

ECM306 – TÓPICOS AVANÇADOS EM ESTRUTURA DE DADOS

ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO – 3ª SÉRIE – 2024.1 – E1, E2

LAB – PROF. CALVETTI

EXERCÍCIO PROPOSTO – AULA 06

Amanda Carolina Ambrizzi Ramin; 22.00721-0

Exercício 1

```
void selectionSort (int arr[])
{
    int n = arr.length;

    for (int i = 0; i < n-1; i++)
    {
        int min_idx = i;
        for (int j = i+1; j < n; j++)
            if (arr[j] < arr[min_idx])
                min_idx = j;

        int temp = arr[min_idx];
        arr[min_idx] = arr[i];
        arr[i] = temp;
    }
}
```

Referência: <https://sortvisualizer.com/selectionsort/>

A ordem de complexidade no pior caso é $O(n^2)$.

Lista dos Slides

Exercício 1

$$F(n) = 5n^2 + 10n + 8$$

$$5n^2 + 10n + 8 \leq cn^2$$

$$10n + 8 \leq cn^2 - 5n^2$$

$$10n + 8 \leq n^2(c - 5)$$

$$\frac{10}{n} + \frac{8}{n^2} \leq k$$

Para valores de n muito grandes:

$$0 \leq k, \quad \text{sendo } k = c - 5$$

$$\therefore F(n) \in O(n^2)$$

Exercício 2

$$\begin{aligned}F(n) &= n^3 \\ n^3 &\leq c n^3 \\ 1 &\leq c \\ \therefore F(n) &\in O(n^3)\end{aligned}$$

Exercício 3

$$\begin{aligned}F(n) &= 5n^2 + 10n + 8 \\ 5n^2 + 10n + 8 &\leq cn \\ 5n^2 + 8 &\leq cn - 10n \\ 5n^2 + 8 &\leq n(c - 10) \\ \frac{5n^2}{n} + \frac{8}{n} &\leq k_1 \\ \text{Para valores de } n \text{ muito grandes:} \\ 5n &\leq k_1 \\ n &\leq k_2, \quad \text{sendo } k_2 = \frac{c - 10}{5} \\ \therefore F(n) &\notin O(n)\end{aligned}$$

Exercício 4

$$\begin{aligned}F(n) &= n^3 \\ n^3 &\leq c n^2 \\ n &\leq c \\ \therefore F(n) &\notin O(n^2)\end{aligned}$$

Exercício 5

$$\begin{aligned}F(n) &= n \\ n &\leq c n \\ 1 &\leq c \\ \therefore F(n) &\in O(n)\end{aligned}$$

Exercício 6

$$\begin{aligned}F(n) &= 50n^2 \\ 50n^2 &\leq c n^2 \\ 50 &\leq c \\ \therefore F(n) &\in O(n)\end{aligned}$$

Exercício 7

$$F(n) = 50n^2$$

$$50n^2 \leq c n^3$$

$$\frac{50n^2}{n^3} \leq c$$

$$\frac{50}{n} \leq c$$

Para valores de n muito grandes:

$$0 \leq c$$

$$\therefore F(n) \in O(n^3)$$

Exercício 8

$$F(n) = n^2 - 200n - 300$$

$$n^2 - 200n - 300 \leq c n$$

$$n^2 - 300 \leq c n + 200n$$

$$n^2 - 300 \leq n(c + 200)$$

$$\frac{n^2}{n} - \frac{300}{n} \leq k_1$$

Para valores de n muito grandes:

$$n \leq k_1$$

$$\therefore F(n) \notin O(n)$$

Exercício 9

$$F(n) = n^2 - 200n - 300$$

$$n^2 - 200n - 300 \leq c n^5$$

$$\frac{n^2}{n^5} - \frac{200n}{n^5} - \frac{300}{n^5} \leq c$$

Para valores de n muito grandes:

$$0 \leq c$$

$$\therefore F(n) \in O(n)$$

Exercício 10

$$F(n) = n^2 - 200n - 300$$

$$n^2 - 200n - 300 \leq c 1$$

Para valores de n muito grandes:

$$n^2 \leq c$$

$$\therefore F(n) \notin O(n)$$

Exercício 11

$$F(n) = \frac{3}{2}n^2 + \frac{7}{2}n - 4$$

$$\frac{3}{2}n^2 + \frac{7}{2}n - 4 \leq c n$$

$$\frac{3}{2}n^2 - 4 \leq c n - \frac{7}{2}n$$

$$\frac{3}{2}n^2 - 4 \leq n \left(c - \frac{7}{2} \right)$$

$$\frac{3}{2}n - \frac{4}{n} \leq k_1$$

Para valores de n muito grandes:

$$\frac{3}{2}n \leq k_1$$

$$n \leq k_2, \quad \text{sendo } k_2 = \frac{2}{3} \left(c - \frac{7}{2} \right)$$

$$\therefore F(n) \notin O(n)$$

Exercício 12

$$F(n) = \frac{3}{2}n^2 + \frac{7}{2}n - 4$$

$$\frac{3}{2}n^2 + \frac{7}{2}n - 4 \leq c n^2$$

$$\frac{7}{2}n - 4 \leq c n - \frac{3}{2}n^2$$

$$\frac{7}{2}n - 4 \leq n^2 \left(c - \frac{3}{2} \right)$$

$$\frac{\frac{7}{2}n}{n^2} - \frac{4}{n^2} \leq k_1$$

$$\frac{7}{2n} - \frac{4}{n^2} \leq k_1$$

Para valores de n muito grandes:

$$0 \leq k_1, \quad \text{sendo } k_1 = c - \frac{3}{2}$$

$$\therefore F(n) \in O(n^2)$$

Exercício 13

$$F(n) = 5n^2 + 10n - 900$$

$$5n^2 + 10n - 900 \leq cn^2$$

$$10n - 900 \leq cn^2 - 5n^2$$

$$10n + 8 \leq n^2(c - 5)$$

$$\frac{10}{n} - \frac{900}{n^2} \leq k$$

Para valores de n muito grandes:

$$0 \leq k, \quad \text{sendo } k = c - 5$$

$$\therefore F(n) \in O(n^2)$$

Exercício 14

$$F(n) = 5n^2 + 10n - 900$$

$$5n^2 + 10n - 900 \leq cn$$

$$5n^2 - 900 \leq cn - 10n$$

$$5n^2 - 900 \leq n(c - 10)$$

$$\frac{5n^2}{n} - \frac{900}{n} \leq k_1$$

Para valores de n muito grandes:

$$5n \leq k_1$$

$$n \leq k_2, \quad \text{sendo } k_2 = \frac{c - 10}{5}$$

$$\therefore F(n) \notin O(n)$$

Exercício 15

$$F(n) = 10 + \frac{2}{n}$$

$$10 + \frac{2}{n} \leq cn^2$$

$$\frac{10}{n^2} + \frac{\frac{2}{n}}{n^2} \leq c$$

$$\frac{10}{n^2} + \frac{2}{n^3} \leq c$$

Para valores de n muito grandes:

$$0 \leq c$$

$$\therefore F(n) \in O(n)$$