Centre Universitaire de Mila

Institut des sciences et de la technologie

1ère Master STIC

Module : Optimisation combinatoire

Série de TD2 : Méthodes exactes (Brach & Bound)

**Exercice 3 :** **Problème de sac à dos 0-1**

Dans un problème d’optimisation, nous avons un sac à dos de poids maximal P (p=9 kg) et n objets (n=5). Pour chaque objet i, nous avons un poids pi et un bénéfice vi. Le problème à résoudre consiste à choisir les objets à prendre parmi les n objets de manière à avoir un bénéfice maximal et respecter la contrainte du poids à ne pas dépasser. Chaque objet doit être sélectionné au plus une fois.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Objet | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Vi | 20 | 30 | 35 | 12 | 3 |
| Pi | 2 | 5 | 7 | 3 | 1 |
| Vi/Pi | 10 | 6 | 5 | 4 | 3 |

1. Donner la formulation mathématique de ce problème par la définition de l’ensemble des variables de décision, l’ensemble des contraintes, et la fonction objectif.
2. En utilisant une recherche exhaustive, trouver la solution optimale de ce problème.
3. Résoudre ce problème en utilisant la méthode branch and bound.

**Exercice 4 :** Problème du voyageur de commerce

Considérons le problème du voyageur de commerce. Nous avons 5 villes A,B,C,D,E et les distances entre elles. Le problème du voyageur de commerce consiste à donner une tournée allant et revenant à la ville A en passant une fois par chacune des villes.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **A** | **B** | **C** | **D** | **E**  https://ars.els-cdn.com/content/image/3-s2.0-B9780123743640500114-f04-25-9780123743640.gif?_ |
| **A** | - | 2 | 9 | 3 | 8 |
| **B** | 2 | - | 1 | 4 | 5 |
| **C** | 9 | 1 | - | 7 | 6 |
| **D** | 3 | 4 | 7 | - | 3 |
| **E** | 8 | 5 | 6 | 3 | - |

1. Quelle est la fonction objective pour ce problème.
2. Donner deux contraintes pour ce problème.
3. Si on utilise la recherche exhaustive, quel est le nombre de branche que nous devons visiter.
4. Donner une borne inferieure pour ce problème.
5. Résoudre ce problème par la méthode Branch and Bound.