

## Lista 1 de Complexidade de Algoritmos - 2021/3 (PESC: COS841; PPGI: MAB704)

Data de entrega: 08/12/2021

**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.