. Barrasa, P. Bouquet, J. De Bo, R. Dieng *et al.* (2004). *D2.2.3: State of the art on ontology alignment. Knowledge Web project, realizing the semantic web*, EU-IST-2004-507482.
- Médini L., Lumineau N., *et al.* (2007) *Découverte de correspondances sémantiques par moteur d'inférences dans un environnement P2P. Atelier DECOR associé à la conférence EGC 2007*
- Montesor A. and Jelasity M. (2009) Peersim: A scalable p2p simulator. In *Proceedings of the 9th International Conference on Peer-to-Peer (P2P'09)*, pages 99-100, Seattle, WA.
- Sigmod Record (2003). *Special section on peer-to-peer data management*. Volume 32 (3).