

Trabalho Prático 1

Laboratório de Algoritmos e Estruturas de Dados I Prof^a. Natália Batista

Nome:	Total: 15 pontos

Instruções

O trabalho prático é individual e deverá ser entregue até o dia 13/09/2018, por *email*. Para cada dia de atraso na entrega será descontado 20% do valor do trabalho.

Este trabalho deverá conter uma documentação conforme a especificação do Anexo I. A parte prática deverá ser implementada em linguagem C no ambiente Linux. Lembre-se de incluir as instruções de compilação dos programas e eventuais arquivos auxiliares, como "makefiles".

Para a entrega dos arquivos (documentação e códigos), siga as instruções contidas no Anexo II.

O Problema da mochila

Imagine que você acaba de ganhar um concurso cujo prêmio é escolher n itens quaisquer em uma loja. O i-ésimo item tem valor v_i reais e pesa w_i quilos (v_i , $w_i \in \mathbb{R}$). Você poderá levar tudo que caiba em uma mochila que pode carregar até W quilos para obter o maior valor possível.

O objetivo é determinar o conjunto de itens que você deve pegar de forma que consiga carregá-los todos dentro da mochila e o valor total dos itens seja maximizado.

Este problema é conhecido como o problema da mochila e tem inúmeras aplicações práticas.

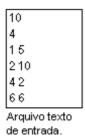
O trabalho prático consiste na implementação de soluções para o problema da mochila, testes e análise de resultados, conforme descrito nas questões a seguir.

- **1.** Apresente dois algoritmos (em português estruturado ou similar) para solucionar o problema da mochila, o primeiro utilizando a técnica de tentativa e erro e o segundo utilizando uma estratégia gulosa.
- **2.** Apresente a análise da ordem de complexidade de cada algoritmo proposto.
- **3.** Os algoritmos levam sempre à solução ótima? Justifique. (Discuta a questão separadamente para cada algoritmo).
- **4.** Implemente cada um de seus algoritmos. Os formatos de entrada e saída são descritos a seguir.

Formato de entrada dos dados

Os n itens da loja serão fornecidos em um arquivo texto que contêm na primeira linha W (capacidade da mochila), na segunda linha n (número de itens) e nas linhas seguintes os itens, cada

um em uma linha (contendo o peso seguido do valor). Os valores devem ser números inteiros. Abaixo um exemplo de arquivo de entrada:



Formato de saída dos dados

O programa deverá produzir duas saídas:

- a) um arquivo texto contendo, nesta ordem:
- para cada item escolhido para a solução, o número do item, seu peso e seu valor (uma linha por item)
 - uma linha contendo o somatório dos pesos dos itens escolhidos
 - uma linha contendo o somatório dos valores dos itens.
 - b) a impressão na tela do tempo total de execução do programa.
- **5.** Faça a medição do tempo de execução para cada algoritmo. Para cálculo do tempo utilize as funções getrusage e gettimeofday. Deve-se também distinguir entre os tempos de computação e tempos de entrada e saída. Comente sobre os tempos de usuário e os tempos de sistema e sua relação com os tempos de relógio.
- **a)** Execute cada algoritmo para valores de *n* crescentes (exemplo: n=10, 50, 100, 200, 300, 400, 500). Para cada valor de n, faça experimentos com valores de *W* também variados mas limitados a 50% da soma dos pesos de todos os itens, isto é,

$$W \le 0.5 * \sum_{i=1}^{n} w_i.$$

Para cada entrada, discuta os resultados obtidos com cada algoritmo em termos do tempo de execução e precisão da resposta. Mostre gráficos que contraste estas medidas para os dois algoritmos. Os valores de v_i e w_i devem ser gerados aleatoriamente.

b) Informe o tamanho do maior problema para o qual você conseguiu obter a solução ótima. Comente o resultado, indicando o motivo da limitação e faça uma estimativa do tempo necessário no caso de termos uma entrada 10 vezes maior que a do maior problema que você resolveu.