



Lista de exercícios 02

Os seguintes exercícios são para aprofundar no estudo da matéria. Nos casos em que fala Exercícios e problemas (com números), se referem aos exercícios/problemas da 3^{ra} edição do livro de texto principal (T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein. "Introduction to Algorithms").

Correção de algoritmos

1. Exercício: 2.1-3
2. Problemas: 2-2, 2-3
3. Modifique o algoritmo `Converte_Binário` de tal forma que ele converta um número dado em base 6 para um número binário. A entrada é um vetor de dígitos na base 6 e a saída é um vetor de bits. Mostre a correção de seu algoritmo utilizando uma invariante de laço.
4. Considere o seguinte algoritmo para buscar um elemento em um vetor:

Algoritmo 1: Busca-Linear(A, n, x)

```
1 achou ← NÃO
2 i ← 1
3 enquanto  $i \leq n$  e achou = NÃO
4   | se  $A[i] = x$ 
5   |   | achou ← SIM
6   | senão
7   |   | i ←  $i + 1$ 
8 devolva achou
```

- (a) Analise o tempo de execução desse algoritmo em termos de n .
- (b) Mostre que o algoritmo é correto.

5. Considere o seguinte algoritmo para buscar um elemento em um vetor ordenado:

Algoritmo 2: Busca-Binaria(A, n, x)

```
1 achou ← NÃO
2  $i \leftarrow 1$ 
3  $j \leftarrow n$ 
4 enquanto  $i \leq j$  e  $achou = \text{NÃO}$ 
5    $m \leftarrow \lfloor \frac{i+j}{2} \rfloor$ 
6   se  $A[m] = x$ 
7      $achou \leftarrow \text{SIM}$ 
8   se  $A[m] < x$ 
9      $i \leftarrow m + 1$ 
10  se  $A[m] > x$ 
11     $j \leftarrow m - 1$ 
12 devolva achou
```

(a) Analise o tempo de execução desse algoritmo em termos de n .

(b) Mostre que o algoritmo é correto.

6. Seja $f(x)$ uma função real contínua e suponha que ela tem uma ou mais raízes entre a, b (uma raiz é um número $r \in (a, b)$ com $f(r) = 0$). Dado $\varepsilon > 0$, uma ε -aproximação de uma raiz, é um número $x \in (a, b)$ tal que $x \in (r - \varepsilon, r + \varepsilon)$ em que r é uma raiz. O método de aproximação da raiz baseado em busca binária executada é descrito no algoritmo a seguir:

Algoritmo 3: Bisect(a, b, ε)

```
1 enquanto  $|b - a| > \varepsilon$ 
2   se  $f((a + b)/2) \leq 0$ 
3      $a \leftarrow (a + b)/2$ 
4   senão
5      $b \leftarrow (a + b)/2$ 
6 devolva  $(a + b)/2$ 
```

(a) Analise o tempo de execução desse algoritmo em termos $b - a$ e ε .

(b) Dê condições (suficientes) sobre o entrada para que o algoritmo termine com uma resposta correta. Depois demonstre que o algoritmo está correto (quando dada uma entrada válida).