

Sujet de Master

Overlay de passerelles réseaux autonomes pour le support et le contrôle de services réseaux dans les Grilles

Laurent Lefèvre, Pascale Vicat-Blanc Primet (HDR)
INRIA RESO, UMR LIP
Ecole Normale Supérieure de Lyon
laurent.lefevre@inria.fr
pascale.Primet@ens-lyon.fr

1 Contexte du stage

Avec la généralisation de la fibre optique, l'infrastructure des réseaux évolue très rapidement en débit et en fiabilité. Cette évolution des réseaux permet d'imaginer la création d'environnements de calcul distribués, que l'on nomme Grilles, et susceptibles d'exploiter aussi bien l'abondance de ressources de calcul et de stockage que de bande passante pour l'étude de problèmes de plus en plus grands. Le *nuage réseau*, composé d'une interconnexion très hiérarchique de réseaux hétérogènes permettant de relier les différents calculateurs, est une ressource partagée qui peut exhiber des performances, une sécurité et des fonctionnalités très variables et parfois incompatibles avec les algorithmes de calcul classiques. La performance d'exécution des applications, en grande partie déterminée par les mouvements de données, est souvent délicate à prédire et à obtenir en pratique.

La grille requiert des infrastructures réseau dynamiques, contrôlées et dédiées (virtuelles ou réelles) pour interconnecter les différentes ressources dénombrables à l'instant t et nécessaires à un calcul donné. La réservation de ressources s'impose. Les infrastructures réseau de cluster virtuels doivent être créées à l'aide de services de bande passante à la demande. Un contrôle fin des sessions et une gestion des contentions à l'interface LAN/WAN sont requis. S'appuyant sur une infrastructure réseau virtuelle, le middleware doit offrir un service de la programmation et l'établissement dynamique de plans de communication bout en bout à qualité de service maîtrisée.

L'objectif principal de ce stage est de définir et de modéliser un plan de contrôle réseau, s'appuyant sur l'approche des réseaux d'overlay et permettant de créer dynamiquement des liens et des topologies de communication appropriées. Il s'agira plus précisément d'étudier, de concevoir et de mettre en oeuvre un réseau d'overlay de passerelles aptes à fournir et supporter de nouvelles fonctionnalités réseaux (réservation de bande passante, contrôle de flux, mesure de trafic) de manière décentralisée et robuste.

Les challenges principaux concerneront la résistance au facteur d'échelle (nombre de noeuds, de réseaux, de flux...), les hautes performances (10 Gigabit) et la prise en compte des aspects très dynamiques de l'environnement. L'architecture proposée visera une approche "autonomic networking" qui intègre au sein d'équipements réseaux des fonctions d'auto-configuration, auto-déploiement, auto-protection... Dans le cadre de ce stage, un seul service cible sera étudié et prototypé : un service de réservation de bande passante à la demande.

Le sujet proposé permettra d'explorer et de proposer des solutions aux problématiques suivantes :

- la définition d'un réseau d'overlay de passerelles permettant la découverte et l'allocation de ressources réseau ainsi que la mise à jour de leur état dans un contexte très distribué et dynamique ;
- Proposition et développement d'une architecture de passerelle assurant les fonctionnalités d'enregistrement de ressources (réseaux, calcul) et leur gestion et leur monitoring en temps réel (plan manage-

- ment et plan contrôle) et le contrôle des flux (plan données)
- Etude de la problématique de réservation de ressources à l'aide de l'overlay de passerelles.

2 Déroulement du stage

Ce stage se déroulera en quatre phases :

- Etat de l'art sur les réseaux, les proxies et les passerelles d'overlay ;
 - Modélisation d'une architecture de passerelles autonomes de grille prenant en compte le plan données et contrôle et implantant les algorithmes de routage overlay.
 - Conception du service de réservation de bande passante ;
 - Expérimentation sur plates-forme maîtrisée (Grid5000) de l'overlay de passerelles ;
- Ce stage pourra se poursuivre en thèse dans le cadre du projet ANR HIPerCAL.

Références

- [1] RON : David Andersen, H. Balakrishnan, F. Kaashoek, R. Morris, "Resilient Overlay Networks"
- [2] M. Waldvogel, R. Rinaldi, "Efficient Topology-aware Overlay network"
- [3] J. Touch, "Dynamic Internet Overlay Deployment and Management Using the X-Bone", Computer Networks, July 2001, p.117-135
- [4] Report of the NSF workshop on fundamental research in networking <http://www.cs.virginia.edu/~jorg/workshop1>
- [5] Autonomic communications forum : <http://www.autonomic-communication.org/publications/>