

MO824F/MC859A – Tópicos em Otimização Combinatória
Primeiro semestre de 2019

Atividade 7 – Problema do Empacotamento Unidimensional

Entrega: 4 de junho (até às 19 horas)

Prof. Fábio Luiz Usberti (fusberty@ic.unicamp.br)

Prof. Celso Cavellucci (celsovcv@ic.unicamp.br)

1 Objetivo

O objetivo desta atividade consiste em um estudo de caso para o problema de empacotamento unidimensional (“bin-packing problem” – BPP). Neste estudo de caso serão identificados e testados modelos matemáticos que representam o BPP e métodos de solução heurística.

2 Problema

O BPP é um problema NP-difícil que pode ser descrito da seguinte forma: dados n itens e n mochilas, onde w_j é o peso do item j e c é a capacidade de cada mochila, deseja-se empacotar cada item em uma mochila tal que a soma dos pesos dos itens em cada mochila não ultrapasse a capacidade c e o número de mochilas utilizadas seja mínimo.

3 Requisitos da atividade

Esta atividade é composta pelas seguintes tarefas:

1. Solução de um modelo de programação linear inteira do BPP.
2. Implementação de três heurísticas construtivas descritas por Martello e Toth (1990): *next-fit decreasing*, *first-fit decreasing* e *best-fit decreasing*.
3. Implementação de uma metaheurística para solução do BPP, com pelo menos uma técnica de intensificação (ou diversificação) a sua escolha.
4. Comparação de desempenho entre as heurísticas construtivas através do gráfico *performance-profile* utilizando como métrica de comparação o desvio com relação à melhor solução.
5. Comparação de desempenho da metaheurística com e sem a técnica de intensificação (ou diversificação) através do gráfico *performance-profile*, este último utilizando como métrica de comparação o desvio com relação à melhor solução.

Para os experimentos computacionais, deverá ser adotado um tempo limite (para a solução do modelo e para a metaheurística) de 10 minutos por instância. Será fornecido um conjunto de dez instâncias (`instance0.bpp`–`instance9.bpp`). Os resultados numéricos deverão ser exibidos em uma tabela com a seguinte estrutura:

Instância	Modelo		NFD	FFD	BFD	M1	M2
	LI	LS_1	LS_2	LS_3	LS_4	LS_5	LS_6
instance0.bpp	-	-	-	-	-	-	-
instance1.bpp	-	-	-	-	-	-	-
instance2.bpp	-	-	-	-	-	-	-
instance3.bpp	-	-	-	-	-	-	-
instance4.bpp	-	-	-	-	-	-	-
instance5.bpp	-	-	-	-	-	-	-
instance6.bpp	-	-	-	-	-	-	-
instance7.bpp	-	-	-	-	-	-	-
instance8.bpp	-	-	-	-	-	-	-
instance9.bpp	-	-	-	-	-	-	-

Onde:

- LI : limitante inferior obtido pela solução do modelo.
- LS_1 : limitante superior obtido pela solução do modelo.
- LS_2 : limitante superior obtido pela heurística Next Fit Decreasing (NFD).
- LS_3 : limitante superior obtido pela heurística First Fit Decreasing (FFD).
- LS_4 : limitante superior obtido pela heurística Best Fit Decreasing (BFD).
- LS_5 : limitante superior obtido pela metaheurística sem intensificação/diversificação (M1).
- LS_6 : limitante superior obtido pela metaheurística com intensificação/diversificação (M2).

4 Submissão

A submissão desta atividade deve conter os códigos-fonte e um relatório com as seguintes informações:

- Descrição do problema e suas aplicações.
- Modelo matemático.
- Descrição das heurísticas construtivas.
- Descrição da metaheurística.
- Experimentos computacionais.
- Discussão dos resultados.

5 Bibliografia

1. Silvano Martello and Paolo Toth. **Knapsack Problems: Algorithms and Computer Implementations**. Wiley-interscience series in discrete mathematics and optimization, 1990, ISBN: 0471924202.