Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Câmpus Taguatinga
Ciência da Computação – Estruturas de Dados e Algoritmos
Lista de Exercícios – Árvores
Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes

Aluno: _____
Matrícula: _____

Exercício 1

Em uma árvore elabore um algoritmo que efetue as seguintes buscas imprimindo os seus valores:

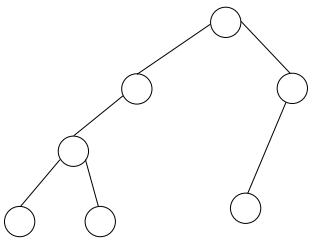
- Busca em Largura.
- Busca em profundidade em pré-ordem.
- Busca em profundidade em ordem.
- Busca em profundidade em pós-ordem.

Exercício 2

Qualquer árvore pode ser representada via uma sequências de parênteses balanceados. Esta sequência é obtida utilizando o seguinte procedimento:

- Se o nó é **NULL**, imprima "()".
- Ao chegar em um nó, imprima '('.
- Chame o procedimento recursivamente para o filho da esquerda.
- Chame o procedimento recursivamente para o filho da direita.
- Imprima ')'.

A Figura 1 ilustra este processo.



(((((())(()()))())((()())())))

Figura 1: Conversão topologia ⇒ parênteses balanceados.

Elabore um algoritmo que receba uma árvore e imprima a sequência de parênteses balanceados.

Exercício 3

Faça um algoritmo que leia de um arquivo uma linha contendo a sequência de parênteses balanceados e na outra o valor de cada nó de acordo com esta mesma sequência e construa uma árvore.

A Figura 2 fornece um exemplo de entrada e saída.

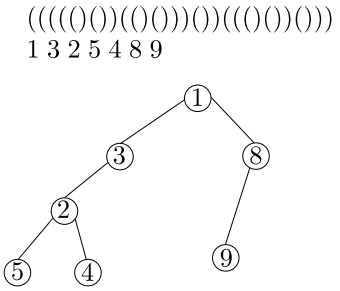


Figura 2: Conversão parênteses balanceados ⇒ árvore.

Exercício 4

Dada uma árvore binária T, desenvolva uma função que retorne a quantidade de folhas de T.

Exercício 5

Dadas árvores binárias T_1 e T_2, escreva uma função que retorne verdadeiro se T_1 é igual a T_2 e falso caso contrário. Assuma que as árvores tem o mesmo tipo.

Exercício 6

Qual a maior e menor quantidade de nós que podemos ter em uma árvore binária completa de altura h?

Exercício 7

Uma árvore binária tem a propriedade "zig-zag" quando ela é vazia ou não possui nós com dois filhos. Escreva uma algoritmo que recebe uma árvore binária e determine se ela tem a propriedade "zig-zag".

Exercício 8

Responda com verdadeiro ou falso e justifique a sua resposta:

- Qualquer que seja o número de chaves, é sempre possível construir com elas uma árvore binária completa.
- Qualquer que seja o número de chaves, é sempre possível construir com elas uma árvore binária cheia.
- Uma árvore binária que possui as folhas no último ou penúltimo níveis é completa.

Exercício 9

Duas árvores T_1 e T_2 são ditas espelhadas, se elas são vazias ou se a subárvore da esquerda de T_1 é espelhada em relação à subárvore da direita de T_2 e se a subárvore da direita de T_1

é espelhada em relação à subárvore da esquerda de T_2. Projete um algoritmo que receba duas árvores T_1 e T_2 e verifique se uma é espelhada em relação à outra.

Exercício 10

Escreva um algoritmo para checar se uma determinada árvore binária é uma árvore binária de pesquisa (BST).

Exercício 11

Rotações são operações essenciais no balanceamento de árvores binárias. Escreva os algoritmos de:

- LEFT-ROTATE(x): performa a rotação para esquerda no nó x.
- RIGHT-ROTATE(x): performa a rotação para direita no nó x.

Exercício 12

Para árvores binárias de pesquisa (BSTs), escreva as funções de:

- Inserção.
- Remoção.
- Busca.

Exercício 13

Para árvores AVL, escreva as funções de:

- Inserção.
- Remoção.
- Busca.

Exercício 14

Para Treaps, escreva as funções de:

- Inserção.
- Remoção.
- Busca.

Exercício 15

Um conjunto é um objeto matemático que corresponde a uma coleção de elementos distintos do mesmo tipo. Muitas linguagens de programação de alto nível possuem o objeto **conjunto**, o qual tem a capacidade inserir, remover e buscar elementos em tempo eficiente. Escolha a estrutura de dados apropriada para implementar o objeto **conjunto** e discorra o porquê desta estrutura é apropriada em relação às outras vistas no curso.

Exercício 16

Implemente a estrutura de dados **conjunto** em `C` utilizando como base a estrutura escolhida no exercício anterior.

Exercício 17

Um mapeamento consiste em levar objetos de um conjunto A de tipo x para objetos de outro conjunto B de tipo y. A única restrição é que um objeto do conjunto A pode ter apenas um único mapeamento para outro objeto do conjunto B. Muitas linguagens de programação de alto nível possuem o objeto **mapeamento** que tem a capacidade de criar um novo mapeamento, remover um mapeamento e buscar um mapeamento. Escolha a estrutura de dados apropriada para implementar o objeto **mapeamento** e discorra porque esta estrutura é apropriada em relação às outras vistas no curso.

Exercício 18

Implemente a estrutura de dados **mapeamento** em `C` utilizando como base a estrutura escolhida no exercício anterior.