

| | | |
|--|------------------------------------|--------------------------------------|
| Disciplina DCE529 - Algoritmos e Estrutura de Dados III | Método de realização Presencial | Data da prova 12/03/2025 às 08h00 |
| Professor Iago Augusto de Carvalho (iago.carvalho@unifal-mg.edu.br) | | |

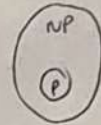
Prova 01 - Complexidade

Exercício 1 (10%)

Apresente (em formato de pseudo-código) um algoritmo não determinístico que encontra o menor número de uma matriz tri-dimensional em tempo $\mathcal{O}(1)$

Exercício 2 (35%)

Diga se cada afirmação é verdadeira ou falsa e justifique



- a) Se $f_1(n) = \mathcal{O}(g(n))$ e $f_2(n) = \mathcal{O}(g(n))$, então $f_1(n)f_2(n) = \mathcal{O}(g(n))$ ✓
- b) Uma Máquina de Turing não determinística não é capaz de rodar algoritmos determinísticos F
- c) Todo problema pertencente a P também pertence a NP ✓
- d) Se $f(n) = \mathcal{O}(n^2)$ e $g(n) = \mathcal{O}(n)$, então $f(n) + g(n) = \mathcal{O}(n^3)$ ✗
- e) Problemas #P-Completo são tão difíceis quanto problemas NP-Completo
- f) Um algoritmo com complexidade $(2)^{\frac{2}{n}}$ é polinomial
- g) Se $f_1(n) = \mathcal{O}(g_1(n))$ e $f_2(n) = \mathcal{O}(g_2(n))$, então $f_1(n) + f_2(n) = \mathcal{O}(|g_1(n)| |g_2(n)|)$ ✗

Exercício 3 (15%)

Quais são as duas maneiras de mostrar que um problema pertence a NP?

Exercício 4 (30%)

Resolva as seguintes equações de recorrência utilizando o teorema mestre. Apresente qual caso do teorema mestre foi utilizado, os valores de a , b , $f(n)$, e dê, ao final, a complexidade do algoritmo

- a) $T(n) = T\left(\frac{5n}{8}\right) + n$
- b) $T(n) = 4T\left(\frac{n}{4}\right) + 1$
- c) $T(n) = 9T\left(\frac{n}{3}\right) + n^2$

Exercício 5 (15%)

Considere um vetor de n posições contendo números inteiros. Responda verdadeiro ou falso. Se falso, justifique. Se verdadeiro, escreva o algoritmo em pseudo-código

- a) Um algoritmo não-determinístico encontra o menor valor deste vetor em tempo polinomial
- b) Um algoritmo determinístico lista todas as permutações deste vetor em tempo polinomial
- c) Um algoritmo determinístico soma todos os valores deste vetor em tempo polinomial