

Prova 2 – Projeto e Análise de Algoritmos (INE410104) – 01novembro2019
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Rafael de Santiago

Estudante: _____

1. (2.5pt) Considere o seguinte problema: Para uma empresa de entregas, há uma série de centrais que mantém encomendas para entrega em diversas localidades. Alguns pares de localidades trocam encomendas e outros não. Para essa realidade, deseja-se desenvolver um algoritmo que receba uma listagem com os identificadores das centrais $C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$, uma listagem com os pares de centrais que trocam encomendas entre si $L = \{\{c_a, c_b\}, \{c_c, c_d\}, \dots\}$ ($c_a, c_b, c_c, c_d \in C$), uma central de origem $c_s \in C$ e uma central de destino $c_t \in C$. O algoritmo deve retornar o caminho $p = \langle c_x, \dots, c_y \rangle$ no qual uma encomenda seria enviada de c_x para c_y . p deve passar pelo menor número de centrais possível. Com base nas informações acima, informe qual dos algoritmos estudados poderia ser utilizado para resolver o problema? O que deveria ser modificado nesse algoritmo?
2. (2.5pt) Considere os seguintes itens $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$. Cada item p_i possui um valor monetário por quilo igual a $r_i \in \mathbb{R}^+$ e há um estoque de $e_i \in \mathbb{R}_*^+$ quilos. Supondo que exista um reservatório com capacidade de $C \in \mathbb{R}^+$ quilos, deseja-se desenvolver um algoritmo **guloso** que receba como entrada o conjunto P , o valor C , e para cada item, o valor monetário e sua quantidade no estoque. Esse algoritmo deve responder qual o peso de cada item presente no reservatório, respeitando sua capacidade C e o estoque de cada item, tal que o valor monetário dos itens armazenados no reservatório seja maximizado (o maior possível). Desenvolva esse algoritmo e descreva-o detalhadamente em pseudo-código ou em linguagem de programação, especificando sua complexidade computacional de tempo em função de n .
3. (2.5pt) Considere os seguintes produtos $G = \{g_1, g_2, \dots, g_n\}$. Cada produto g_i possui um valor monetário por unidade $r_i \in \mathbb{R}^+$, um peso unitário de $w_i \in \mathbb{Z}^+$ quilos e uma quantidade do produto em estoque $q_i \in \mathbb{Z}^+$. Considere também uma mochila com capacidade de levar $W \in \mathbb{Z}^+$ quilos. Deseja-se saber qual a quantidade de cada produto que é possível de se carregar nessa mochila tal que a soma dos pesos unitários (considerando a quantidade) não ultrapasse o limite de W (capacidade da mochila), não haja mais itens de um determinado produto na mochila do que há no estoque e que o valor monetário total dos produtos na mochila seja o máximo possível. Sabe-se que esse é um problema semelhante ao problema da mochila. Para tratar do problema descrito nessa questão, o que ser adaptado para utilizar o algoritmo de **programação dinâmica** que resolve o problema da mochila?
4. Responda as seguintes questões relacionadas aos temas NP-Completeness e Reduções, Algoritmos Aproximados e Heurísticas:
 - (a) (1.25pts) Quais seriam as etapas necessárias para demonstrar que um determinado problema é NP-Difícil? Explique em detalhes, sem o uso de exemplos.
 - (b) (1.25pts) O que deve-se fazer para demonstrar que um determinado método computacional é um algoritmo aproximado?

Boa prova!