

Sujet de master recherche « Architectures logicielles distribuées » 2005-2006**Réconciliation de données répliquées dans un système P2P****Encadrant principal** : Esther.Pacitti@lina.univ-nantes.fr**Co-encadrant** : Patrick.Valduriez@inria.fr**Prérequis** : Java, Linux**Mots-clés** : bases de données, réplication optimiste, pair-à-pair**Objectif du stage**

APPA (*Atlas Peer-to-Peer Architecture*) [1] est un nouveau système de gestion de données P2P que nous construisons au LINA. Les objectifs d'APPA sont le passage à l'échelle, la disponibilité des données et les performances pour des applications avancées. APPA a une architecture indépendante du réseau, en termes de services de base et de service avancés, afin de pouvoir fonctionner sur différents réseaux P2P (non structuré, DHT, super-peer). Les services avancés sont le traitement de requêtes, la réplication de données, et la gestion de cache. APPA est en cours de réalisation avec le framework JXTA¹.

Les applications avancées des systèmes P2P demandent des capacités générales de réplication avec différents niveaux de granularité et mode multi-maître, où la même réplique peut être mise à jour par plusieurs pairs. Par exemple, la fiche d'un patient peut être répliquées par plusieurs médecins (qui collaborent pour une étude épidémiologique) et doit pouvoir être mise à jour par n'importe lequel, par ex. pour refléter le nouveau poids du patient. La réplication multi-maître offre de bons avantages de performance et de disponibilité. Cependant, les mises à jour de la même donnée par différents pairs peuvent créer des divergences des copies. Dans un système distribué, pour assurer la cohérence forte des copies, la solution classique consiste à éviter les incohérences et les divergences par un algorithme de rafraîchissement synchrone ou préventif. Cependant, dans un système P2P, où les garanties concernant les livraisons de messages sont faibles, cette solution est inapplicable. La réplication optimiste est plus appropriée aux systèmes P2P. Elle permet aux répliques d'être mises à jour indépendamment et de rester divergentes jusqu'à une étape de réconciliation. Cependant, les solutions de réplication optimistes n'abordent pas les problèmes nouveaux que posent les systèmes P2P : l'autonomie des pairs et la très grande échelle du réseau.

En partant d'une solution de réplication optimiste existante, l'objectif du stage est de concevoir, réaliser et valider un algorithme de réconciliation de données répliquées pour APPA qui soit à la fois efficace, décentralisé et résistant aux pannes.

Travail à réaliser

1. Proposition d'un algorithme de réconciliation de répliques et conception des composants nécessaires pour le système APPA.
2. Développement d'un prototype en Java sur JXTA.
3. Etude de performances par expérimentation et simulation en SimJava.

¹ <http://www.jxta.org>

Références

1. R. Akbarinia, V. Martins, E. Pacitti, P. Valduriez. Replication and Query Processing in the APPA Data Management System. *Distributed Data & Structures 6 (WDAS)*: Records of the 6th International Meeting (Lausanne, Switzerland), Waterloo: Carleton Scientific, 2004.
2. C. Coulon, E. Pacitti, P. Valduriez : “Scaling up the Preventive Replication of Autonomous Databases in Cluster Systems”, *Int. Conf. on High Performance Computing for Computational Science (VecPar -2004)*, Valencia, Spain, 2004.
3. T. Özsu, P. Valduriez: *Principles of Distributed Database Systems*. Prentice Hall, 2^{ème} edition, 666 pages, 1999.
4. T. Özsu, P. Valduriez: Distributed and Parallel Database Systems. *Handbook of Computer Science and Engineering*, 2nd Edition, A. Tucker (ed.), CRC Press, 2004.
5. E. Pacitti, O. Dedieu. Algorithms for optimistic replication on the Web. *Journal of the Brazilian Computing Society*, 8(2), 2002.
6. E. Pacitti, T. Özsu, C. Coulon: “Preventive Multi-Master Replication in a Cluster of Autonomous Databases”, *soumis à publication*, 2003.
7. E. Pacitti, P. Minet, E. Simon: “Replica Consistency in Lazy Master Replicated Databases”, *Distributed and Parallel Databases*, Kluwer Academic, mai 2001.
8. E. Pacitti, E. Simon: “Update Propagation Strategies to Improve Freshness in Lazy Master Replicated Databases”, *The VLDB Journal*, 8(3-4) :305-318, 2000.
9. E. Pacitti, P. Valduriez: “Replicated Databases: concepts, architectures and techniques”, *Network and Information Systems Journal*, Hermès, 1(3) :519-546, 1998.
10. P. Valduriez, E. Pacitti : “Data Management in Large-scale P2P Systems”, *Int. Conf. on High Performance Computing for Computational Science (VecPar -2004)*, Invited paper, Valencia, Spain, 2004.