

Projeto e Análise de Algoritmos I

Prova II - Grupo Básico

OBS: Qualquer tentativa de fraude implica em nota 0.

1. **(2.0)** Fulano desenvolveu um algoritmo para ordenação de vetores com complexidade de tempo $O(n)$ no pior caso. Isto é possível? Quando é possível? Justifique sua resposta.
2. **(2.5)** Explique como funciona o algoritmo para encontrar o i -ésimo elemento de um vetor em tempo **esperado** linear:
 - a. Faça o projeto do algoritmo por indução
 - b. Apresente um pseudo-código do algoritmo.
3. **(2.5)** Sobre o Counting-Sort (Ordenação por Contagem).
 - a. Explique o funcionamento do algoritmo Counting-Sort (Ordenação por Contagem).
 - b. Apresente um pseudo-código do algoritmo.
4. **(3.0)** Dentre os seguintes problemas vistos em aula:
 - **Problema da Mochila:** Dados uma lista de itens $L = (a_1, \dots, a_n)$, cada item com valor $v(a_i)$ e tamanho $t(a_i)$, e tamanho da mochila B , onde todos os valores são inteiros positivos, o objetivo é encontrar um subconjunto de itens cuja soma de valores seja máxima e todos os itens do subconjunto caibam na mochila (soma dos tamanhos dos itens é no máximo B).
 - **Subseqüência de tamanho máximo:** Dados duas strings A e B deve-se encontrar a subsequência de tamanho máximo comum entre A e B . Lembrando: Dado string $S = (s_1 s_2 \dots s_n)$, uma subsequência de S é uma string $(s_{i_1} \dots s_{i_k})$ formada com letras de S tal que aparecem na mesma ordem em que aparecem em S , ou seja, $i_1 < i_2 < \dots < i_k$ onde cada i_j é um índice de 1 até n .

Escolha um dos problemas acima e responda as seguintes questões:

- a. Projete um algoritmo por indução para o Problema.
- b. Escreva a relação de recorrência que define a solução ótima.
- c. Escreva o pseudo-código do algoritmo projetado.