

ESSAI

Ecole Supérieure de la Statistique et
de l'Analyse de l'Information de Tunis

Examen 2ème année

Janvier 2008 - Durée 2h00

MODULE RECHERCHE OPÉRATIONNELLE**Session Principale**

Exercice 1 (8pt) Une entreprise fabrique des téléphones portables et des postes de télévision. 140 ouvriers travaillent à la fabrication. Le prix de revient, pièces et main d'oeuvre, d'un téléphone est de 300D et il est de 400D pour un poste de TV. Les services comptables de l'entreprise donnent la consigne de ne pas dépasser par semaine la somme de 240000D, pièces et main d'oeuvre.

Chaque ouvrier travaille 40 heures par semaine. Les chefs de service estiment qu'il faut 10h de main d'oeuvre pour fabriquer un téléphone et 5h seulement pour fabriquer un poste de TV.

Les services commerciaux ne peuvent vendre plus de 480 téléphones et 480 postes de TV par semaine. Les prix de ventes sont tels que l'entreprise, tous frais payés, fait un bénéfice de 160D par téléphone et de 240D par poste de TV.

1. On désigne par x_1 la nombre de téléphones et x_2 le nombre de postes de télévision fabriqués par semaine. Déterminer les quatre contraintes de fabrication.
2. Déterminer le bénéfice par semaine en fonction de x_1 et x_2 .
3. Résoudre graphiquement le programme linéaire.
4. En déduire la fabrication qui assure un bénéfice maximum.
5. Donner les deux premières itérations (tableaux) de la méthode du Simplexe.

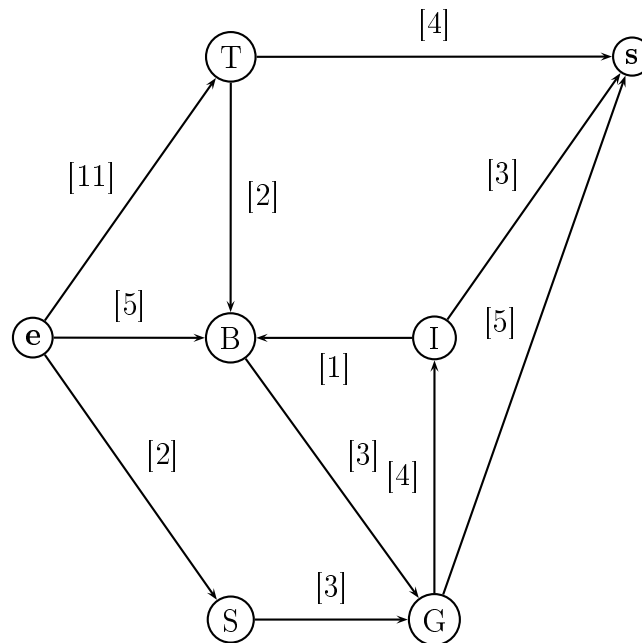
Exercice 2 (6pt) Soit le problème d'ordonnancement suivant :

Tâche	Durée	antécédents
A	5	B
B	3	aucun
C	2	A,B
D	10	C,A

1. En tenant compte du rang de chaque tâche, dessiner le graphe potentiels-tâches (MPM) associé à ce projet.

2. Calculer les dates au plus tôt et au plus tard de début d'exécution de chaque tâche.
3. Donner les marges totales et les marges libres de chacune des tâches.
4. En déduire le(s) tâches critiques et le(s) chemins critiques.

Exercice 3 (6pt) Une société de fret dispose de 2 centres : un à Tunis, le deuxième à Bizerte. Trois destinations sont possibles : l'Italie, la Suède, la Grèce. Chacun des centres de fret a une capacité maximale de transport ainsi qu'un stock initial de marchandises. De même, chaque pays d'arrivée a une demande maximale pour les importations. L'algorithme de Ford-Fulkerson va permettre d'optimiser ces flux à l'aide d'un outil de modélisation mathématique. La structure sous-jacente est représentée par un graphe orienté dont le sommet de gauche symbolise le stock initial. Celui-ci est relié à chacun des premiers arcs ou arêtes.



1. Compléter le graphe ci-dessus en initialisant le flot à 0 et déterminer la valeur du flot maximal pouvant passer dans le réseau actuel (détailler l'algorithme de Ford-Fulkerson).
2. Donner la coupe minimale correspondante.

Bon Travail,
Ines Abdeljaoued.

ESSAI

Ecole Supérieure de la Statistique et
de l'Analyse de l'Information de Tunis

Examen 2ème année

Juin 2008 - Durée 2h00

MODULE RECHERCHE OPÉRATIONNELLE**Session de contrôle**

Exercice 4 (8pt) Considérons le Programme Linéaire suivant :

$$(P_L) = \begin{cases} \max & 2x_1 + 3x_2 \\ \text{s/c} & -x_1 + 2x_2 \leq 2 \\ & x_1 \leq 6 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

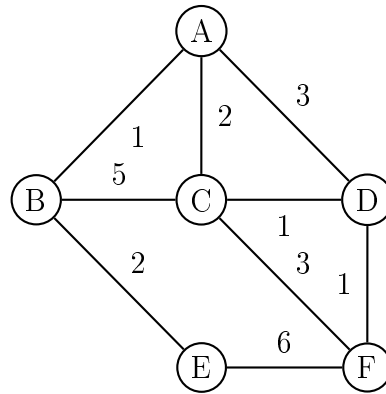
1. Résoudre graphiquement (P_L) .
2. Ecrire le programme linéaire sous forme standard.
3. Résoudre par la méthode du Simplexe.
4. Montrer que le dual du programme dual est le programme linéaire d'origine.
Donner le programme dual de (P_L) .

Exercice 5 (4pt) Soit le problème d'ordonnancement suivant :

Tâche	Durée	antécédents
A	5	D
B	3	aucun
C	2	A,B
D	10	B

1. Calculer le rang de chacune des tâches.
2. Dessiner le graphe potentiels-étapes (PERT) associé à ce projet.
3. En tenant compte du rang de chaque tâche, dessiner le graphe potentiels-tâches (MPM) associé à ce projet.
4. Calculer les dates au plus tôt et au plus tard de début d'exécution de chaque tâche.
5. Donner les marges totales et les marges libres de chacune des tâches.
6. En déduire le(s) tâches critiques et le(s) chemins critiques.

Exercice 6 (6pt) On considère le graphe suivant où les sommets représentent des habitations isolées, les arêtes, des lignes téléphoniques qu'il est possible d'installer entre les différentes paires d'habitations et les poids des arêtes, les coûts d'installation de ces lignes.



Trouver le réseau téléphonique le moins coûteux reliant toutes les habitations revient alors à construire un arbre couvrant de poids minimal. Appliquer les deux algorithmes vus en cours.

Exercice 7 (2pt) Soit un graphe G sans circuit.

1. Donner l'algorithme du rang.
2. Supposons que le graphe G admette un circuit. Comment peut-on détecter l'existence d'un circuit à l'aide de l'algorithme du rang modifié ?

Bon Travail,
Ines Abdeljaoued.