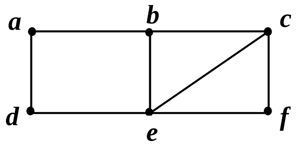
Université de Dschang | **Génie Informatique**
IUT Fotso Victor de Bandjoun | **Licence IR – Année 2012/2013**

Examen de Rattrapage : Recherche Opérationnelle
Aucun document n'est autorisé **– Durée : 2 h**
Examinateur : Dr FOTSING TALLA Bernard

Exercice 1 : Contrôle de connaissances (10 pts)

1) Définir : ordre d'un graphe ; degré d'un sommet, chaîne élémentaire, chaîne eulérienne, chaîne hamiltonienne, distance entre deux sommets, diamètre d'un graphe (0,5 x 7 = 3,5 pts)
2) Donner la relation entre les degrés des sommets et le nombre d'arêtes d'un graphe (1pt)
3) Soit G le graphe non orienté représenté par la figure ci-contre : (0,5+0,5+0,5+0,5+1,5)



a) Vérifier sur G la relation obtenue à la question 2).
b) Existe-t-il une chaîne eulérienne dans la graphe G ? Justifier.
c) Déterminer le(s) chemin(s) hamiltonien(s) du sommet *a* au sommet *f*.

d) Déterminer deux chemins élémentaires de *a* à *f*.
e) Quelle est la distance de *a* à *f* ? la distance de *a* à *c* ? le diamètre de G ?

4) Soit la matrice M suivante (1 + 0,5 + 1,5 = 3 pts)

$$M = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

a) Orienter le graphe G de telle sorte que la matrice associée soit = M (les sommets étant ordonnés dans l'ordre lexicographique)
b) Soit G' le graphe obtenu à la question précédente : G' admet-il des sommets puits ? des sommets sources ?
c) G' est-il faiblement connexe ? unilatéralement connexe ? fortement connexe ? Justifier.

Exercice 2 : Machines à états finis (4,5 pts)

Une machine à états finis M = <A, S, Z, f, g> est défini par : un ensemble fini A de symboles d'entrée, un ensemble fini S d'états internes, un ensemble fini Z de symboles de sortie, une fonction d'état f : S x A → S et une fonction de sortie g : S x A → Z.

1) Comment peut-on modéliser une machine à états finis à l'aide d'un graphe ? (Indiquez : la nature des sommets, des arêtes ou arcs, s'il faut l'orienter, le pondérer) (2,5 pts)

Soit la machine M1 à états finis définie par : M1 = <{a, b}, {q_0, q_1, q_2 }, {x, y, z}, f, g> avec :
f(q0,a) = q1; f(q0,b) = q2 ; f(q1,a) = q2; f(q1,b) = q1 ; f(q2,a) = q0; f(q2,b) = q1 et
g(q0,a) = x; g(q0,b) = y ; g(q1,a) = x; g(q1,b) = z ; g(q2,a) = z; g(q2,b) = y.

2) Modéliser M1 à l'aide d'un graphe en donnant sa représentation graphique (2 pts)

Exercice 3 : Programmation linéaire (1+ 2,5 +1 + 1 = 5,5 pts)

Un atelier de fabrication de casier à bouteilles en bois produit des casiers de 12 et de 24.

Pour fabriquer un casier de 12, il faut 0,03 m^3 de bois et 100 clous. Et pour un casier de 24, on a besoin de 0,05 m^3 de bois et 150 clous.

L'atelier peut produire au maximum 1 600 casiers par jour et dispose quotidiennement d'un stock maximal de 69 m^3 de bois et de 210 000 clous.

A la vente, les bénéfices sont de 30F pour les casiers de 24 et de 20F pour les casiers de 12.

1) Quelles sont les inconnues (variables d'activités ou d'action) du problème ?
2) Exprimez toutes les contraintes (de signe, à caractères économiques et/ou d'approvisionnement) du problème.
3) Soit P le profit réalisé quotidiennement, exprimez P en fonction des variables d'action.
4) Ecrire le programme linéaire correspondant à ce problème.

Bon courage !