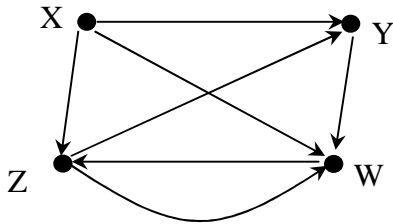


Examen de Rattrapage : Recherche Opérationnelle
Aucun document n'est autorisé – Durée : 2 heures
Examineur : Dr FOTSING TALLA Bernard

Exercice 1 : Contrôle de connaissances (6 pts)

Soit le graphe orienté G de la figure suivante



- 1) Décrire formellement G (1pt)
- 2) Qu'est-ce qu'un chemin élémentaire ? Déterminer le nombre de chemins élémentaires de X à Z (2 pts).
- 3) Déterminer le nombre de chemins de Y à Z (0,5 pt)
- 4) Y a-t-il des sources ou des puits ? (1 pt)
- 5) Déterminer la matrice M du graphe G (1 pt)
- 6) G est-il, faiblement, unilatéralement ou fortement connexe ? Justifier. (1,5 pts)

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

Une machine à états finis $M = \langle A, S, Z, f, g \rangle$ 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 $f : S \times A \rightarrow S$ et une fonction de sortie $g : S \times A \rightarrow Z$.

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 : $M1 = \langle \{a,b\}, \{q_0, q_1, q_2\}, \{x,y,z\}, f, g \rangle$ avec :
 $f(q_0, a) = q_1$; $f(q_0, b) = q_2$; $f(q_1, a) = q_2$; $f(q_1, b) = q_1$; $f(q_2, a) = q_0$; $f(q_2, b) = q_1$ et
 $g(q_0, a) = x$; $g(q_0, b) = y$; $g(q_1, a) = x$; $g(q_1, b) = z$; $g(q_2, a) = z$; $g(q_2, b) = y$.

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 + 4 = 9,5 pts)

Pour fabriquer ses deux types de produits laitiers, le crémier du quartier utilise du lait de vache et des bactéries lactiques. Pour un pot de Kossam, il a besoin de 5cl de lait de vache et de 50 bactéries lactiques. Et pour un sachet de sucette yaourt, il lui faut 3cl de lait de vache et 30 bactéries lactiques. Sa yaourtière est capable de produire au maximum 200 produits laitiers par jour. Le crémier peut traire ses vaches et disposer quotidiennement d'un stock maximum de 750cl de lait ; et cultiver au plus 15 000 bactéries par jour. A la vente, les bénéfices sont de 20 FCFA par pot de Kossam ; et de 10 FCFA par sachet de sucette Yaourt.

- 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.
- 5) Résoudre graphiquement le problème linéaire obtenu à la question précédente

Bon courage !