

# Emulation d'un nuage réseau de grille

Pascale Vicat-Blanc - Olivier Gluck

Proposition de stage 2003-2004

**Titre du stage :** Étude des outils et des méthodes d'émulation de nuage réseau de grille. Application à l'analyse du comportement et des performances de connexions TCP multiples.

**Mots-clés :** Gigabit, Mesure, Réseau haut débit,

**Durée :** février – juillet 2004

**Encadrant :** Pascale Vicat-Blanc Primet(1) et Olivier Glück(2)

**Fonction :** (1) MCF Ecole Centrale de Lyon - HDR - détachée CR1 INRIA (2) MCF UCBL

**Laboratoire :** Laboratoire LIP - Equipe RESO

**Téléphone :** +33 (0)4 7243 2729

**Télécopie :** +33 (0)4 7243 1225

**Mél :** Pascale.Primet@ens-lyon.fr.

## Domaine du stage

Ce sujet peut faire l'objet de deux stages qui consisteront à étudier les outils permettant d'émuler de manière flexible et précise un "nuage réseau" de grille pour l'évaluation des performances de transfert de données d'un nombre important de processus clients. L'objectif du premier sujet sera de prototyper et d'étalonner l'émulateur. L'objectif du deuxième sujet sera d'étudier systématiquement le comportement des protocoles sur des outils existants, de proposer une démarche d'analyse et des solutions face aux difficultés nouvelles posées par l'émulation de réseaux dans un contexte haute performance et grande échelle.

## Description détaillée du travail

Au cours des dix dernières années, avec la généralisation de la fibre optique, l'infrastructure de coeur des réseaux a évolué très rapidement en débit et en fiabilité. On assiste à la périphérie des réseaux de coeur surdimensionnés à l'explosion de réseaux d'accès très haut débit. Les débits maximaux à l'accès sont passés en cinq ans de 2Mb/s à 1 voire 2Gb/s. Les cartes 10Gb/s sont déjà expérimentées dans certains laboratoires. Ces progrès dans la technologie réseau ont rendu possible la construction de systèmes répartis haute-performance que l'on nomme "grilles" de calcul. Un des problèmes difficiles à résoudre pour valider les différentes propositions de protocoles et d'algorithmes de ces systèmes est l'identification et le contrôle des différents facteurs interagissant dans la performance de bout en bout. Pour cela un environnement matériel stable et bien maîtrisé permettant le contrôle précis des conditions d'expérience s'avère indispensable. Les expérimentations en vraie grandeur n'offrent en effet pas la précision et la flexibilité nécessaire à ces études fines. La construction d'un émulateur de réseau haut débit longue distance émulant le "nuage réseau" d'une grille a pour objectif de permettre des études de performance de protocoles et de services réseau efficaces et moins onéreuses.

Ce stage se déroulera en plusieurs étapes.

- La première étape, commune aux deux stages sera une étude bibliographique des solutions d'émulation existantes et des limites des travaux d'évaluation de protocoles de transport haute performance menés sur des plate-formes expérimentales.

- Premier sujet : consistera à contruire un émulateur de réseau haut débit longue distance à l'aide de commutateurs Ethernet et de routeurs logiciels, puis à étudier et prototyper les mécanismes de configuration dynamique de topologies IP.
- Deuxième sujet : consistera à étudier de manière quantitative comment la multiplication des connexions locales perturbe le protocole d'adaptation et de contrôle de congestion TCP dans le cas d'une liaison à 1Gb/s. Cette étude consistera à étudier le passage à l'échelle du 10Gb/s et à mener le même type d'analyses quantitatives. Si le temps le permet, une étude fine du comportement et de l'interaction de deux protocoles de transports dérivés de TCP : High Speed TCP et FAST sera menée dans le même contexte expérimental.

Pour mener à bien ces travaux, on mettra en oeuvre un émulateur de petite dimension basé sur l'émulateur NistNet et une grappe de PC du projet Grid5000 de l'ENS. Un travail sur la configuration de la grappe et le calibrage correct des outils de mesure de performance devra être réalisé au préalable par les deux stagiaires.

Le stage donnera lieu a une indemnité.

## Références

- liens utiles : EMULAB (<http://www.emulab.net>) ou WAN in LAB (<http://netlab.caltech.edu>).
- James Cowie, H.L., Jason Liu, David Nicol and Andy Ogielski. Towards Realistic Million-Node Internet Simulations. in Proceedings of the 1999 International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications (PDPTA'99). 1999. Las Vegas, Nevada.
- William Saphir, R.V.d.W., Alex Woo, and Maurice Yarrow, New implementation and results for the nas parallel benchmarks 2. 1997, NASA Ames Research Center.
- Rizzo, L. Dummynet and Forward Error Correction. in Proc. of the 1998 USENIX Annual Technical Conf. 1998. New Orleans, LA : USENIX Association.
- Brian White, J.L., Leigh Stoller, Robert Ricci, Shashi Guruprasad, Mac Newbold, Mike Hibler, Chad Barb, and Abhijeet Joglekar. An Integrated Experimental Environment for Distributed Systems and Networks. 2002.
- Amin Vahdat, K.Y., Kevin Walsh, Priya Mahadevan, Dejan Kostic, Jeff Chase, and David Becker. Scalability and Accuracy in a Large-Scale Network Emulator. 2002.