

Un radar pour l'Internet

Matthieu Latapy, Clémence Magnien et Jean-Loup Guillaume
Prenom.Nom@lip6.fr

Aujourd'hui, des millions de machines échangent quotidiennement de l'information *via* l'Internet. La surveillance du réseau (détection de pannes, d'attaques, d'anomalies logicielles, de zones saturées, ...) est dans cette optique une problématique de première importance.

Il existe plusieurs approches pour atteindre ce but, mais le domaine en est encore à ses balbutiements. L'approche *graphes*, qui s'intéresse aux variations de la *topologie* du réseau plutôt qu'au trafic le traversant, semble prometteuse et n'a été que très peu explorée pour l'instant. C'est dans ce contexte que se situe ce stage.

Lorsqu'on est sur une machine de l'Internet (une *source*), il est possible (et facile) à l'aide de l'outil **traceroute** de connaître le chemin suivi par les informations partant de cette machine vers n'importe quelle autre machine de l'Internet (une *destination*). Cette approche est largement utilisée pour explorer la topologie de l'Internet (machines et liens entre elles). Nous proposons ici un nouveau point de vue : nous allons voir l'exécution de **traceroute** comme une *sonde* permanente qui va nous permettre de construire un *radar* pour l'Internet.

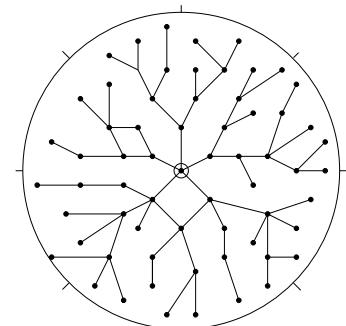
En effet, plaçons-nous sur une machine source, et lançons **traceroute** vers un ensemble relativement grand de destinations (un millier par exemple). On obtient ainsi une structure arborescente centrée sur la source et représentant son voisinage dans le réseau, voir la figure ci-contre. Si on effectue la même opération après un certain délai, cette image aura changé. En fait, on peut imaginer sonder ainsi en continu (avec une fréquence à déterminer) le réseau autour de la source et visualiser la dynamique du voisinage de la source. Cette dynamique nous informe grandement sur l'état du réseau : en principe, l'image devrait peu changer, sauf en cas de surcharge, de panne ou d'attaque.

Soulignons enfin que certains changements dans le réseau ne seront pas visibles : si un lien qui n'est pas dans notre image disparaît, par exemple, nous ne le verrons pas. Au delà, un changement dans le réseau ne sera pas forcément vu tel qu'il est : la suppression d'un lien dans le réseau peut entraîner une déformation forte de la vision que nous en avons. Ceci soulève des questionnements fondamentaux qui peuvent être abordés par la simulation et/ou l'analyse formelle : étant donné un graphe, une source et un ensemble de destinations, quelle est la probabilité qu'une suppression d'arête soit invisible ? Si elle est visible, quel est son impact sur la vision obtenue ? ...

Le stage proposé comporte donc plusieurs aspects :

- mise au point d'un outil de *mesure périodique* et de *visualisation* du voisinage d'une source,
- mise au point d'outils statistiques pour l'analyse de ces voisinages et de leur dynamique,
- *observation* raisonnée de la vision obtenue et interprétation des phénomènes rencontrés,
- *simulation* et *analyse formelle* de la mesure et de la dynamique sur des modèles afin d'évaluer la pertinence de l'information collectée.

Suivant les compétences spécifiques du stagiaire et ses centres d'intérêt, l'accent pourra être mis sur l'un ou l'autre des aspects, mais toujours dans ce contexte global.



Le voisinage d'une source.