

 <p>Universidade Federal do Ceará Centro de Ciências Departamento de Computação</p>	<p>Simulado - AP1 Construção e Análise de Algoritmos (ck0019) - 2023.1 Profa. Ana Karolinnna Maia karolmaia@ufc.br</p> <p>Aluno:</p> <p>Matrícula:</p>	<p>Nota</p>
--	--	-------------

- Nas questões para as quais a solução é um algoritmo, escreva-o em pseudocódigo. Respostas escritas em linguagens de programação não serão aceitas.

Questão 1. Considere o algoritmo abaixo que recebe um vetor $A[1..n]$ de números inteiros.

Algoritmo 1: BS($A[1..n]$)

```

1 para  $i \leftarrow 1..n$  faça
2   para  $j \leftarrow n..i + 1$  faça
3     se  $A[j] < A[j - 1]$  então
4       Troca  $A[j] \leftrightarrow A[j - 1]$ 
```

- Simule a execução do Algoritmo *BS* no vetor de 6 posições correspondente ao seu número de matrícula e descreva a sua funcionalidade.
- Enuncie uma invariante de laço para o laço for das linhas 2 a 4.
- Assumindo a corretude da invariante de laço do item (b), enuncie um invariante de laço para o laço for das linhas 1 a 4 e prove que esta invariante de laço é válida (implicando na corretude do algoritmo).
- Determine o tempo de execução do pior caso de BS($A[1..n]$).

Questão 2. Dado um vetor ordenado de inteiros distintos $A[1, \dots, n]$, você quer saber se existe um índice i para o qual $A[i] = i$. Apresente um algoritmo que execute em $O(\log n)$ para resolver esse problema.

Questão 3. [Extra] Sejam $X[1 \dots n]$ e $Y[1 \dots n]$ dois vetores ordenados. Escreva um algoritmo em $\Theta(\log n)$ para encontrar a mediana de todos os $2n$ elementos dos vetores X e Y . Explique como seu algoritmo obtém tal complexidade.