Université A. Mira de Béjaia Module : Techniques d’optimisation

Faculté Sciences Exactes Année universitaire : 2019/2020

Département d’Informatique

**Examen**

***Exercice 1*** : **(04 points)**

On considère le graphe ci-contre:

1. 2

 4

 5 3

1. Donnez les successeurs, les prédécesseurs et les degrés de chaque sommet
2. Donnez sa matrice d’adjacence.
3. Donnez sa matrice d’incidence.
4. Ce graphe comporte-t-il des circuits? Si oui, déterminez-les.
5. Donnez les composantes fortement connexes de ce graphe.

***Exercice 2 :* (02 points)**

Montrer que le problème de la recherche du nombre chromatique d’un graphe G=(X, U) peut se modéliser comme un programme linéaire.

Indication : Numéroter les couleurs de 0 à k où k= Max dG(x), x ∈ X. Considérer les variables xi comme étant le numéro de la couleur associée au sommet i

***Exercice 3 :* (10 points)**

Soit le programme linéaire (P) en nombres entiers suivants :

Min Z = x1 - 2 x2

2 x1+ x2 ≤ 5

-4 x1 + 4 x2 ≤ 5

x1, x2 ∈ N

1. Résoudre (P) par l’algorithme de Branch and Bound par :
* La stratégie ‘profondeur d’abord’
* La stratégie de la règle de branchement au sommet ayant la plus faible pénalité
1. Résoudre (P) par la méthode des coupes de Gomory. Faites une interprétation graphique

***Exercice 4:* (04 points)**

Un réseau de télécommunication composé de 6 nœuds (1, 2, …, 6). Chaque lien du réseau est muni d’une bande passante en Mo/s. Les unités d’information doivent circuler du nœud d’origine 1 au nœud de destination 6 de façon à maximiser l’information parvenue au nœud 6. La table suivante indique le débit autorisé sur la bande passante entre chaque nœud.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 |  | 15 | 20 |  |  |  |
| 2 |  |  | 5 | 3 |  |  |
| 3 |  |  |  |  | 6 |  |
| 4 |  |  |  |  | 5 | 10 |
| 5 |  |  |  |  |  | 15 |
|  |

1. Modéliser cette situation par un graphe G=(X, U, d). Il est demandé de bien expliciter l’ensemble X, l’ensemble U et l’application d.
2. Dites quel type d’application reconnaissez-vous ? Donnez sa complexité ? Dans quelle classe appartient-elle ?
3. En démarrant d’un flot au jugé de valeur égale à 9, résoudre par l’algorithme approprié ?
4. Quels sont les liens à modifier pour une performance optimale de ce réseau de télécommunication ? Quelle est la valeur du flot obtenue ?