

1.5em 0pt

Flot Maximum

Thomas Suau, Noé Bourgeois

March 2023

Table des matières

1	Introduction	3
2	Formulation	3
3	Chemins augmentants	3
4	Résultats	3
4.1	Conclusions	5
5	Ressources	6

1 Introduction

Le problème de flot maximum est un problème d'optimisation en théorie des graphes, qui consiste à trouver le flot maximum qu'il est possible d'envoyer d'un nœud source à un nœud puits dans un graphe pondéré orienté, où les arcs ont des capacités maximales.

Dans ce rapport, nous allons présenter deux méthodes pour résoudre le problème de flot maximum. La première méthode est la résolution à l'aide d'un programme linéaire avec le solveur glpk, et la seconde méthode est la méthode des chemins augmentants implémentée en python3.

2 Programme linéaire

2.1 Formulation

— la formulation utilis´ee en d´ecrivant les diff´erentes notations comme en TP. Expliquez en d´etail pourquoi les variables,

contraintes et

fonction objectif du programme mod´elisent enti`erement le probl`eme, t`achez d'avoir une formulation de qualit´e.

Le probl`eme de flot maximum peut ˆetre formul´e comme un programme lin´eaire. Soit $G=(V, A)$ un graphe orient´e pond´er´e avec un nœud source s et un nœud puits t . Soit f_{ij} la quantit´e de flux circulant sur l'arc $(i,j) \in A$, et c_{ij} la capacit´e maximale de cet arc. Le probl`eme de flot maximum peut ˆetre formul´e comme suit :

Maximiser :

$$\sum_{(i,j) \in A} f_{ij}$$

sous les contraintes :

$$\sum_{(i,j) \in A} f_{ij} - \sum_{(j,i) \in A} f_{ji} = \begin{cases} -q & \text{si } i = s \\ q & \text{si } i = t \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

où q est le flot sortant de la source s

$$f_{ij} \leq c_{ij} \text{ pour tout } (i,j) \in A$$

$$f_{ij} \geq 0 \text{ pour tout } (i,j) \in A$$

Les variables f_{ij} repr´esentent le flot circulant sur l'arc (i,j) et c_{ij} est la capacit´e maximale de l'arc (i,j) . Les contraintes expriment la conservation de flux en chaque nœud, la capacit´e maximale de chaque arc et le fait que le flot doit ˆetre positif.

3 Chemins augmentants

— une description de la m´ethode des chemins augmentant impl´ement´ee,

4 R´esultats

— une analyse des r´esultats de la r´esolution des diff´erentes instances. Cette analyse peut comparer les temps de r´esolution pour des instances de taille croissante

pour les deux m´ethodes de r´esolution.

Vous pouvez analyser les temps de résolution moyens ainsi que

l'écart-type pour les différentes tailles d'instances. Tâchez d'interpréter le pourquoi des résultats et

identifiez si une méthode semble plus appropriée.

Un nombre exhaustif d'instances est fournies. Le rapport ne doit pas contenir les résultats de toutes les instances. Sélectionnez les instances afin d'être le plus complet dans vos résultats.

4.1 Conclusions

5 Ressources

(cf. énoncé) Rédaction scientifique :

<http://informatique.umons.ac.be/algo/redacSci.pdf>.

Ressources bibliographiques :

<https://www.bibtex.com/>.

L'écriture du code a été accélérée à l'aide du plugin "Github Copilot" <https://copilot.github.com/>