

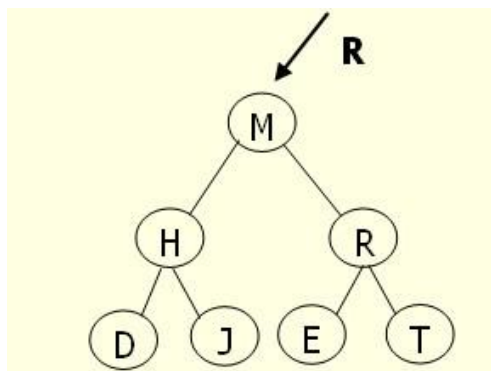
## Exercícios

### Listas

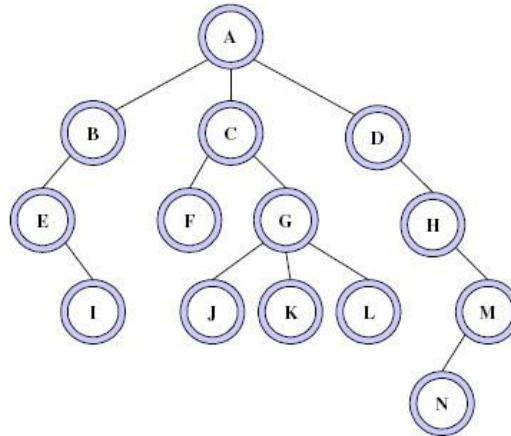
1. O que entende por Tipo de Dados Abstractos?
2. Faça um quadro comparativo entre vectores e listas ligadas.
3. Refira-se às vantagens e desvantagens de implementação de filas e pilhas por contiguidade física.
4. Escreva um algoritmo para implementar a inserção e remoção de um elemento na 3ª posição de uma lista encadeada.
5. Escreva um algoritmo para remoção e inserção de um nó em pilhas.
6. Escreva um algoritmo para remoção e inserção de um nó em filas.
7. Escreva um programa para implementar a inserção e remoção de um elemento na 3ª posição de uma lista encadeada.
8. Escreva um programa para remoção e inserção de um nó em pilhas.
9. Escreva um programa para remoção e inserção de um nó em filas.

### Árvores

10. Explique como são realizadas as operações em árvores binárias. Dê exemplos.
11. Dada a árvore abaixo, indique os nós folha o grau da árvore a altura da árvore os descendentes do nó H



12. Represente a árvore abaixo nas demais representações (**paragrafação, parênteses aninhados, diagramas de Venn**).



13. Desenhe as árvores que correspondem às seguintes expressões aritméticas:

**a)**  $2 * (a - b / c);$

**b)**  $a + b + 5 * c.$

14. Diga, para cada uma das árvores binárias abaixo, se são balanceadas, perfeitamente balanceadas ou nenhum dos casos ou ambos e liste seus nós em (i) pré-ordem, (ii) in-ordem e (iii) pós-ordem:

**a)** (1 (2 (4) (5)) (3 (6) (7)));

**b)** (A (B (D (F)) (E)) (C (G (H))))).

15. Mostre que, se conhecermos a sequência de nós em pré-ordem e in-ordem de uma árvore binária, podemos descobrir qual é a estrutura dessa árvore. Dê um exemplo.

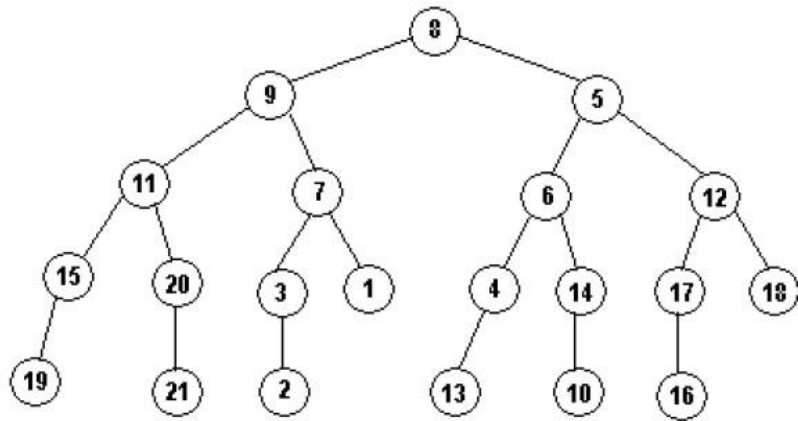
16. Encontre todas as árvores binárias cujos nós aparecem exatamente na mesma sequência em:

