

Análise de Algoritmos
Projeto 03 - BIN-PACKING-OPTM e algoritmos
aproximados
Bacharelado em Ciência da Computação

Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes



1 Introdução

O problema BIN-PACKING-OPTM consiste em, dada uma coleção de n itens com pesos $P = (p_0, \dots, p_{n-1})$, estimar a quantidade mínima de pacotes cuja capacidade de carga é W para abrigar os n itens. É garantido que $p_i \leq W$, $0 \leq i < n$, isto é, é possível empacotar todos os itens.

Em termos formais, temos que BIN-PACKING-OPTM quer encontrar uma partição de itens I_0, \dots, I_{k-1} , minimizando k , de forma que, para cada partição I_j , temos:

$$\sum_{x \in I_j} x \leq W$$

O problema BIN-PACKING-OPTM é sabidamente \mathcal{NP} -difícil, sendo a sua versão de decisão \mathcal{NP} -completa, isto é, não se conhece solução polinomial para ele. Contudo, através de algoritmos heurísticos ou aproximados, é possível obter soluções cuja qualidade seja razoável na prática em tempo viável.

2 Algoritmos aproximados para BIN-PACKING-OPTM

Existem diferentes algoritmos aproximados para BIN-PACKING-OPTM, abaixo listamos alguns deles.

2.1 First-fit

Para cada item, o algoritmo first-fit inspeciona os pacotes, na ordem em que foram abertos, e insere o item no primeiro pacote que suporta o seu peso. Caso não exista um pacote que atenda essa restrição, um novo pacote é aberto pelo algoritmo.

2.2 Next-fit

O algoritmo next-fit tenta enquadrar cada item no pacote mais recentemente aberto (inicia-se com um pacote aberto vazio). Caso o pacote não comporte o item a ser inserido, um novo pacote é aberto para a inclusão deste item.

2.3 Best-fit

O algoritmo best-fit tenta enquadrar cada item no pacote com maior peso que suporte o peso do item, isto é, a soma dos pesos que já estava no pacote mais o peso do item a ser inserido não podem exceder a capacidade do pacote. Caso não exista pacote que atenda esta condição, um novo pacote é aberto pelo algoritmo para a inclusão do item.

2.4 Raio de aproximação

Podemos provar que todos esses algoritmos possuem como cota superior um raio de aproximação de valor 2, isto é, o número de pacotes utilizados pelo algoritmo nunca será superior a 2 vezes o menor número de pacotes possível.

3 Objetivos

Os objetivos deste projeto são:

- Analisar assintoticamente, em relação ao tempo de pior caso, os algoritmos aproximados supracitados;
- Provar que os algoritmos aproximados possuem um raio de aproximação de 2.
- Comparar a solução obtida no pior caso com as soluções ótimas e verificar se está de acordo com o raio de aproximação.

4 Estrutura do relatório técnico

Uma estrutura sugerida para o relatório é.

- Introdução: contextualiza o problema a ser resolvido.
- Abordagens aproximadas para o Problema BIN-PACKING-OPTM: descreve as abordagens utilizadas para atacar o problema de um ponto de vista mais algorítmico, de preferência, utilizando os próprios exemplos para ilustrar cada abordagem. Os algoritmos devem ser analisados e o raio de aproximação estabelecido.
- Materiais e Métodos: especifica os materiais e métodos utilizado na execução dos experimentos. As informações aqui contidas devem ser suficientes para que um terceiro consiga reproduzir os experimentos realizados.
- Análise de Dados: apresenta os dados obtidos, em formato de gráfico ou tabela e realiza a discussão. Os resultados também deverão ser justificados com suporte formal do ferramental de análise de algoritmos. Aqui, busca-se relacionar os resultados com a teoria da NP-Compleitude e com o conteúdo de algoritmos aproximados.
- Considerações finais: realiza uma síntese sobre os resultados observados e apresenta as considerações finais de acordo com os objetivos do projeto.
- Referências Bibliográficas.

O relatório deverá utilizar o modelo de artigos L^AT_EX da Sociedade Brasileira de Computação:

5 Considerações

- Este projeto pode ser executado individualmente ou em dupla.
- Detecção de plágio automaticamente acarretará nota 0 para os envolvidos. Medidas disciplinares também serão tomadas.
- O trabalho deve ser entregue dentro de uma pasta zipada com a devida identificação do(s) aluno(s) através da sala de aula virtual da disciplina.