

Test de Recherche Opérationnelle

Classe : 3^{ème} Informatique Appliquée à la Gestion

Durée : 1h30

Enseignants : Hatem Masri ; Sana Mahfoud ; Zied Ayari

Exercice 1 :

On considère un problème d'inventaire de bocaux de sang dans un hôpital. Le type de sang **AB Rh⁻** est rare. Le besoin en ce type de sang est considérable. La demande D en litre par jours est donnée par les probabilités suivantes :

$$P(D = 0) = 0,4; P(D = 1) = 0,3; P(D = 2) = 0,2; P(D = 3) = 0,1$$

On suppose que les livraisons s'effectuent chaque jour. L'hôpital adopte une stratégie tel qu'il reçoit un litre chaque livraison et utilise le sang en stock d'abord.

On note comme étant un état du système, le nombre de litre disponible juste après la livraison. Le nombre maximum de litres que peut stocker l'hôpital est 7.

- Montrer que le processus est une chaîne de Markov, construire la matrice de transition et classifier les états de cette chaîne.
- La distribution stationnaire de cette chaîne est elle unique ?

Exercice 2 :

Dans une usine une machine se détériore rapidement du point de vue qualité et rendement après un usage fréquent. Cette machine passe à l'inspection à la fin de chaque jour. Immédiatement après l'inspection les états de la machine sont notés dans le tableau suivant :

Etat	Condition
0	Bon état comme neuve
1	Opérable – détérioration minimale
2	Opérable – détérioration majeure
3	En panne et remplacement par une nouvelle machine.

Le processus peut être modélisé comme étant une chaîne de Markov avec la matrice de transition suivante :

Etat	0	1	2	3
0	0	7/8	1/16	1/16
1	0	3/4	1/8	1/8
2	0	0	1/2	1/2
3	1	0	0	0

- Trouver les probabilités stationnaires.
- Si les coûts de chaque état 0, 1, 2 et 3 sont respectivement 0, 1000\$, 3000\$ et 6000\$ alors calculer le coût moyen à long terme par jour.

Exercice 3 :

COMPAQ a inventé une nouvelle puce d'ordinateur qui lui permette de produire et de commercialiser une nouvelle série de PC (Personal Computer).

COMPAQ peut vendre le brevet d'invention de cette puce pour 15 millions de dollars.

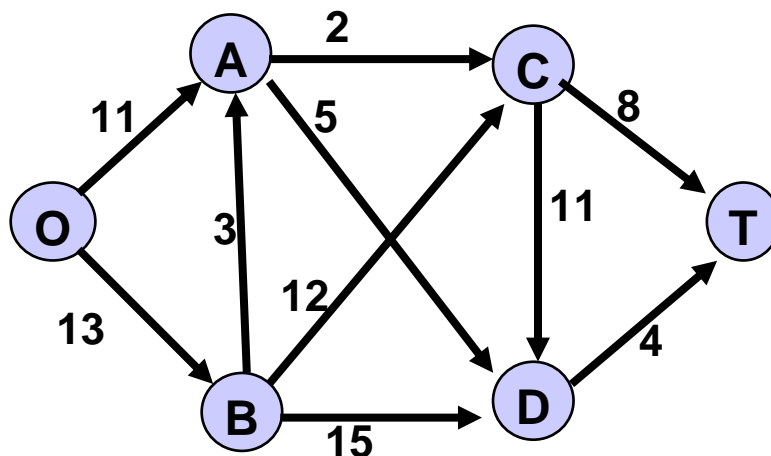
Si la compagnie décide de fabriquer ces puces alors son profit dépendra de la commercialisation du PC sur le marché durant la première année. La compagnie a un pouvoir suffisant pour garantir la vente de 10 000 PC. D'un autre coté, si le consommateur a eu une bonne impression sur cet ordinateur, la compagnie pourra vendre 100 000 PC.

Le coût de l'organisation de la chaîne de montage de ces nouveaux PC est de 6 million de dollars. Le profit enregistré sur chaque vente de PC est de 600 dollars.

- Identifier les actions, les états de nature, et la table des profits de ce problème de décision
- En utilisant le critère Minimax regret trouver l'action optimale que COMPAQ devra adopter ?
- Supposons que la probabilité de réussite sur le marché pour ces nouveaux PC (c'est-à-dire une vente de 100 000 PC) est égale à 0.5. Construire l'arbre de décision qui caractérise ce problème et donner la décision optimale.
- Le directeur de COMPAQ peut ordonner une étude de marché qui va lui permettre de connaître exactement le niveau de demande qui se réalisera parmi les deux niveaux attendus de 10 000 et 100 000 PC. Cette étude coûtera 8 millions de dollars. Trouver la valeur espérée de l'information parfaite (EVPI) et déterminer si le directeur de COMPAQ a intérêt à ordonner ce genre d'étude ou non.

Exercice 4 :

On considère le problème de recherche du plus court chemin entre O et T dans le graphe suivant:



Formulez ce problème comme étant un programme linéaire en nombre entiers, et trouver la solution optimale.