

STRUCTURE ET DYNAMIQUE DES RÉSEAUX

Master RES – M2 – Université Pierre et Marie Curie

TP 3

Clémence Magnien, Lionel Tabourier, Fabien Tarissan

`clemence.magnien@lip6.fr`

`lionel.tabourier@lip6.fr`

`fabien.tarissan@lip6.fr`

Le but de ce TP est de simuler des mesures `traceroute` depuis un moniteur vers un ensemble de destinations, et d'étudier la distribution des degrés observée. On modélise un `traceroute` par un plus court chemin entre le moniteur et la destination. Ici, un moniteur sonde la route vers plusieurs destinations. Pour des raisons d'efficacité, un ensemble de `traceroutes` depuis un moniteur vers un ensemble de destinations sera modélisé par un arbre de plus court chemin entre ce moniteur et les destinations.

Les courbes nécessaires seront tracées à l'aide du logiciel `gnuplot` dont un tutoriel est donné en fin de sujet.

1 Moniteur unique et destinations multiples

1.1 Préliminaires

Exercice 1 Réaliser un programme ou une fonction qui calcule un parcours en largeur depuis un moniteur donné M . On stockera l'arbre résultant du parcours sous forme d'un tableau dans lequel, pour chaque sommet i différent de M , la case d'indice i contient le père de i dans l'arbre. La case d'indice M contient M .

Exercice 2 Écrire un programme ou une fonction qui restreint le résultat d'un parcours en largeur à un ensemble de destinations donné.

Exercice 3 Réaliser un programme qui, en utilisant les exercices précédents, calcule la distribution des degrés obtenue par un parcours en largeur restreint à un ensemble de destinations.

Ce programme aura les arguments suivants (dans l'ordre) :

- nom du fichier contenant le graphe
- nombre de destinations

La distribution des degrés observée sera affichée sur la sortie standard.

Le moniteur et les destinations seront choisis au hasard.

Indication : pour calculer la distribution des degrés dans l'arbre, on pourra stocker, comme intermédiaire de calcul, un tableau contenant le degré de chaque sommet dans l'arbre.

1.2 Observations

Exercice 4 Générer un graphe aléatoire (d'après le modèle d'Erdős-Rényi) avec 1000 sommets et 20 000 arêtes. Appliquer le programme de l'exercice précédent pour 200 destinations. Tracer à l'aide de `gnuplot` la distribution observée et la distribution réelle (sur le même dessin). Tracer ensuite la distribution observée lorsque tous les sommets du graphe sont des destinations (c.a.d. utiliser 1000 destinations). Commenter.

Exercice 5 Générer des graphes aléatoires (d'après le modèle d'Erdős-Rényi) de degrés moyens différents. En fixant le nombre de destinations (par exemple à 200), étudier l'impact du degré moyen sur l'estimation que l'on obtient de la distribution des degrés.

Exercice 6 Refaire les exercices précédents sur le réseau PPI-DROSO.

2 Pour aller plus loin

Exercice 7 Refaire les exercices précédents en utilisant plusieurs moniteurs.

Exercice 8 Sur un graphe choisi, fixer alternativement le nombre de moniteurs puis le nombre de destinations en faisant varier l'autre paramètre. Tracer des courbes montrant l'influence de chacun des deux paramètres. Ont-ils un rôle similaire ? Commenter.

3 Rendu du TP

Ce TP est noté. La date limite de rendu est le **3 novembre 2014** à minuit.

Vous devrez rendre :

- un rapport de 4 pages maximum (courbes incluses) **au format pdf** présentant les courbes obtenues et vos commentaires
- une archive contenant votre code, au format `tar.gz`

Ces deux fichiers sont à envoyer dans un seul mail adressé aux trois enseignants.

Vous pouvez travailler en binôme si vous le souhaitez.

Mini-tutoriel gnuplot

Le programme `gnuplot` lit un fichier dans lequel il y a une ligne pour chaque point de la courbe qu'on veut tracer. Chaque ligne a le format :

```
x y
```

où x et y sont les coordonnées du point correspondant.

Pour lancer `gnuplot`, tapez '`gnuplot`' dans un terminal.

Pour afficher la courbe contenue dans le fichier nommé `courbe`, entrez la commande :

```
plot 'courbe'
```

Si les valeurs minimales et maximales pour les axes ne conviennent pas :

```
plot [x1:x2] [y1:y2] 'courbe'
```

permet de tracer la courbe avec les valeurs x_1 , x_2 , y_1 et y_2 comme valeurs minimales et maximales pour les axes des x et des y .

Pour passer en échelle logarithmique sur les deux axes :

```
set logscale xy
```

Pour repasser en échelle normale :

```
unset logscale xy
```

Pour enregistrer une figure dans un fichier, il faut d'abord choisir le type de fichier avec la commande `set terminal`, par exemple :

```
set terminal postscript
```

pour un fichier postscript. Il faut ensuite choisir un nom de fichier :

```
set output 'courbe.ps'
```

pour que la courbe soit créée dans le fichier `courbe.ps` dans le répertoire courant. Ensuite, entrez la commande `plot` correspondant à la courbe que vous souhaitez tracer.

Vous pouvez choisir d'autres types de fichier que postscript, par exemple : png, pdf, ...

Attention : Après avoir fixé le fichier de sortie avec `set output`, toutes les commandes `plot` suivantes écriront dans ce fichier. Si l'on en fait plusieurs, la première est donc effacée. Pour éviter cela, il faut indiquer une autre sortie à gnuplot. Pour recommencer à afficher les courbes à l'écran, entrez les commandes :

```
set output '/dev/null'
```

```
set term x11
```