

Rapport du TP OPTIMISATION Pt.1:
Methodes Exactes

BACHI Yasmine (CdE) SAADI Fatma Zohra Khaoula
NOUALI Sarah MOUSSAOUI Meroua
MIHOUBI Lamia Zohra

30 avril 2020

Table des matières

Introduction	2
1 Présentation du Problème de Bin Packing (BPP)	3
1.1 Domaines d'Application :	3
1.2 Formulation Mathématique	3
2 Etat de l'Art	5
2.1 Introduction	5
2.2 Méthodes Exactes	5
2.2.1 Branche and Bound	5
2.2.2 Programmation Dynamique	5

Introduction

Le problème du bin packing, dans lequel un ensemble d'objets de différents poids doit être rangé dans un nombre minimum de boîtes identiques de capacité C est un problème NP-difficile, c'est à dire qu'il n'y a aucune chance de trouver une méthode de résolution qui fournit la solution exacte en un temps polynomiale, sauf si l'égalité $NP=P$ est prouvée. Durant le dernier siècle, divers efforts ont été consacrés pour étudier ce problème, dans le but de trouver des algorithmes heuristiques rapides pour fournir de bonnes solutions approximatives. Dans ce projet, nous allons mettre en place une plateforme de résolution du problème du Bin Packing. pour cela , nous implémenterons 4 types de méthodes :

1. *méthodes exactes* : fournissant la solution optimale, mais qui sont très limitées par la taille du problème.
2. *heuristiques* : qui sont des méthodes approchées spécifiques au problème.
3. *métaheuristiques* : qui sont des méthodes approchées génériques.
4. *hybridation d'une métaheuristique avec une recherche locale* : qui est notre contribution principale dans la résolution de ce problème.

Nous commencerons par la présentation du problème, sa formulation mathématique, et une étude des méthodes de résolutions existantes dans la littérature.[Etat de l'Art]. Ensuite, nous présenterons la conception détaillée de chaque méthode implémentée, ainsi que les résultats des tests de ces méthodes effectués sur des benchmark connus.[Conception & Tests] On distingue 2 types de tests :

1. *les tests empiriques* : dont le but de trouver la meilleure configuration des paramètres de nos méthodes implémentées.
2. *les tests comparatifs* : où on doit comparer les résultats obtenus des méthodes implémentées et sélectionner la meilleure méthode de résolution pour chaque instances. la comparaison se fait en terme de qualité de la solution et du temps d'exécution.

Chapitre 1

Présentation du Problème de Bin Packing (BPP)

1.1 Domaines d'Application :

Le BPP a de nombreuses applications dans le domaine industriel, informatique, etc. Parmi lesquelles on trouve :

- Chargement de conteneurs.
- Placement des données sur plusieurs disques.
- Planification des travaux.
- Emballage de publicités dans des stations de radio / télévision de longueur fixe.
- Stockage d'une grande collection de musique sur des cassettes / CD, etc.

1.2 Formulation Mathématique

Etant donné m boîtes de capacité C et n articles de volume v_i chacun. Soient :

$$x_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{article } j \text{ rangé dans la boîte } i \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$
$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{boîte } i \text{ utilisée} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

La formulation du problème donne ainsi le programme linéaire suivant

$$(PN) \left\{ \begin{array}{l} Z(min) = \sum_{i=1}^m y_i \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = 1 \\ \sum_{j=1}^n v_j x_{ij} \leq C y_i \\ y_i \in \{0, 1\} \\ x_{ij} \in \{0, 1\} \end{array} \right.$$

La première contrainte signifie qu'un article j ne peut être placé qu'en une seule boîte La deuxième fait qu'on ne dépasse pas la taille d'une boîte lors du rangement

Chapitre 2

Etat de l'Art

2.1 Introduction

Lorem ipsum....

2.2 Méthodes Exactes

2.2.1 Branche and Bound

2.2.2 Programmation Dynamique