

GRANDS RÉSEAUX D'INTERACTIONS

Master Ingénierie Informatique – M2 – Université Paris Diderot

TP 1

Heger Arfaoui et Clémence Magnien

`clemence.magnien@lip6.fr`

`heger.arfaoui@liafa.univ-paris-diderot.fr`

Rappel Pour ce TP et les suivants, vous appliquerez vos programmes sur les données situées dans le dossier `/info/master2/Public/GRI`. Les fichiers `*.data` contiennent une description du graphe sous la forme de lignes `x y` qui signifient qu'il existe un lien entre le nœud numéro `x` et le nœud numéro `y`. Les numéros vont de 0 à $n - 1$ où n est le nombre de nœuds du graphe. Chaque lien n'apparaît qu'une fois. Certains liens sont des boucles, c'est-à-dire des liens d'un nœud vers lui-même. **On ignorera les boucles dans la suite de ce TP.**

En aucun cas vous ne copierez ces fichiers sur vos répertoires personnels sur les ordinateurs de l'UFR.

1 Stockage en mémoire

Exercice 1 *En utilisant le nombre de nœuds et les degrés des nœuds dans un graphe, réaliser un programme lisant un graphe et le stockant en mémoire sous la forme d'un tableau de tableaux, de façon optimale en espace.*

Indication : *Vous pouvez stocker le nombre de nœuds dans un fichier `graphe.n`, et le degré des nœuds dans un fichier `graphe.deg`.*

Dans la suite, les programmes réalisés utiliseront cette représentation mémoire.

2 Connexité

Exercice 2 *Réaliser un programme qui, grâce à un parcours en largeur, détermine si un graphe est connexe. Le modifier pour calculer le nombre de composantes connexes d'un graphe.*

3 Distances

Exercice 3 Réaliser un programme qui, grâce à un parcours en largeur, calcule les distances entre un nœud donné et tous les autres nœuds de sa composante connexe, ainsi que la moyenne de ces distances.

Exercice 4 Tracer, à l'aide de `gnuplot`, la distribution des distances à un nœud donné, c'est-à-dire pour chaque entier i le nombre de nœuds à distance i du nœud donné. Comparez les courbes obtenues pour divers nœuds. Que constatez-vous ?

Exercice 5 Écrire un programme qui permet de tracer l'évolution de l'estimation de la distance moyenne par la méthode ci-dessous en fonction du nombre de parcours effectués. À chaque étape, le programme calcule la distance moyenne d'un nœud à tous les autres, puis fait la moyenne avec toutes les valeurs des étapes précédentes. Tracer la courbe associée. Qu'en déduire ?

4 Diamètre

Exercice 6 Écrire un programme qui calcule une borne inférieure du diamètre, en prenant la distance maximale d'un nœud donné à tous les autres. Comparez les résultats obtenus pour divers nœuds de départ.

Exercice 7 Écrire un programme qui calcule une borne supérieure du diamètre, en prenant la distance maximale d'un nœud donné à tous les autres, multipliée par deux. Comparez les résultats obtenus pour divers nœuds de départ.

Exercice 8 Écrire un programme qui donne un encadrement de plus en plus fin du diamètre d'un graphe.

- Le programme effectue à chaque étape un parcours en largeur et en déduit une borne inférieure et une borne supérieure pour le diamètre.
- Si elles améliorent le résultat, elles sont conservées à la place des meilleures valeurs trouvées lors des étapes précédentes.

Exercice 9 Améliorer le programme de l'exercice précédent grâce aux algorithmes vus en cours.

À rendre :

- un fichier pdf récapitulatif donnant la liste des réseaux traités, le nombre de leurs composantes connexes, une borne supérieure et une borne inférieure de leur diamètre. Le fichier comprendra également les courbes suivantes :
 - la distribution des distances pour 3 nœuds choisis arbitrairement.
 - une estimation de la distance moyenne et le tracé de l'évolution de cette estimation.
 - Les courbes de la meilleure borne inférieure et de la meilleure borne supérieure du diamètre en fonction du nombre de parcours effectués par le programme des deux derniers exercices.

Vos résultats et vos courbes devront être commentés.

- un programme qui affiche sur une ligne le nombre de composantes connexes.
- un programme qui affiche
 - la distance moyenne entre le noeud test 1 et tous les noeuds de sa composante connexe
 - la distance entre le noeud test 1 et le noeud test 2.

Les valeurs seront séparées par un espace

Les programmes devront se conformer aux spécifications distribuées. Le tout devra être soumis sous la forme d'une archive zip qui fera moins de 500 ko, par la rubrique Travaux sur Didel.