**c)** pré- e in-ordem;

**d)** pré- e pós-ordem;

**e)** in- e pós-ordem.

17. Quais são as sequências de nós encontradas ao atravessar a árvore abaixo em in-ordem, pré-ordem e pós-ordem?

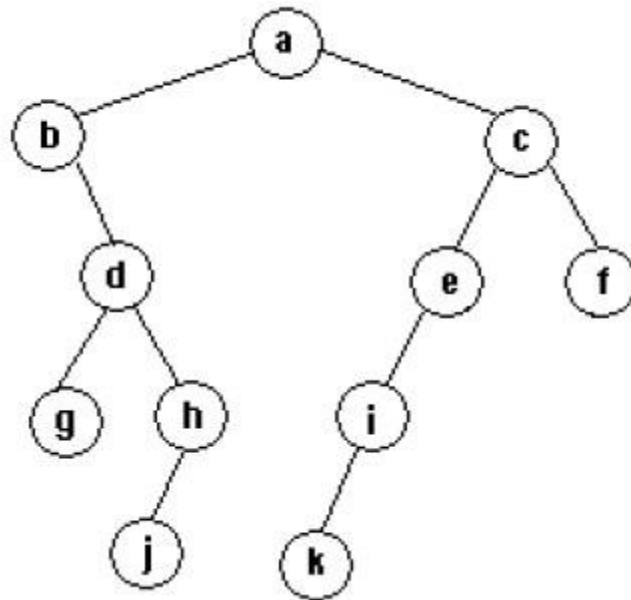


18. Desenhe a árvore binária correspondente às seguintes sequências em pré-ordem e in-ordem:

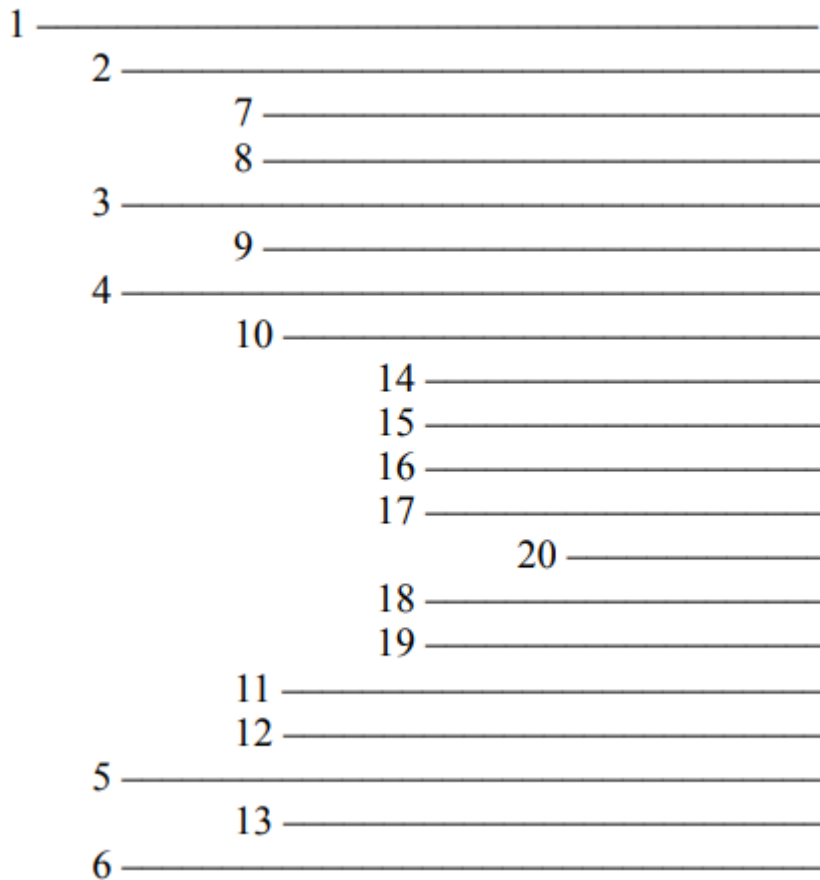
[1 2 3 4 5 6 7 8 9] e [3 2 6 5 4 1 7 8 9], respectivamente.

19. Você pode deduzir alguma relação entre a travessia pós-ordem em uma árvore binária e a travessia pré-ordem de sua imagem no espelho?

20. Determine a travessia pré, in e pós-ordem da árvore abaixo:



21. Dada a árvore:



Resolva:

- Redesenhe-a na forma tradicional.
- Qual o grau da mesma? Explique.
- Qual a altura da árvore?
- Dê o nível (altura) de cada nó.
- Dê o grau de cada nó.
- Transforme-a em uma árvore binária utilizando a regra: filhos à esquerda, irmãos à direita.

