

Sujet de thèse

Algorithmique auto-stabilisante pour architecture P2P et environnement Desktop Computing

Franck Petit et Gilles Fedak

14 mai 2008

Mots-clés : Auto-stabilisation, Desktop Computing, Découverte de Services, Architecture Petascale

Encadrants : Gilles Fedak et Franck Petit

Laboratoire : LIP, ENS Lyon, UMR CNRS-INRIA 5668, 46 allée d'Italie, 69364 Lyon Cedex 07.

Téléphone : +33(0)472728569

Télécopie : +33(0)472728080

Adresse électronique : Gilles.Fedak@lri.fr et Franck.Petit@u-picardie.fr

1 Contexte

A l'heure de l'émergence des architectures Petascale et des évolutions à la fois des grilles de recherche et des grilles de calcul, le nombre de ressources potentiellement accessibles ne cesse de s'accroître. Cependant les infrastructures et les règles d'accès à ces ressources sont bien différentes. Une des idées que nous souhaitons développer dans le cadre de cette thèse est de proposer un environnement peu intrusif mais fortement dynamique afin de bénéficier de ces ressources sans perturber leur utilisation native. En d'autres mots, on souhaite transposer le modèle du Desktop Computing en remplaçant les internautes par des ressources volatiles. Ces ressources volatiles sont en fait soumises via des batch scheduler à des mécanismes de réservations bornées dans le temps ou interruptibles (mode best effort).

2 Travail à effectuer

Dans une plate-forme de calcul distribué, il est crucial de maintenir une information à jour sur l'état de la plate-forme. Ce monitoring doit notamment permettre aux utilisateurs de la plate-forme de découvrir les services qui y sont proposés. On appelle service de calcul une bibliothèque scientifique comme BLAS ou plus généralement un programme exécutable. Ces services sont fournis (pré-installés) sur les Desktop ou ordinateurs parallèles de la plate-forme et se déclarent au système de monitoring, plus précisément au système qui va maintenir l'information des services disponibles sur la plate-forme et donc permettre aux utilisateurs d'y accéder, on parle d'un système de découverte de services.

Dans le cadre de cette thèse nous voudrions nous focaliser plus particulièrement sur le problème de la volatilité et donc de la tolérance aux pannes. L'approche que nous souhaitons éprouver concerne l'auto-stabilisation dans les réseaux P2P. D'un point de vue plus général, très peu de travaux traitant des réseaux pair-à-pair considèrent l'auto-stabilisation, c'est-à-dire la capacité à revenir dans un état cohérent à partir d'une configuration quelconque. Cette capacité confère à l'auto-stabilisation l'avantage d'être particulièrement bien adaptée aux réseaux dynamiques, c'est-à-dire des réseaux dans lesquels des cassures de lien de

communication interviennent fréquemment ou des noeuds apparaissent et disparaissent fréquemment. Ceci justifie à lui seul l'émergence de solutions auto-stabilisantes pour de nombreuses fonctionnalités nécessaires à la gestion d'un système P2P, notamment la découverte de services.

A l'exception des travaux de Cédric Tedeschi (GRAAL), aucune solution auto-stabilisante n'est apportée au problème de la découverte de services. Cette première version a la propriété d'être instantanément stabilisante. C'est la propriété pour un algorithme de réagir conformément à ses spécifications quel que soit l'état initial du système. Autrement dit, un algorithme stabilisant instantanément est un algorithme auto-stabilisant qui a un temps de stabilisation nul. Cependant, à ce jour, la stabilisation instantanée fonctionne dans un modèle qui n'est pas directement implantable sur une plate-forme pair-à-pair réelle. C'est pourquoi nous avons récemment écrit une alternative uniquement basée sur l'utilisation du passage de messages. Ces algorithmes ont pour l'instant été validés analytiquement et à l'aide de simulateurs mais ce n'est qu'un début et les contributions de l'auto-stabilisation dans les réseaux P2P sont encore à développer. Les aspects Desktop Computing seront au coeur de nos centres d'intérêt.

3 Précisions administratives

Les deux co-encadrants de cette thèse seront en septembre membres de GRAAL. Gilles Fedak dans le cadre d'une mutation. Franck Petit dans le cadre d'une délégation. Cette thèse viendrait également s'inscrire dans un projet de plate-forme que souhaite développer Frédéric Desprez et Eddy Caron.