

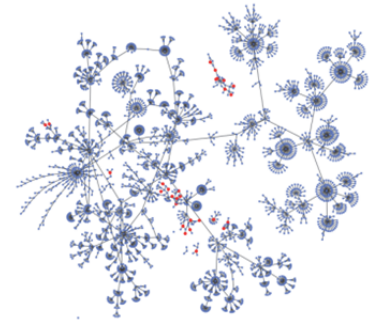
Sujet de TER

Points de mesure pour la cartographie de l'Internet

Contexte

La cartographie de l'Internet s'appuie sur un certain nombre de techniques qui permettent de répertorier les routeurs, et les caractéristiques des liaisons qui les interconnectent. Les résultats permettent de mieux comprendre l'architecture de ce réseau et son évolution, et par conséquent de faciliter sa caractérisation ou sa modélisation [1,2,3,4].

L'une des méthodes généralement employées pour cartographier l'Internet est de lancer des sondes *traceroute* afin de collecter un ensemble de chemins de routage qui, une fois rassemblés, permettent de construire une vue du réseau. Le routage entre deux hôtes empruntant parfois plusieurs chemins concurrents, des outils comme *paris-traceroute* [5,6] ont été développés, notamment afin de tenter de maximiser le nombre d'objets collectés lors de ces campagnes de mesure.



Cependant, lancer des sondes *traceroute* à partir d'un hôte unique ne permet naturellement pas de parcourir l'ensemble des chemins existant dans le réseau. De surcroît, certains routeurs peuvent filtrer ces sondes de manière temporaire ou permanente. La vue obtenue à partir d'un unique point de mesure est donc généralement lacunaire.

Une solution consiste donc à multiplier le nombre de points de mesures. On peut par exemple distribuer le processus d'exploration sur plusieurs hôtes, avant de regrouper les informations collectées au sein d'une base de données unique : c'est de cette manière que fonctionne la plateforme MERLIN [7]. Cependant, la multiplication des points de mesure pose d'autres problèmes. Tout d'abord, il faut pouvoir disposer de nombreux hôtes qui soient géographiquement assez éloignés les uns des autres pour pouvoir représenter ensemble la vue la plus complète possible de la zone à cartographier. De plus, l'Internet est un réseau dynamique où des routeurs/liaisons apparaissent ou disparaissent chaque jour, affectant ainsi le routage. Il est donc primordial pour la cohérence des résultats, que les campagnes de mesures soient synchronisées et s'étalent sur une période relativement courte.

Sujet

L'objectif de ce TER est tout d'abord d'étudier les mécanismes et outils permettant d'effectuer des campagnes de cartographie.

Pour multiplier les points de mesure, des campagnes ont déjà été effectuées en utilisant des nœuds de la plateforme PlanetLab [8]. Cela a permis une répartition géographique, mais a également mis en évidence des problèmes quant à la synchronisation. L'objectif est donc maintenant de mettre en place un système permettant à une seule source d'émettre des sondes : la multiplicité des points de mesures sera assurée par l'emploi simultané de plusieurs VPN.

La seconde partie de ce TER consiste donc à implémenter des mécanismes permettant de gérer un ensemble de VPN, de manière à y router les sondes de manière dynamique. Cette implémentation sera validée par des campagnes de mesures utilisant ces nouveaux mécanismes.

Si ces travaux donnent lieu à des résultats prometteurs, une prolongation sous la forme d'un stage d'été rémunéré est envisageable.

Encadrement

S.Cateloïn (cateloïn@unistra.fr), P.Mérindol (merindol@unistra.fr), J.J. Pansiot (pansiot@unistra.fr)

Nombre d'étudiants : 1 (RISE)

Références (référence clé : [2])

[1] Pietro Marchetta, Pascal Mérindol, Benoit Donnet, Antonio Pescapé and Jean-Jacques Pansiot, **Topology Discovery at the Router Level: A New Hybrid Tool Targeting ISP Networks**, In IEEE Journal on Selected Areas in Communication, Special Issue on Measurement of Internet Topologies, 29(9), October 2011.

[2] B. Donnet and T. Friedman, **Internet topology discovery: a survey**, IEEE Commun. Surveys Tutorials, vol. 9, no. 4, pp. 2-15, December 2007.



- [3] H. Haddadi, G. Iannaccone, A. Moore, R. Mortier, and M. Rio, **Network topologies: Inference, modeling and generation**, IEEE Commun. Surveys Tutorials, vol. 10, no. 2, pp. 48–69, April 2008.
- [4] K. Claffy, Y. Hyun, K. Keys, M. Fomenkov, and D. Krioukov, **Internet mapping: from art to science**, in Proc. IEEE Cybersecurity Applications and Technologies Conference for Homeland Security (CATCH), March 2009.
- [5] Brice Augustin, Timur Friedman, and Renata Teixeira, **Measuring multipath routing in the internet**, in IEEE/ACM Transactions on Networking (TON), vol. 19, issue 3, pp. 830–840, June 2011.
- [6] <http://www.paris-traceroute.net>
- [7] <http://svnet.u-strasbg.fr/merlin>
- [8] <http://www.planet-lab.org/>