

Análise de Algoritmos
O Problema da Mochila
Bacharelado em Ciência da Computação

Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes



1 Introdução

O problema da mochila é um problema clássico em Ciência da Computação. Ele envolve determinar, dado uma capacidade máxima de carga da mochila, os itens que podem ser inseridos nela de modo a maximizar o benefício. A restrição é que a soma dos pesos de cada um dos itens inseridos não pode exceder a capacidade de carga da mochila. Existem múltiplas versões deste problema e, para este projeto em específico, estamos considerando a versão *booleana* do problema, isto é, temos exatamente uma unidade de cada item e cada item não pode ser “divido em pedaços” para ser inserido na mochila.

2 Problema da Mochila Booleano

Em face da descrição anterior, vamos formalizar o problema da mochila Booleano. Suponha que tenhamos:

- Um conjunto de n itens, cada um com uma descrição de peso $P = (p_0, \dots, p_{n-1})$ e uma descrição de benefício $V = (v_0, \dots, v_{n-1})$. O peso e valor do i -ésimo item são dados, respectivamente, por p_i e v_i .
- A capacidade máxima de carga da mochila W .

O objetivo é maximizar o somatório:

$$\sum_{i=0}^{n-1} V[i] \cdot X[i]$$

Em que $X[i]$ corresponde à inserção do i -ésimo item, isto é, $X[i] = 1$ se o i -ésimo item foi inserido na mochila e $X[i] = 0$ caso contrário. Considerando a informação dada por X , temos que obedecer a restrição da capacidade de carga da mochila:

$$\sum_{i=0}^{n-1} P[i] \cdot X[i] \leq W$$

Existem várias abordagens para atacar o Problema da Mochila Booleano. Algumas abordagens são baseadas em *algoritmos gulosos* e outras abordagens são baseadas em *programação dinâmica*. Algumas destas abordagens fornecem a solução ótima para o problema considerado, independente da entrada, enquanto outras falham em produzir a resposta ótima para todas as entradas possíveis.

3 Objetivos

O objetivo deste projeto é contrastar algumas das diferentes abordagens utilizadas para resolver o problema da mochila booleana através de experimentos e da apresentação de um relatório técnico. Deverão ser consideradas duas abordagens gulosas:

1. Uma que prioritariamente insere os itens de menor peso, procurando maximizar o número de itens inseridos.

2. Outra que prioritariamente insere os itens de melhor relação de benefício/custo.

E uma abordagem baseada em Programação Dinâmica.

As abordagens devem ser explicadas de uma forma didática no relatório e a discrepância de cada uma delas em face à solução ótima e em relação ao tempo de execução deverão constar no relatório por meio de gráficos ou tabelas de experimentos realizados. O tempo de execução das abordagens deverão ser analisados utilizando o ferramental adquirido durante a disciplina e do ponto de vista empírico, utilizando gráficos ou tabelas.

Uma estrutura sugerida para o relatório é.

- Introdução: contextualiza o problema a ser resolvido.
- Abordagens para o Problema da Mochila Booleano: 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.
- 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.
- 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:

4 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.