

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Estrutura de dados – MATA40

Prof. Roberto Freitas Parente

Avaliação 02 — 09/01/2018

Matrícula: _____ Nome: _____

Instruções:

- a) Responda as questões com caneta esferográfica (com exceção da cor vermelha). As questões respondidas a lápis/lapiseira **não serão recorrigidas** após a entrega da prova;
- b) As questões devem ser respondidas nas **folhas de respostas** entregue junto com esta avaliação;
- c) Respostas sem a devida explicação não serão aceitas;
- d) Quaisquer materiais com exceção de caneta, lápis/lapiseira e borracha estão **proibidos** e sua utilização resultará em nota **zero** na prova;
- e) As questões que forem solicitado algoritmos devem ser desenvolvidos utilizando pseudocódigo como visto em sala (sem os símbolos $\{, \}$ e $;$); e
- f) Quando for necessário utilizar um estrutura de dados é **obrigatório informar** qual **estrutura de dados** e suas operações.

Questão 1 (Cada item: 0,4 – Máximo: 2.0 pontos). Assinale Verdadeiro ou Falso para cada item. Os itens Falsos devem ser justificado.

Obs: Para cada dois itens assinalados incorretamente, um correto será anulado.

- (1) Em uma ABB, dado um elemento podemos encontrar o próximo menor elemento em tempo $O(1)$.
- (2) Toda árvore cheia é balanceada.
- (3) Seja T uma árvore AVL não vazia tal que não contém as chaves 1, 3 e 5. Ao inserirmos na ordem 1, 3 e 5 em T , sempre teremos que fazer uma rotação simples à esquerda.
- (4) Qualquer árvore não balanceada com n nós pode ser balanceada usando $O(\log n)$ rotações.
- (5) A análise assintótica de algoritmos nem sempre é o melhor recurso para analisar um algoritmo.
- (6) Dado um vetor A com n elementos não ordenados. Utilizando uma ABB auxiliar podemos criar um algoritmo de ordenação com tempo de execução $\theta(n \log n)$.

Questão 2 (2.0 pontos – Cada item: 0,5). Resolva os itens abaixo.

- (1) Defina o que são árvores binária de busca completa, cheia, balanceada e AVL. Ademais, indique qual relação entre cada dessas classes de ABB.
- (2) Qual a propriedade básica da estrutura de dados árvore binária de busca?
- (3) Defina o que são estruturas de dados lineares e estruturas de dados não lineares. Dê exemplos.
- (4) Insira em uma árvore AVL as seguintes chaves na ordem: 55, 40, 30, 10, 35, 50, 45, 5, 33, 37, 32 e 42. Desenhe a árvore resultante da inserção, sendo que uma nova árvore deve ser desenhada apenas quando houver uma rotação. Indique qual a rotação que foi executada em qual chave.

Questão 3 (1.0 ponto). Analise os trechos de código apresentados a seguir. Identifique qual a rotação que ele realiza, corrija-o se for o caso, faça uma simulação e por fim avalie o tempo de execução.

Linha	Questao 3 (nó pt)
1	<code>ptu = pt→esq</code>
2	<code>ptv = ptu→dir</code>
3	<code>ptu→dir = ptv→esq</code>
4	<code>ptv→esq = ptu</code>
5	<code>pt→esq = ptv→dir</code>
6	<code>ptv→dir = pt</code>
8	<code>se ptv→fator = -1</code>
9	<code> pt→fator = 1</code>
10	<code>senão pt→fator = 0</code>
11	<code>se ptv→fator = 1</code>
12	<code> ptu→fator = -1</code>
13	<code>senão ptu→fator = 0</code>
14	<code>pt = ptv</code>

Questão 4 (2.5 pontos). Utilizando uma das estruturas de dados vista em sala desenvolva um algoritmo que recebe um vetor A com n elementos como entrada e o retorna ordenado em ordem decrescente. Tal algoritmo deve ser executado em tempo $O(n \log n)$ e faça a análise do seu algoritmo para justificar.

Questão 5 (2.5 pontos). Acrescentamos o campo **tamanho** aos nós de uma árvore AVL, onde, para todo nó u da árvore AVL, o novo campo **tamanho** armazena o tamanho de toda subárvore enraizada em u . Elabore um algoritmo que execute em tempo $O(\log n)$ para resolver a seguinte questão: dados dois valores x e y , quantas chaves estão no intervalo $[x, y]$? Escreva o algoritmo e analise sua complexidade.

Questão 6 (1.5 pontos). Escreva um procedimento para o percurso pós-ordem não recursivo que utiliza uma pilha como estrutura de dados auxiliar. Analise sua complexidade.