

Lista 1 de Complexidade de Algoritmos - 2023/3 (PESC: COS841; PPGI: MAB704)

Data de entrega: 18/10/2023

Observação. A resolução de cada questão deve ser iniciada em uma nova folha de papel. Além disso, antes do início de cada questão, deve-se incluir o número da questão e o nome completo do aluno.

1. Para cada uma das relações de recorrência abaixo, caso seja possível, aplique o teorema mestre; caso contrário, explique o porquê da impossibilidade. (2,0 pontos)

$$(i) T(n) = 3T(n/2) + n^2 \quad (ii) T(n) = 2T(n/2) + n \log n \quad (iii) T(n) = 4T(n/2) + \frac{n}{\log n}$$

2. Verdadeiro ou falso: para todo $k > 0$, $\log^k n = \mathcal{O}(\sqrt{n})$, onde $\log^k n = (\log n)^k$? Justifique devidamente sua resposta.

3. Utilizando o método de Dividir e Conquistar, resolva o problema de encontrar um par de pontos mais próximos no plano \mathbb{R}^2 . Determine e justifique a complexidade do algoritmo utilizado.

4. O problema da mochila tem a seguinte formulação: Dado um número real W e um conjunto C_n de n itens, representados por $C_n = \{1, 2, \dots, n\}$, em que cada $i \in C_n$ tem um peso p_i e um valor v_i ($p_i > 0$ e $v_i > 0$), determine um subconjunto $S \subseteq C_n$ tal que a soma dos pesos dos elementos de S seja menor ou igual a W e a soma dos valores seja máxima.

- Proponha um algoritmo guloso para resolver esse problema. Indique um contraexemplo para o qual o seu algoritmo não funciona e explique o porquê.
- Descreva um algoritmo para resolver esse problema utilizando a técnica da programação dinâmica. O seu algoritmo deve determinar quais objetos pertencem ao subconjunto viável de valor máximo.