

Lista 2: Introdução à Análise de Algoritmos

Márcio Moretto Ribeiro

3 de dezembro de 2021

Problema da Mochila

Entrada: Duas sequências de números naturais – uma representando pesos (w_1, \dots, w_n) e outra valores (v_1, \dots, v_n) de n objetos – e um valor natural W que representa a capacidade da mochila.

Saída: Um conjunto de índices I tais que a soma dos pesos não supere a capacidade ($\sum_{i \in I} w_i \leq W$) e a soma dos valores $\sum_{i \in I} v_i$ seja a maior possível.

Exercício 1: Escreva um algoritmo guloso que selecione objetos em ordem do maior valor para o de menor valor que não excedam a capacidade W . Mostre com um exemplo que este algoritmo não resolve o problema da mochila.

Exercício 2: Escreva um algoritmo de programação dinâmica que resolva o problema da mochila. Em função de W e n , assintoticamente qual o tempo de processamento de pior caso deste algoritmo? Também em função das mesmas variáveis, assintoticamente qual é o espaço de memória ocupado no pior caso?

Exercício 3: Considere um arranjo de k bits A representando um número natural em notação binária. Esse arranjo começa com todas posições com 0 e é incrementado de um em um utilizando o seguinte algoritmo:

INCREMENTA(A)

```
1   $i \leftarrow 1$ 
2  while  $i < k$  e  $A[i] = 1$ 
3      do  $A[i] \leftarrow 0$ 
4       $i \leftarrow i + 1$ 
5  if  $i < k$ 
6      then  $A[i] \leftarrow 1$ 
```

Mostre, utilizando a técnica do *contador* para análise amortizada, que o tempo total e n operações de incremento tomam tempo total $O(n)$.