

Examen d'Ingénierie des Connaissances / Aide à la Décision

mardi 15 décembre 2015 – durée 2h

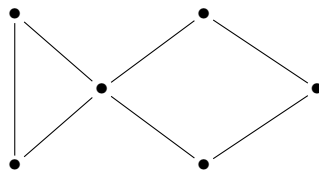
Les graphes en Recherche Opérationnelle (15 pts, 1h40)

Exercice 1 : Application du cours – Diamètre de graphe

La *distance* entre deux sommets dans un graphe est définie par la longueur d'un plus court chemin entre ces deux sommets. Le *diamètre* d'un graphe est la plus grande distance existante entre deux de ses sommets.

Soit $G = (X, U)$ un graphe non-orienté et non-valué.

- (1) Proposez une méthode pour calculer le diamètre de G , en utilisant un algorithme du cours.
- (2) Appliquez cette méthode pour calculer de diamètre du graphe poisson :



Exercice 2 : Routage optimal

La machine utilisateur U télécharge un grand nombre de fichiers depuis le serveur S via un réseau composé de quatre routeurs A , B , C et D . Étant donné le caractère mutualisé du réseau, tous les chemins entre ses points ne sont pas accessibles à l'utilisateur et les débits varient d'un chemin à un autre. Le tableau suivant répertorie les débits point-à-point (en Mo/s) dont l'utilisateur peut bénéficier ; une absence de débit (notée -) représente une liaison point-à-point inutilisable par l'utilisateur.

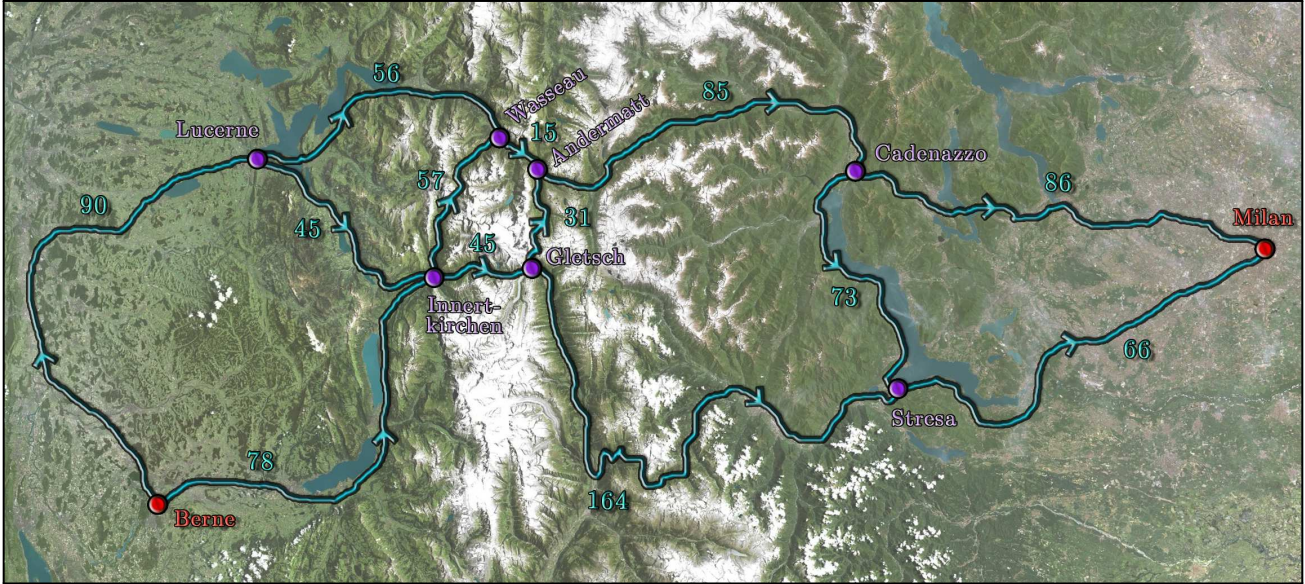
	A	B	C	D	U
S	1	-	2	6	-
A	-	6	-	2	-
B	-	-	3	-	4
C	-	7	-	3	-
D	-	3	-	-	5

Afin de maximiser l'efficacité du réseau, le système de routage cherche à définir la meilleur organisation possible des données de S vers U , afin de fournir le meilleur débit total de téléchargement possible à l'utilisateur.

- (1) À quel problème de graphe correspond à ce problème de routage ? Quel algorithme est utilisé pour le résoudre ?
- (2) Appliquez cet algorithme. Donnez toutes les étapes de son application.
- (3) Quel est le débit maximal fourni à l'utilisateur ? Donnez le détail de débit par routes.

Exercice 3 : Livraisons transalpines

Une société de transport routier effectue régulièrement des livraisons entre Berne en Suisse et Milan en Italie, au travers des Alpes. Les transporteurs ayant la possibilité de passer par différentes villes intermédiaires et donc différentes routes, plusieurs itinéraires sont possibles. Le directeur de l'entreprise cherche à optimiser les trajets de ses camions, afin de minimiser la durée des livraisons. La carte ci-dessous présente les routes existantes entre Berne et Milan, ainsi que leur temps moyen de parcours par tronçon.



- (1) Quel type de parcours de graphe doit être utilisé par déterminer le meilleur chemin pour le directeur ?
- (2) Déterminer le meilleur chemin, ainsi que son temps de parcours. Expliquer succinctement la méthode utilisée.
- (3) Quelle(s) ajustement(s) faut-il apporter à cette méthode pour rechercher la durée de parcours du plus long chemin possible ?