

# TP 1 Recherche Opérationnelle

## Licence III Informatique

### Flots dans les réseaux

Serigne A. Gueye

20 janvier 2019

Soit  $R = (G, s, t, c)$  un réseau.  $G = (V, A)$  est un graphe d'ensemble de sommets  $V$ , et d'ensemble d'arcs  $A$ . Les sommets ( $V$ ) sont des numéros allant de 0 à  $n - 1$  ( $n = |V|$ ).  $s$  est un sommet source de  $R$ ,  $t$  un sommet destination.  $c$  est le vecteur des capacités des arcs.

L'objectif de ce TP est le développement en C++ de l'algorithme de Ford et Fulkerson de calcul d'un flot maximum.

## 1 Déroulement du TP

- Le TP peut être fait en groupe de 2 personnes maximum.
- L'évaluation consistera en une présentation orale de vos réalisations.

## 2 Structure de données

Pour faciliter la programmation, on se placera dans le cas très particulier où le graphe  $G$  est un graphe orienté pour lequel entre deux sommets  $i$  et  $j$ , il n'y a au plus qu'un seul arc  $(i, j)$  ou  $(j, i)$ . Les capacités des arcs seront des entiers.

On prendra comme structure de données la représentant deux matrices :

- $c \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}$  : matrice des capacités des arcs.  $c_{ij} = 0$  si l'arc  $(i, j)$  n'existe pas.
- $f \in \mathbb{N} \times \mathbb{N}$  : matrices des flux sur les arcs.

### 3 Fonctions à coder

Vous devez coder les fonction suivantes :

- `chaineaugmentante(ch, c, f, s, t)`

Fonction prenant en arguments :

- $c$  : la matrice des capacités,
- $f$  : la matrice des flots,
- $s$  : le sommet source (du flot),
- $t$  : le sommet destination (du flot),
- $ch$  : un tableau de  $n$  éléments,

et renvoyant dans  $ch$  la liste des sommets constituant une chaîne augmentante (si elle existe).

Cette liste des sommets sera lue de la façon suivante. Si  $n = 6$ ,  $s = 0$ ,  $t = 5$  et que la chaîne augmentante est  $0 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 5$  alors  $ch[5] = 4$ ,  $ch[4] = 2$ ,  $ch[2] = 0$  (voir cours).

- `increment(ch, c, f, s, t)`

Fonction qui étant donné la chaîne augmentante fournie dans “ $ch$ ” renvoie la valeur avec laquelle le flot courant, sortant de  $s$ , doit être augmenté.

- `flotmax(c, f, s, t)`

Fonction calculant le flot maximum de  $s$  à  $t$  dans le réseau dont les capacités sont données par  $c$ . Les flux sur les arcs seront lus dans la matrice  $f$  qui initialement sera nulle.