

 <p>Universidade Federal do Ceará Centro de Ciências Departamento de Computação</p>	<p>Simulado - AP1 Construção e Análise de Algoritmos (ck0203) - 2025.2 Profa. Ana Karolinna 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.
- Você pode usar a questão extra para substituir uma das anteriores.

Questão 1. Prove a corretude da versão recursiva do Algoritmo InsertionSort.

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. Suponha que você tem k vetores ordenados de tamanho n e deseja combiná-los em um único vetor ordenado de tamanho kn . Mostre uma solução para esse problema que não seja simplesmente a aplicação direta de um algoritmo de ordenação. Calcule o tempo de execução do seu algoritmo. Compare esse tempo com o tempo da aplicação de um algoritmo de ordenação eficiente a esses vetores. Você consegue um algoritmo mais eficiente, usando divisão e conquista?

Questão 4. [Extra] Imagine que existem n pessoas sobre uma linha. E imagine que a i -ésima pessoa se encontra na posição a_i e deseja ir para a posição b_i (onde os números a_1, \dots, a_n e b_1, \dots, b_n são todos distintos). As pessoas começam a se mover simultaneamente, e andam todas com a mesma velocidade. Um encontro acontece quando duas pessoas ocupam a mesma posição na linha (sendo que uma das pessoas pode estar parada nesse momento). A tarefa consiste em:

- Contar o número total de pares de pessoas que se encontram.

Você consegue encontrar um algoritmo que resolve esse problema em tempo menor que $O(n^2)$?