

Universidade Federal de Ouro Preto
PCC104 - Projeto e Análise de Algoritmos
Prova 2

Prof. Rodrigo Silva

October 31, 2023

Orientações

- É obrigatória a entrega do código fonte dos algoritmos implementados. Provas sem os códigos fonte não serão corrigidas e terão nota 0.
- O código não deve conter nenhuma informação/comentário que auxilie na análise de complexidade do mesmo.
- A avaliação do código apresentado entra na avaliação das questões relacionadas.
- Simplificações feitas na análise de custo dos algoritmos devem ser indicadas e justificadas.

Questões

1. Considere a implementação de árvore de busca binária abaixo:

```
1 class Node:
2     def __init__(self, value):
3         self.value = value
4         self.left = None
5         self.right = None
6
7 class BST:
8     def __init__(self):
9         self.root = None
10
11     def insert(self, value):
12         if not self.root:
13             self.root = Node(value)
14         else:
15             self._insert(self.root, value)
16
17     def _insert(self, node, value):
18         if value > node.value:
19             if node.right == None:
20                 node.right = Node(value)
21             else:
22                 self._insert(node.right, value)
23         elif value < node.value:
24             if node.left == None:
25                 node.left = Node(value)
26             else:
27                 self._insert(node.left, value)
```

- (a) (1 pt) Apresente a árvore gerada quando adicionamos os elementos $[6, 4, 7, 10, 9, 8, 2, 5]$ nesta ordem.
 - (b) (1 pt) Apresente a lista de elementos retornados pela sua implementação do caminhamento posorder.
 - (c) (1 pt) Apresente a lista de elementos retornados pela sua implementação do caminhamento inorder.
2. Considere a sua implementação do algoritmo de divisão e conquista que encontra a posição do maior elemento de um array.
- (a) (1 pt) Apresente a expressão matemática que define o custo em termos do número de comparações. Explique o que representa e de onde saiu cada um dos termos da sua expressão.
 - (b) (1 pt) Resolva a expressão para encontrar o custo do algoritmo.
 - (c) (1 pt) Determine a classe de complexidade em notação O ou Θ utilizando algum método formal.
3. Considere a sua implementação do quicksort.
- (a) (1 pt) Apresente a expressão matemática que define o custo em termos do número de comparações para o melhor caso. Explique o que representa e de onde saiu cada um dos termos da sua expressão.
 - (b) (1 pt) Resolva a expressão para encontrar o custo do algoritmo.
 - (c) (1 pt) Determine a classe de complexidade em notação O ou Θ utilizando algum método formal.
 - (d) (1 pt) Mostre a execução do seu algoritmo no array $[3, 5, 7, 8, 1, 2, 4]$.