

## Lista de exercícios

### – Análise de algoritmos –

1. Um algoritmo com tempo de execução, no pior caso, de  $T(n) = cn^2 + 30$ , leva  $T(n)$  segundos para processar uma entrada de tamanho  $n$ . No caso de uma entrada de tamanho  $n = 100$  tem-se o tempo  $T(n) = 50$  segundo. Qual será o tempo para processar uma entrada de tamanho  $n = 200$ ?
2. Qual é a complexidade, utilizando a notação  $O$ , do algoritmo mencionado na questão anterior?
3. A lista abaixo enumera o custo computacional, no pior caso, de diferentes funções. Determine sua complexidade usando a notação  $O$ .
  - (a)  $C(n) = 5 + 0,001n^3 + 0,025n$
  - (b)  $C(n) = 500n + 100n^{1,5} + 50n\log_5 n$
  - (c)  $C(n) = 0,5n + 5n^{1,5} + 2.5n^{1.75}$
  - (d)  $C(n) = n^2\log_2 n + n(\log_2 n)^2$
  - (e)  $C(n) = 100n + 0,01n^2$
  - (f)  $C(n) = 0,01n + 100n^2$
  - (g)  $C(n) = 2n + n^{0,5} + 0,5n^{1,25}$
  - (h)  $C(n) = 0,01n\log_2 n + n(\log_2 n)^2$
  - (i)  $C(n) = 100n\log_3 n + n^3 + 100n$

#### Respostas:

- Exercício 1: O tempo de execução do algoritmo é dado por  $T(n) = cn^2$ . Para calcular o tempo de execução, além de saber o tamanho da entrada, deve-se saber o valor da constante  $c$ . Esse valor pode ser calculado da A partir dessa expressão, tem-se

$$\begin{aligned}T(n) &= cn^2 \\ 50 &= c \cdot 100^2 + 30 \\ 50 - 30 &= c \cdot 100^2 \\ 20/10000 &= c \\ c &= 0,002\end{aligned}$$

Sabendo-se o valor de  $c$ , pode-se calcular o tempo para a entrada de tamanho  $n = 200$ :

$$\begin{aligned}T(n) &= 0,002 \cdot 200^2 + 30 \\ &= 110 \text{ segundos}\end{aligned}$$

- Exercício 2: Se a complexidade é dada por  $T(n) = cn^2 + 30$ , deve-se desprezar (i) os termos de menor ordem (nesse caso, 30) e (ii) as constantes (nesse caso,  $c$ ). Assim, a complexidade é  $O(n^2)$ .
- Exercício 3
  - a.  $O(n^3)$
  - b.  $O(n^{1.5})$

- c.  $O(n^{1.75})$
- d.  $O(n^2 \log n)^1$
- e.  $O(n^2)$
- f.  $O(n^2)$
- g.  $O(n^1, 25)$
- h.  $O(n(\log n)^2)$
- i.  $O(n^3)$

---

<sup>1</sup>Na notação  $O$ , assume-se  $\log n = \log_2 n$