

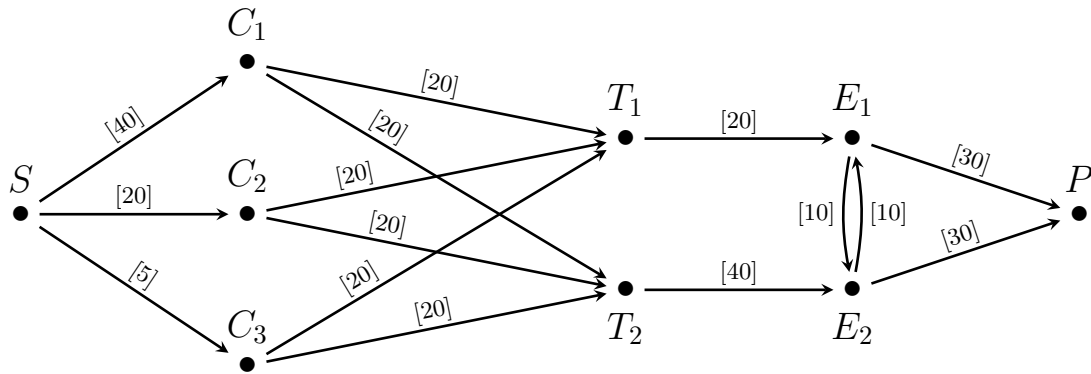
Examen d'Ingénierie des Connaissances (Correction)

lundi 12 janvier 2015 – durée 2h

Les graphes en Recherche Opérationnelle (8pts, 40min)

Exercice 1 : De la commande à l'expédition

(1)



(2)

Partant d'un flot nul, il est possible par l'algorithme de Ford-Fulkerson de rechercher successivement les chaînes améliorantes et augmenter le flot autant que possible.

- ★ la chaîne améliorante (S, C_1, T_1, E_1, P) améliore le flot de 20 ;
- ★ la chaîne améliorante (S, C_1, T_2, E_2, P) améliore le flot de 20 ;
- ★ la chaîne améliorante (S, C_2, T_2, E_2, P) améliore le flot de 10 ;
- ★ la chaîne améliorante $(S, C_2, T_2, E_2, E_1, P)$ améliore le flot de 10 ;
- ★ plus aucune chaîne améliorante ne peut être trouvée.

Le flot maximal est de 60. Le nombre maximal de commandes traitables est donc de 60 000 commandes par mois.

Partant d'un flot nul, de nombreuses chaînes améliorantes sont possibles, et donc de nombreuses solutions à cette question sont possibles pour aboutir à un flot maximum de 60.

(3)

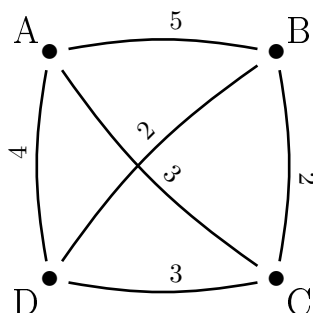
La coupe minimum se compose des arcs (T_1, E_1) et (T_2, E_2) . La performance de l'entreprise est donc limitée par la capacité de traitement de ses entrepôts (envoi des commandes aux plate-formes d'expédition).

(4)

L'augmentation de la capacité de traitement des entrepôts est la première réponse à apporter à la limitation du flot. Mais dans ce cas, la capacité globale de l'entreprise restera inchangée, la somme des capacités maximales d'expédition $[(E_1, P) + (E_2, P)]$ étant elle aussi égale à 60. Une augmentation des capacités d'expédition est donc également nécessaire pour augmenter le flot.

Exercice 2 : Optimisation autoroutière

(1)



(2)

Le graphe étant complet (tous ses sommets connectés à tous les autres), il accepte un grand nombre de cycles hamiltoniens. Exemple : (A, B, C, D, A) .

(3)

Le graphe n'accepte aucun cycle eulérien, le degré de chaque sommet étant de 3. Un graphe connexe est eulérien si et seulement si chacun de ses sommets est incident à un nombre pair d'arêtes (Théorème d'Euler).

(4)

Le structure utilisée est un arbre optimal (à cout maximal). Pour répondre aux critères, les tronçons (A, B) , (A, C) et (A, D) sont à construire.

Autre réponse exacte : (A, B) , (A, D) et (C, D) .

(5) [Bonus – Hors-barème]

De très nombreuses réponses possibles. Parmi elles :

- ★ Les objectifs de cette recherche opérationnelle ne prennent pas en compte la notion de temps de parcours. Rien ne permet de prouver que la présence de tronçons autoroutiers (A, B) et (A, D) rendront le trajet (B, A, D) préférable au trajet (B, D) pour l'utilisateur, et donc modifieront réellement le trafic.
- ★ La prise en compte du seul volume de trafic ne permet pas de modéliser le caractère concurrentiel du problème : le choix ou non des usagers à emprunter les tronçons autoroutiers. Rien ne garantit que cette décision ait un impact réel sur le trafic.