22. Considere uma árvore binária de pesquisa, inicialmente vazia, a qual armazena caracteres. Faça a inserção de todas as letras do seu nome completo na mesma sequência da escrita, desprezando os espaços em branco. Considere, também, todas as letras maiúsculas, sem acentuação e a ordenação da árvore de acordo com a ordem alfabética, onde a letra A é o menor valor e a letra Z é o maior.

**Exemplo:** Michel Miguel Elias Temer Lulia =

MICHELMIGUELELIAS TEMER LULIA; inserir a letra M, em seguida a letra I, depois a letra C e assim por diante até a inserção da última letra que, no exemplo, é a letra A.

Obs: Letras repetidas devem ser inseridas à direita.

Alfabeto: A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z.

Em seguida, resolva:

- a) Qual é a altura da árvore?
- b) Dê o resultado de um percurso pós-fixado.
- c) Quem é o sucessor do nó de maior altura (caso existam dois ou mais, considere o menor deles) na árvore?
- d) Quem é o predecessor do quarto nó inserido na árvore?
- e) Indique o resultado da retirada do nó raiz da árvore.

23. Para montar uma árvore genealógica que contém todos os ancestrais consanguíneos de uma pessoa, qual seria o grau da árvore?

Suponha que tenhamos números entre 1 e 1000 em uma árvore binária de pesquisa e desejamos fazer uma pesquisa (busca) pelo número 363. Qual(is) das seguintes sequências não poderia(m) ser a sequência de nodos examinados? Justifique.

- f) 2, 252, 401, 398, 330, 344, 397, 363.
- g) 924, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363.
- h) 925, 202, 911, 240, 912, 245, 363.
- i) 2, 399, 387, 219, 266, 382, 381, 278, 363.
- j) 935, 278, 347, 621, 299, 392, 358, 363.

24. Dada a árvore: A5 F2 M0 L0 E3 K0 J0 I0 D0 C2 H3 P0 O1 Q1 R0 N0 G0 B0

- k) Qual a altura da árvore?
- l) Qual o nível do nó P?
- m) Qual o grau do nó H?
- n) Transforme-a em uma árvore binária utilizando a regra: filhos à esquerda, irmãos à direita.

25. Escreva uma função recursiva que conte o número de nós de uma árvore binária.

26. Escreva uma função recursiva que verifique se uma árvore binária está **balanceada**.

27. Considerando uma árvore de busca com  $n$  nós, qual é a relação entre o número de comparações (entre a chave procurada e chaves em nós) e a altura da árvore?

28. Liste 3 aplicações fora da ciência da computação onde a estrutura de árvores é útil. Para cada aplicação, desenhe a árvore típica, rotulando cada nó em termo das variáveis relevantes para a área de aplicação.

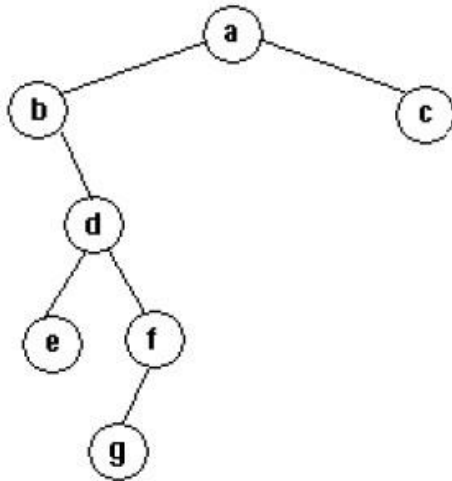
## Árvores AVL

29. Defina árvore AVL.

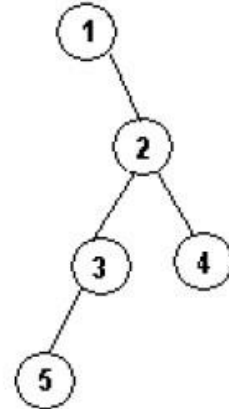
30. Escreva um procedimento que verifique se uma árvore é AVL.

31. Dada as seguintes árvores binárias abaixo, indique os passos para torná-las uma árvore binária balanceada (AVL).

(a)



(b)



32. Insira os números 35, 39, 51, 20, 13, 28, 22, 32, 25, 33 (nesta ordem) em uma árvore AVL.

33. Dê um exemplo de inserção de um elemento em uma árvore AVL que cause rearranjo da estrutura da árvore.

34. Dê um exemplo de remoção de um elemento de uma árvore AVL que cause rearranjo da estrutura da árvore.

35. Por que nos damos ao trabalho de procurar trabalhar com árvores binárias balanceadas? Justifique.

36. Qual é a aplicação de tabelas de dispersão