

MAC0338 - Análise de Algoritmos

Departamento de Ciência da Computação

Segundo semestre de 2025

Lista 1

1. Lembre-se que $\lg n$ denota o logaritmo na base 2 de n . Prove os seguintes itens usando a definição de notação O e escreva explicitamente a escolha de constantes c e n_0 .

- (a) 3^n não é $O(2^n)$
- (b) $\log_{10} n$ é $O(\lg n)$
- (c) $\lg n$ é $O(\log_{10} n)$

2. Prove os seguintes itens usando a definição de notação O e escreva explicitamente a escolha de constantes c e n_0 .

- (a) $n^2 + 10n + 20 = O(n^2)$
- (b) $\lceil n/3 \rceil = O(n)$
- (c) $\lg n = O(\log_{10} n)$
- (d) $n = O(2^n)$
- (e) $n/1000$ não é $O(1)$
- (f) $n^2/2$ não é $O(n)$

3. Prove ou dê um contra-exemplo para as afirmações abaixo:

- (a) $\lg \sqrt{n} = O(\lg n)$.
- (b) Se $f(n) = \Theta(g(n))$ e $g(n) = \Theta(h(n))$ então $f(n) = \Theta(h(n))$.
- (c) Se $f(n) = O(g(n))$ e $g(n) = \Theta(h(n))$ então $f(n) = \Theta(h(n))$.
- (d) Suponha que $\lg(g(n)) > 0$ e que $f(n) \geq 1$ para todo n suficientemente grande. Neste caso, se $f(n) = O(g(n))$ então $\lg(f(n)) = O(\lg(g(n)))$.
- (e) Se $f(n) = O(g(n))$ então $2^{f(n)} = O(2^{g(n)})$.

4. Prove os seguintes itens. Para o item (a) escreva explicitamente a escolha de constantes c_1 , c_2 e n_0 .

(a) $\sum_{k=1}^n k^{10}$ é $\Theta(n^{11})$.

(b) $\sum_{k=1}^n \frac{k}{2^k} \leq 2$.