

Université de Nantes



Département d'informatique

Rapport projet ODC séance 3 et 4

Rédigé par : YADEL Gaya.

Enseignant : M. Xavier
GANDIBLEUX

Année universitaire : 2024/2025

Introduction

Dans le cadre de l'amélioration des performances de l'algorithme de Branch and Bound appliqué au Set Partitioning Problem (SPP), j'ai choisi d'implémenter 2 améliorations pour le BaB la première : " une heuristique constructive pour l'obtention d'une borne primale initiale de qualité " qui correspond au point 3 (Composant usuels) abordé en TP. Et la deuxième est : " Réoptimisation incrémentale des sous-problèmes " qui correspond au dernier point abordé au tp (d'autres relaxations, en alternative à la relaxation linéaire, viennent en perspectives pour l'amélioration des temps de calcul des valeurs de la borne duale)

Amélioration 01 : Heuristique Constructive pour la Borne Primale Initiale

Objectif

L'objectif principal de cette amélioration est de fournir une solution initiale faisable pour le SPP, permettant d'améliorer la borne primale et de réduire le nombre de nœuds explorés par l'algorithme. Une bonne borne initiale contribue à accélérer la convergence du Branch and Bound.

Approche

L'heuristique constructive implémentée suit les étapes suivantes :

1. **Tri des variables de décision** : Les variables sont triées par ordre décroissant de leur coefficient dans la fonction objectif. Cette stratégie priorise les variables ayant le plus grand impact sur la valeur de l'objectif.
2. **Construction de la solution** :
 - Les variables sont ajoutées à la solution, une par une, tout en respectant les contraintes du problème.
 - Une vérification de faisabilité est effectuée à chaque ajout. Si une variable rend la solution non faisable, elle est retirée.
3. **Production d'une solution initiale** : Une fois toutes les variables testées, la solution obtenue est à la fois faisable et offre une valeur économique significative.

Résultats Attendus

- Une borne primale initiale de meilleure qualité, permettant de réduire le nombre de nœuds actifs à explorer.
- Une convergence plus rapide de l'algorithme, grâce à la réduction des solutions non pertinentes explorées par le Branch and Bound.

Conclusion

L'intégration de cette heuristique constructive constitue une étape importante pour améliorer les performances globales du Branch and Bound appliqué au SPP. En agissant sur la borne primale dès la racine, cette approche offre un point de départ plus favorable pour la recherche de la solution optimale, tout en réduisant la complexité globale de l'algorithme.

Amélioration 02 : Réoptimisation Incrémentale des Sous-Problèmes

Objectif

L'objectif de cette amélioration est de réduire les temps de calcul en réutilisant les informations obtenues à partir des sous-problèmes précédents. Au lieu de recréer un modèle à chaque itération, cette méthode repose sur une réoptimisation incrémentale en exploitant l'état courant du modèle.

Approche

L'amélioration implémentée inclut les étapes suivantes :

1. Initialisation :

- Un modèle est configuré à la racine en utilisant Gurobi.
- Les informations sur la borne duale et les variables de décision sont enregistrées.

2. Réoptimisation :

- Les sous-problèmes sont explorés en réutilisant les modèles existants.
- Chaque modèle est réoptimisé avec de nouvelles contraintes liées à la séparation des nœuds.

3. Traitement des nœuds actifs :

- Les nœuds actifs sont triés par leur borne duale.
- Les solutions faisables sont mises à jour pour améliorer la borne primale globale.

Résultats Attendus

- Une réduction significative des temps de calcul en évitant la recréation de modèles.
- Une exploration plus efficace des nœuds actifs grâce à l'utilisation des modèles partiellement optimisés.
- Une convergence plus rapide vers la solution optimale.

Conclusion

L'intégration de la réoptimisation incrémentale constitue une avancée significative dans l'optimisation du Branch and Bound pour le SPP. En combinant cette approche avec l'heuristique constructive, nous obtenons un algorithme plus performant, capable de traiter des instances complexes avec des temps de calcul réduits.