

Projet Informatique

Représentation graphique de réseaux informatiques

Juliusz Chroboczek

septembre

1 Introduction

Un *visualisateur de réseau* est un logiciel qui permet d'obtenir une représentation graphique compréhensible d'un réseau informatique. Un exemple est *Babelweb*, disponible à l'URL

<http://babelweb.kerneis.info:8080>

BabelWeb

Routers

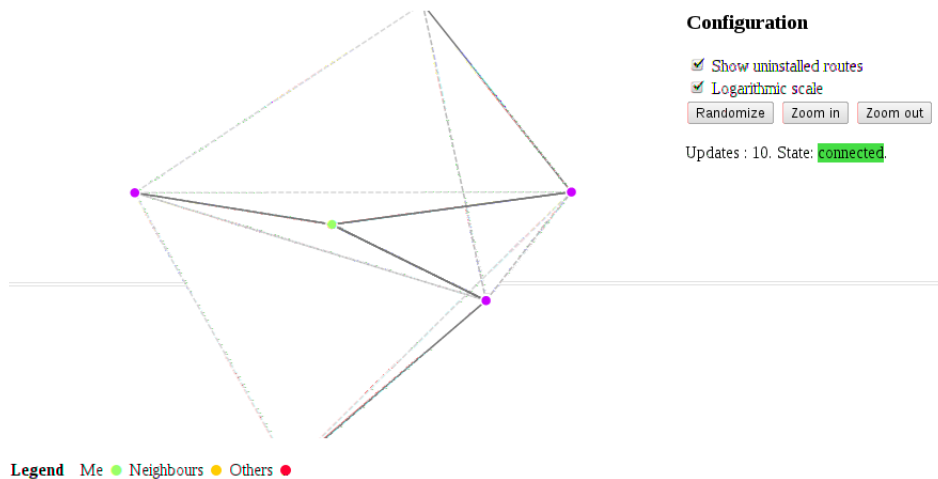


Fig. 1 : Une copie d'écran de *Babelweb*.

L'Internet Global est un réseau constitué de l'interconnection de nombreux *Systèmes Autonomes* (AS). Un AS est une unité administrative, constituée de quelques dizaines à plusieurs milliers de

noeuds interconnectés. Un AS est identifié par un entier. Par exemple, les universités de Paris et Paris appartiennent aux AS numéro et .

Un *chemin* est une suite de numéros d'AS. Une *entrée de routage BGP* associe à un réseau un chemin qui indique comment joindre ce réseau. Par exemple, l'entrée suivante :

```
134.157.0.0/16 3549 1273 2200 2422 1307
```

indique qu'on peut atteindre le réseau 134.157.0.0/16 en suivant le chemin 3549 1273 2200 2422 1307.

Une table de routage est un ensemble d'entrées de routage. La table de routage complète (dite « sans route par défaut ») consiste de entrées environ parcourant plusieurs dizaines de milliers d'AS.

2 Description du projet

Le but du projet est d'implémenter un logiciel qui lit une table de routage (complète ou pas), et affiche une représentation graphique du graphe de voisinage des AS de l'Internet, ou d'une partie de celui-ci. (L'information sur les réseaux contenue dans la table de routage sera ignorée.) Pour cela, il faudra résoudre un certain nombre de problèmes.

Analyse syntaxique Nous vous fournissons quelques tables de routage, de taille différente, sous forme de fichiers texte. Ces fichiers sont des suites de caractères, pas de numéros d'AS, et il ne faudra surtout pas travailler sur la représentation textuelles des tables. Au contraire, il faudra les *analyser* (*parse* en Anglais) pour créer des structures de données faciles à manipuler — par exemple, des ensemble de suites de numéros d'AS.

Votre première tâche consistera donc probablement à concevoir la structure de données ainsi que réaliser l'analyseur syntaxique.

Construction du graphe de voisinage La table de routage est un ensemble de chemins ; de ces chemins, on peut assez facilement reconstruire un *graphe*, une structure de données représentant un ensemble de numéros d'AS équipés d'une relation de voisinage.

Votre deuxième tâche consistera donc probablement à concevoir la structure de données représentant le graphe, et à construire celui-ci.

Affichage du graphe Le graphe construit, il faudra l'afficher sous une forme exploitable par l'utilisateur humain, ce qui est rendu difficile par le fait qu'il s'agit potentiellement d'un graphe grand et non-planaire. Vous pourrez soit utiliser une bibliothèque existant déjà, ou concevoir votre propre algorithme d'affichage — ce qui sera bien-sûr pris en compte lors de l'évaluation de votre projet.

L'approche choisie dépendra sûrement des choix d'interface que vous ferez (voir ci-dessous).

3 Choix à faire et extensions

Si les données d'entrée sont spécifiées de façon très précise, le comportement de votre programme est délibérément laissé très vague.

Interface Un choix important sera celui de l'interface : vous pourrez implémenter une interface interactive (permettant par exemple de zoomer sur un AS, ou d'ajouter des informations supplémentaires à propos de celui-ci) ; au contraire, vous pourrez vous satisfaire d'une interface *batch*, qui affiche une partie du réseau mais ne permet pas à l'utilisateur d'interagir avec celle-ci.

Nous saurons bien-entendu apprécier une interface esthétiquement agréable.

Filtrage Afin de diminuer la taille des données manipulées, votre programme pourrait être capable d'ignorer une partie de la table de routage. Par exemple, on pourra penser à ignorer les entrées de la table de routage ayant une longueur supérieure à une certaine valeur, passant par un AS donné, ne passant pas par un AS donné, etc.

Tables multiples Une extension intéressante serait de permettre l'utilisation de plusieurs tables de routage, prises à des endroits différents, et de combiner l'information qu'elles contiennent. Comme les deux tables sont des clichés pris à des moments différents, elles ne seront peut-être pas cohérentes ; il faudra donc être capable de gérer des différences mineures.

Affichage d'informations supplémentaires Le sujet présenté ci-dessus ignore l'information sur les réseaux contenue dans les tables de routage. Cette information est importante, et une interface permettant d'associer des réseaux aux AS affichés serait utile.

Par ailleurs, le protocole *whois* permet d'obtenir l'information détaillée sur un AS dont on connaît le numéro. Ce protocole est utilisable à l'aide de la commande *whois* — par exemple, la commande suivante permet de déterminer les informations détaillées sur l'AS numéro 1307 :

```
$ whois AS1307
```

Il serait utile d'intégrer une partie de ces informations à votre interface.

Affiche en direct Le sujet proposé ci-dessus analyse une table de routage obtenue au préalable. Il serait intéressant d'avoir une interface qui affiche le graphe en direct, et se met à jour lorsque la topologie de l'Internet change.

On pourra soit penser à interagir directement avec un routeur (que nous vous fournirons), ou à utiliser une interface web publique (recherchez « BGP Looking Glass »). Dans ce dernier cas, il faudra prendre soin de ne pas demander les données trop souvent.