



Lista 01

Prazo para entrega: 16-06-2023

1 Instruções

- A entrega deve ser realizada presencialmente no início da aula.
- A lista deve ser feita à mão (caso você tenha um tablet com caneta stylus, você pode fazer usando o table e então entregar uma versão impressa da lista).
- A lista deve ser feita à caneta e sem resura.
- A lista é um trabalho individual.

2 Exercícios

1. O algoritmo *Bubble Sort* é um clássico da computação. Ele recebe um vetor $A[1..n]$ e promete ordená-lo. Sua ideia é percorrer o vetor várias vezes, trocando a ordem de pares de elementos adjacentes que estejam fora de ordem. Seu pseudocódigo é dado a seguir:

```
1: Função BUBBLESORT( $A, n$ )  
2:   Para  $i = n$  até 2, decrementando faça  
3:     Para  $j = 1$  até  $i - 1$ , incrementando faça  
4:       Se  $A[j] > A[j + 1]$  então  
5:         troque  $A[j]$  com  $A[j + 1]$ 
```

Responda:

(a) Prove que o predicado $P(t) = \text{“Antes da } t\text{-ésima iteração começar, temos que } j = t \text{ e } A[j] \text{ é maior do que os elementos de } A[1..j - 1].\text{”}$ é uma invariante do laço da linha 3.

2. Em cada situação a seguir, prove se $f(n) \in O(g(n))$ ou $f(n) \notin O(g(n))$ e se $f(n) \in \Omega(g(n))$ ou $f(n) \notin \Omega(g(n))$. Comente quando $f(n) \in \Theta(g(n))$.

(a) $f(n) = \frac{n(n+1)(n+2)}{2}$ e $g(n) = n^2 \log n$ (Resolva usando o “Método da constante isolada”)

(b) $f(n) = 5n^4 - 45n^3 + 3n^2 - 21n$ e $g(n) = n^4$ (Resolva usando o “Método do Sanduíche”)