

Proposition de Travail d'Etudes et de Recherches M1 IFA
Graphe d'Internet : analyse d'une série de mesures

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]), sur les tables de routage BGP (*routeviews* [8]) ou sur l'outil *mrinfo*[4,5]. En déterminant régulièrement ce graphe, on peut donc approcher la dynamique de ce graphe (évolution à long termes, changements, pannes,).

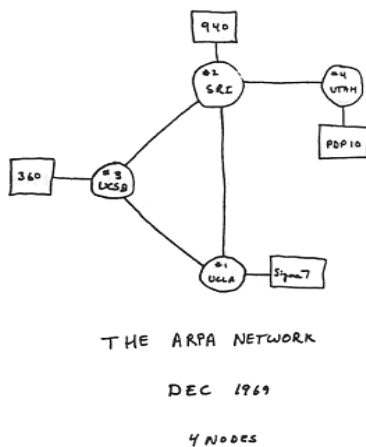
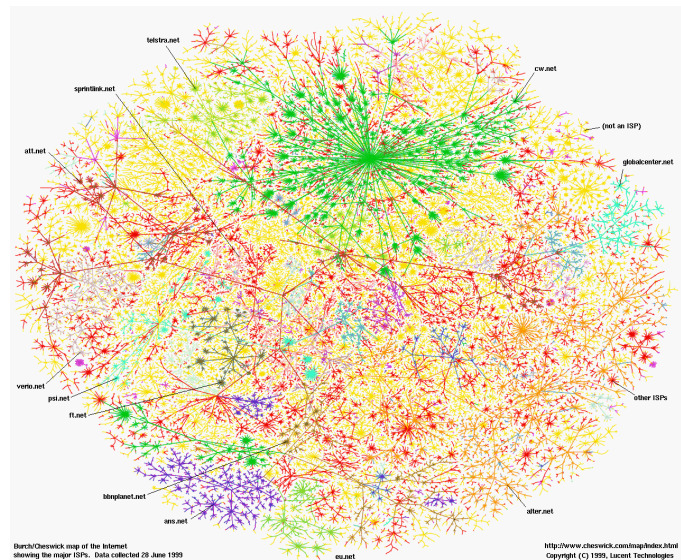


FIGURE 6.2 Drawing of 4 Node Network (Courtesy of Alex McKenzie)

graphe de l'Internet/Arpanet en 1969 d'après [6]



graphe de l'Internet en 1999 d'après [7]

Sujet Grâce à un outil basé sur *mrinfo* nous disposons d'une série de mesures d'une petite partie d'Internet (environ 10 000 routeurs, à raison d'une mesure par jour pendant plus de 4 ans, voir [5]). Les données brutes forment un fichier texte décrivant chaque routeur parcouru, à raison d'une ligne par interface.

Exemple du routeur Renater de Poitiers :

193.51.179.253 (poitiers-pos1-0.cssi.renater.fr) [version 12.0]:

- 193.51.179.253 -> 193.51.179.254 (bordeaux-pos1-0.cssi.renater.fr) [1/0/pim]
- 193.51.184.38 -> 193.51.184.37 (srhd-poitiers.cssi.renater.fr) [1/0/pim/querier]
- 193.51.180.29 -> 193.51.180.30 (orleans-pos1-0.cssi.renater.fr) [1/0/pim]
- 193.51.180.5 -> 193.51.180.6 (nantes-pos1-0.cssi.renater.fr) [1/0/pim]
- 193.51.180.1 -> 193.51.180.2 (limoges-pos1-0.cssi.renater.fr) [1/0/pim]
- 193.51.179.18 -> 193.51.179.17 (nri-a-pos5-0.cssi.renater.fr) [1/0/pim]



L'objectif de ce projet est d'étudier comment analyser ces données, quelles sont les informations pertinentes qui peuvent en être extraites et de développer des outils pour manipuler ces données. L'analyse pourra se faire soit à partir des données brutes, soit en construisant une base de donnée intermédiaire.

Des algorithmes et outils devront être conçus par exemple pour :

- déterminer à quel AS (domaine de routage) appartient un routeur
- détecter d'éventuelles anomalies (doublons, arêtes unidirectionnelles, AS non connexe)
- déterminer si deux routeurs découverts deux jours différents représentent le même routeur ou non (problème d'aliasing).
- extraire un AS donné pour un jour ou une période donnée.
- on pourra aussi étudier comment extraire, pour certains AS, des informations à partir des noms des interfaces (localisation, débit, ...)

Nombre d'étudiants : 1

Ce travail pourra éventuellement être fait en collaboration avec le TER :

« Manipulation et visualisation de topologies réseaux pour la simulation ».

Encadrants

- Jean-Jacques Pansiot (pansiot@crc.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://personalpages.manchester.ac.uk/staff/m.dodge/cybergeography/atlas/historical.html>
- [7] <http://www.cheswick.com/ches/map/gallery/index.html>
- [8] <http://www.routeviews.org/>