

# Mesures des micro-boucles dans l'Internet : analyse des données

Lieu	Équipe Réseaux, ICube (UMR CNRS 7357)
Encadrant	Pascal MERINDOL (merindol@unistra.fr & Pierre DAVID (pda@unistra.fr)

## Contexte

Les opérateurs font aujourd'hui face à des contraintes de plus en plus fortes quant aux performances de leurs services. Ces contraintes se traduisent sous la forme de conventions de service (SLA [1]). La plupart des interruptions de service (violant les politiques SLA) sont causées par des changements topologiques : ajout/retrait d'un lien, d'un routeur ou d'un sous-ensemble de composants réseaux. Il peut également s'agir de changements logiques de poids IGP afin d'optimiser l'écoulement du trafic [2]. En pratique, ces changements sont relativement fréquents [3].

L'objectif de ce TER est l'étude des conséquences liées à de tels changements. En particulier l'apparition de micro-boucles de routage liées à l'inconsistance entre les tables de routage des routeurs. Pour cela, il est possible d'utiliser un jeu de sondes (paquets ICMP, UDP et TCP [4, 5]) mettant en évidence la présence de phénomènes transitoires. La difficulté d'une telle série de mesures réside dans la concertation ou non des différents points de mesures pour couvrir une large part du ou des réseaux cibles. De plus, il est délicat d'isoler les flux de sondes de manière uni-directionnelle pour bien cerner les phénomènes observés. Dans un premier, il est envisageable de considérer un contrôle et une synchronisation parfaits du réseau cible puis de relâcher peu à peu les hypothèses afin d'étendre l'analyse à l'ensemble d'Internet. Le but de ce travail est donc d'étudier plusieurs outils d'analyse de l'environnement sondé.

## Sujet

La première phase de ce TER consiste donc en l'étude de la problématique (désynchronisation des routeurs) et des outils de mesure existants pour révéler ses effets de bord. Une fois le problème et les solutions de mesures cernés, il s'agira alors de travailler la méthodologie et l'analyse pour comprendre un outil de mesure distribué efficace peu intrusif. Après avoir éprouvé ses solutions de mesures sur maquette, l'étudiant devra fournir plusieurs travaux sur D-CART : <http://icube-reseaux.unistra.fr/dcart>

- implémenter des outils d'analyse adaptés sur ce type de jeu de données (i.e une méthode de mesure efficace ciblée et distribuée sur une paire de noeuds) ;
- participer à la mise en oeuvre d'une collecte de données à grande échelle sur les noeuds Rasprobes ;
- interpréter les résultats obtenus pour caractériser les micro-boucles observées en fonction de la nature des événements.

## Référence clé (synthèse et critique de l'UE Initiation Recherche)

Analyse des pannes dans un réseau d'opérateur : [3]

## Références

- [1] J. Martin and A. Nilsson. On Service Level Agreements for IP Networks. In Proceedings of IEEE INFOCOM'02, volume 2, pages 855 – 863, New York, NY, USA, June 2002.
- [2] B. Fortz and M. Thorup. Optimizing OSPF/IS-IS Weights in a Changing World. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 20(4) :756 –767, May 2002.

- 
- [3] Athina et al. Markopoulou. Characterization of Failures in an Operational IP Backbone Network. IEEE/ACM Transactions on Networking, 16 :749–762, August 2008.
- [4] B. Donnet and T. Friedman. Internet topology discovery : a survey. IEEE Communications Surveys and Tutorials, 9(4), December 2007.
- [5] B. Donnet, M. Luckie, P. Mérindol, and J.-J. Pansiot. Revealing MPLS tunnels obscured from traceroute. ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 42(2) :87–93, April 2012.