



Proposition de stage M2 Informatique

Graphe d'Internet : analyse de l'évolution des routeurs observés

Contexte

De nombreux travaux ont déjà été menés pour connaître la structure d'Internet, vue comme un graphe de routeurs ou de domaines de routage (opérateurs, entreprises), ce qui est très utile en particulier pour les concepteurs de protocoles de communication. Par contre l'évolution ou les changements de ce graphe d'Internet sont bien moins connus. Plusieurs outils permettent de déterminer le graphe d'une partie plus ou moins grande d'Internet, et avec diverses imperfections. Par exemple les outils basés sur *traceroute* (projets *rocketfuel* [1], *radar* [2,3]), les outils utilisant les tables de routage BGP (*routeviews* [8]) ou les outils interrogeant les routeurs (*mrinfo* [4,5]). En mesurant régulièrement ce graphe, et en comparant la suite de graphes obtenue, on peut alors approcher la dynamique du graphe du réseau (évolutions à long termes, changements, pannes,).

Sujet

L'outil *radar* permet de faire des mesures rapprochées, et les résultats indiquent que de nouveaux noeuds apparaissent régulièrement à un rythme soutenu dans les mesures sans que l'on sache expliquer exactement pourquoi (pannes, changement de routage, évolution de la topologie du réseau). L'outil *radar*, basé sur le concept de *traceroute*, est en particulier sensible aux changements du routage. Par ailleurs grâce à un outil basé sur *mrinfo* nous disposons d'une série de mesures d'une petite partie d'Internet, (actuellement environ 3000 routeurs), à raison d'une collecte (mesure) par jour. Ces mesures sont quasi indépendantes des variations de routage et ont une plus grande précision au niveau de la topologie du graphe [7].

L'objectif est de croiser des mesures collectées par *radar* et des mesures collectées par *mrinfo* pour expliquer plus précisément ce phénomène d'apparition/disparition de noeuds. Pour cela il faudra mettre en oeuvre une série de mesures *radar* [6] couvrant la « même » zone que les mesures *mrinfo*. En particulier il faudra s'assurer que les deux outils mesurent bien la même zone en mettant en correspondance les résultats, un peu comme les images météo à la télévision qui superposent une image radar des nuages et une carte géographique. Il s'agira ensuite d'analyser les apparitions/disparitions constatées avec *radar* et essayer de leur associer des changements du graphe obtenu par *mrinfo*. L'objectif final sera de dégager différents types de causes expliquant ces apparitions.

Note : le sujet pourra être orienté plutôt recherche ou plutôt professionnel suivant le cas.

Encadrants

– Jean-Jacques Pansiot (pansiot@unistra.u-strasbg.fr)

Références

[1] <http://www.cs.washington.edu/research/networking/rocketfuel/>



- [2] Matthieu Latapy, Clemence Magnien and Frederic Ouedraogo. A Radar for the Internet, <http://arxiv.org/pdf/0807.1603v1>
- [3] Clémence Magnien, Frederic Ouedraogo, Guillaume Valadon, Matthieu Latapy, Dynamiques de la topologie d'Internet, journées Rescom, Strasbourg, octobre 2008. http://rescom08.u-strasbg.fr/slides/Valadon_rescom08.pdf
- [4] Jean-Jacques Pansiot, Local and dynamic analysis of Internet multicast router topology, Annals of Telecommunications, vol. 62 num. 3-4, 2007.
- [5] voir aussi <http://clarinet.u-strasbg.fr/mrinfo/>
- [6] <http://www-rp.lip6.fr/~latapy/Radar/>
- [7] P. Mérindol, V. Van Der Schrieck, B. Donnet, O. Bonaventure, J.-J. Pansiot, Quantifying Ases Multiconnectivity using Multicast Information, ACM Internet Measurement Conference, ACM press, novembre 2009
- [8] <http://www.routeviews.org/>