

## Noções de Análise de Algoritmos Iterativos

1. (2.5 points) Escreva um algoritmo que **ordene** os elementos de um vetor de inteiros em ordem crescente. Calcule as complexidades (número de passos) de pior caso e de melhor caso do seu algoritmo. **Prove** que suas respostas estão corretas.
2. (2.5 points) Considere a seguinte sequência de elementos  $g_1, \dots, g_n$  para um dado valor de  $k > 0$ .

$$g_j = \begin{cases} j - 1, & \text{se } 1 \leq j \leq k; \\ g_{j-1} + g_{j-2}, & \text{se } j > k. \end{cases}$$

Elaborar um algoritmo para determinar o elemento  $g_n$  da sequência, cuja complexidade seja  $O(n)$ . **Atenção:** O algoritmo deve ser descrito em pseudocódigo ou em C++. Deve ser apresentada uma prova formal da complexidade, passo a passo.

3. (3.5 points) Para cada uma das afirmações abaixo, prove se é verdadeiro ou falso, justificando formalmente (usando definições, manipulações algébricas e implicações se for preciso). **Atenção:** Para resolver essa questão, você deve **obrigatoriamente** empregar a definição de notação Big-O vista em sala.
  - (a) Se  $f(n) = 17$ , então  $f(n) = O(1)$
  - (b)  $2n^2 - 20n - 50 = O(n)$
  - (c)  $10n^2 + 200n + 500/n = O(n^2)$
  - (d)  $3n^3 - 5n^2 + 60n = O(n^3)$
  - (e) Seja  $C(n, k)$  o número de combinações de  $n$  objetos tomados  $k$  a  $k$ . É verdade que  $C(n, 2) = O(n^2)$ ?
  - (f) É verdade que  $C(n, 3) = O(n^3)$ ?
4. (1.5 points) Sejam as funções de complexidade  $a(n) = n^2 - n + 549$  e  $b(n) = 49n + 49$  referentes a certos algoritmos  $A$  e  $B$ , respectivamente. Para quais valores de  $n$  é melhor aplicar o Algoritmo  $A$ ? **Atenção:** Justifique a sua resposta mostrando todos os cálculos e o raciocínio que te levou até chegar à sua resposta.

**Entrega da Atividade:** entregar suas soluções em papel no início da aula do dia 25/09/2023 (segunda-feira). Resolva as questões usando papel e caneta, **em ordem**. Justifique todas as suas soluções. Respostas sem justificativas receberão nota zero.