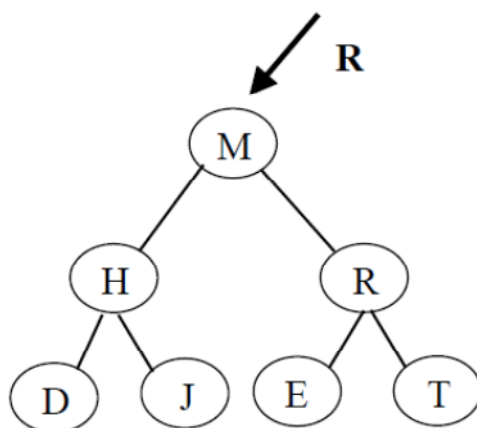
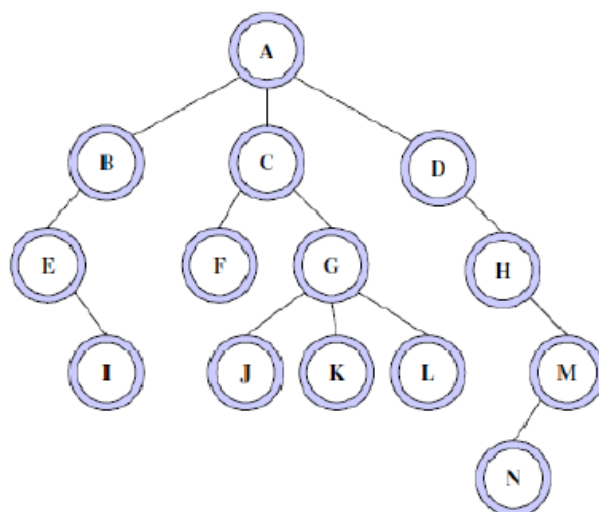


**Universidade Federal de Rondônia**  
**Estrutura de Dados**  
**Lista 4 – Árvores e Árvores Binárias**

1- Dada a árvore abaixo, indique: (a) os nós folha (b) o grau da árvore (c) o altura da árvore (d) os descendentes do nó H.



2- Represente a árvore da figura abaixo nas demais representações conhecidas (paragrafação, parênteses aninhados, diagramas de Venn):



3- Desenhe as árvores que correspondem às seguintes expressões aritméticas:

- a)  $2 * (a - b / c)$ ;
- b)  $a + b + 5 * c$ .

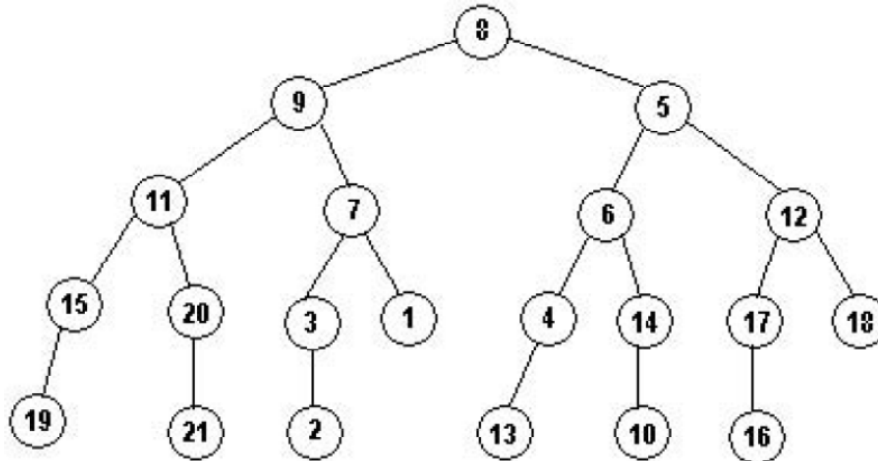
4- Diga, para cada uma das árvores binárias abaixo, se são balanceadas, perfeitamente balanceadas ou nenhum dos casos ou ambos e liste seus nós em (i) pré-ordem, (ii) in-ordem e (iii) pós-ordem:

- a) (1 (2 (4) (5)) (3 (6) (7)))
- b) (A (B (D (F)) (E)) (C (G (H))))

5- Uma quarta maneira de percorrer uma árvore binária é conseguida por meio dos quatro passos a seguir: (i) se árvore vazia, então fim; (ii) visite a raiz; (iii) percorra a sub-árvore direita pelo mesmo método; (iv) percorra a sub-árvore esquerda pelo mesmo método. Essa nova

ordem tem alguma relação com alguma das 3 ordens discutidas anteriormente? Quais os percursos resultantes da aplicação desse método às árvores do exercício anterior?

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



7- 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?

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

9- Fazer uma função recursiva para verificar se uma AB é balanceada (usa a função altura). Para isso, considere dois casos:

- i) Se for nula: Balanceada
- ii) Se a diferença entre altura esq e dir for (0 ou 1 ou -1) e a sub-árvore esquerda (sae) for Balanceada e a sub-árvore direita (sad) for Balanceada

10- Fazer uma função recursiva para verificar se uma AB é perfeitamente balanceada (usa a função `nro_nós`). Considere dois casos:

- i) Se for nula: perf. Balanceada
- ii) Se a diferença entre `nro_nós` esq e dir for (0 ou 1 ou -1) e a sae for perf. balanceada e a sad for perf. Balanceada

11- Fazer uma função para calcular o nível de um nó.

Dado o valor de um elemento, se ele está na árvore, retorna seu nível; retorna NULL c.c.

OBS.: Nível da raiz = 1. Faça uma função para realizar a travessia em pré-ordem para achar o elemento e chame esta na função nível; nível cuida das inicializações de um parâmetro que vai retornar o nível.

12- Escreva um procedimento recursivo que calcula a altura de uma AB.