

Lista de Exercícios 02

Prof. Dr. Rafael Alexandre
Algoritmos e Estruturas de Dados I.

26 de novembro de 2018

Instruções:

- i - Deve ser entregue um relatório de atividades (documento em PDF) descrevendo os passos seguidos para o desenvolvimento de cada um dos exercícios.
- ii - Deve ser utilizado o programa Code::Blocks para a compilação e testes dos algoritmos.
- iii - O arquivo deve ser entregue em formato ZIP seguindo a nomenclatura: "UFOP_EDI_TPZZ_XXXX_YYYY.zip" onde ZZ é o número identificador do trabalho, XXXX é o primeiro nome do aluno e YYYY o seu sobrenome.
- iv - Cada um dos exercícios deve criado em um diretório com o seguinte nome: Exercicio_XX onde XX é o número da questão que o algoritmo proposto está solucionando.
- v - Para cada programa desenvolvido deverão ser entregues **SOMENTE** os arquivos com a extensão ".c", ".h" e ".cbp".
- vi - O arquivo deve ser enviado via moodle limitado a data e hora de entrega definida no Plano de Ensino. Não serão aceitos trabalhos enviados por e-mail.

Questão 1. Quantos antecedentes tem um nó no nível n em uma árvore binária? Prove sua resposta.

Questão 2. Uma árvore estritamente binária com n nós folhas contém quantos nós?

Questão 3. Escreva algoritmos recursivos e não-recursivos para determinar:

- A) O número de nós em uma árvore binária;
- B) A soma dos conteúdos de todos os nós em uma árvore binária, considerando que cada nó contém um inteiro;
- C) A profundidade de uma árvore binária.

Questão 4. Escreva um algoritmo para determina se uma árvore binária é:

- A) estritamente binária
- B) completa
- C) quase completa

Questão 5. Duas árvores binárias são similares se elas são vazias ou se elas não são vazias e suas subárvores da esquerda são similares esuas subárvores da direita são também similares. Escreva um algoritmo para determinar se duas árvores binárias são similares.

Questão 6. Duas árvores binárias são espelho-similares (mirror similar) se elas são vazias ou se elas não são vazias e as subárvores esquerdas de cada uma são espelho-similares as subárvores direita da outra. Escreva um algoritmo para determinar se duas árvores binárias são espelho similares.

Questão 7. Considere uma árvore binária quase completa, onde cada nó é composto por um inteiro e ponteiros para as subárvores direita e esquerda. Construa uma função que receba um valor inteiro e o nó raiz da árvore binária quase completa e insira um novo nó (representado pelo valor inteiro recebido) na árvore de forma que ela continue sendo uma árvore binária quase completa.

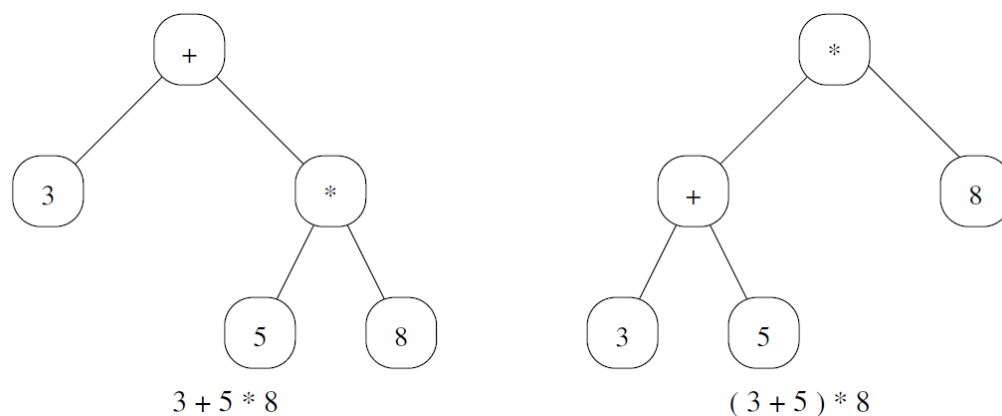


Figura 1: Expressão aritmética representada por uma árvore binária.

Questão 8. Considere uma árvore binária qualquer, onde cada nó é composto por um inteiro e ponteiros para as subárvores direita e esquerda. Construa uma função que receba um valor inteiro e o nó raiz da árvore binária e, então, remova um nó que contenha o valor inteiro passado como parâmetro. Após a remoção do nó, a árvore binária deve ser reconstruída, ou seja, caso o nó removido tenha filhos, os nós filhos deverão ser conectados aos pais ou entre eles mesmos.

Questão 9. Considere árvores binárias que representam expressões aritméticas (composta por operandos compostos por um único algarismo, operações de $+$, $-$, $*$ e $/$ e parênteses) como as apresentadas pela figura 1.

Escreva um algoritmo que receba um TAD representando tais árvores e retorne um string corresponde a versão infixada da expressão que contém somente aqueles parênteses que são necessários.

Questão 10. Escreva um algoritmo que receba uma expressão matemática (composta por operandos compostos por um único algarismo, operações de $+$, $-$, $*$ e $/$ e parênteses) representada por um string e retorne uma árvore binária representando esta expressão.

Questão 11. Dada uma árvore binária que represente uma expressão matemática, construa um algoritmo que apresente (imprima) a versão infixada (ou central) da expressão

Questão 12. Dada uma árvore binária que represente uma expressão matemática, construa um algoritmo que apresente (imprima) a versão posfixa (ou pós-ordem) da expressão.

Questão 13. Insira em uma árvore AVL, itens com as chaves apresentadas nos itens a seguir (na ordem em que aparecem). Desenhe a árvore resultante da inserção, sendo que uma nova árvore deve ser desenhada quando houver uma rotação. Indique qual a rotação que foi executada.

- A) 30, 40, 24, 58, 48, 26, 11, 13, 14
- B) 20, 15, 25, 10, 30, 24, 17, 12, 5, 3
- C) 40, 30, 50, 45, 55, 52
- D) 20, 15, 25, 12, 17, 24, 30, 10, 14, 13
- E) 20, 15, 25, 12, 17, 30, 26

Questão 14. Um certo professor Amongus afirma que a ordem pela qual um conjunto fixo de elementos é inserido em uma árvore AVL não interessa – sempre resulta na mesma árvore. Apresente um pequeno exemplo que prove que ele está errado.

Questão 15. Analise uma árvore T que armazena 100.000 itens. Quais são o pior e o melhor casos em relação à altura de T das seguintes árvores:

- A) T é uma árvore binária de pesquisa (ABP);
- B) T é uma árvore AVL.

A organização do trabalho faz parte da avaliação.