

AVL

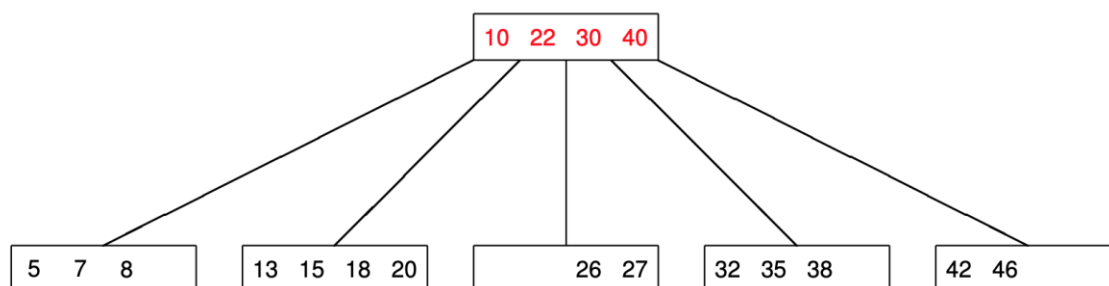
1. Inserir nós com as seguintes chaves em uma árvore AVL, refazendo a árvore quando houver rotação e anotando as rotações realizadas: 50, 40, 30, 45, 47, 55, 56, 1, 2, 3, 49, Na inserção de quais elementos será necessário fazer rotação?
2. Explique por que, em toda árvore de busca binária de n nós, existem exatamente $n - 1$ rotações possíveis.
3. Mostrar que a rotação dupla esquerda (direita) pode ser obtida por uma rotação direita (esquerda) seguida por uma rotação esquerda (direita).

Rubro Negra

1. Desenhar a árvore rubro-negra obtida pela sequência de inserções das chaves 19, 18, 16, 15, 17, 2, 6, nesta ordem.

Arvore B

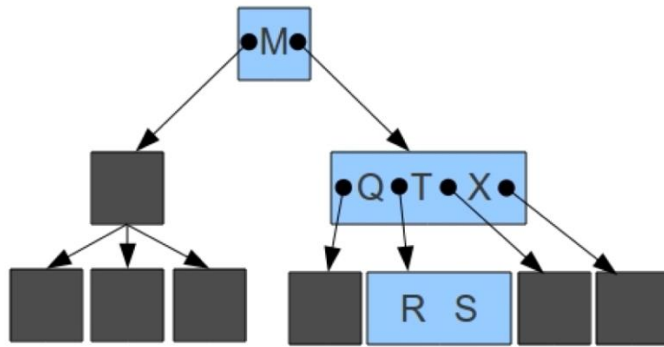
Considerando a seguintes arvore



1. Desenhe a nova B-árvore depois de remover cada uma das seguintes chaves: 38, 32, 8, 27, 46, 13, 42, 5, 22, 18, 26, 7, 35, 15.

Dica: Após remover a última chave acima (15), a B-árvore que resulta deve ter uma página apenas, contendo as chaves 10, 20, 30 e 40.

2. Desenhar uma árvore B+ de ordem 3 que contenha as seguintes chaves: 1, 3, 6, 8, 14, 32, 36, 38, 39, 41, 43. Dica: começar com uma árvore B vazia e ir inserindo uma chave após a outra
3. Determinar a expressão da altura máxima de uma árvore B de ordem d , para n elementos. Provar ou dar contraexemplo:
4. Qual é o número máximo de chaves que podem ser armazenadas em uma B-árvore de altura h em função do grau mínimo t ?
5. Por que não permitimos um grau mínimo $t = 1$?
6. Por que o número de filhos, ou grau, de um nó de uma árvore B qualquer não pode ser igual a 1?
7. Para que valores de ordem d a árvore da figura abaixo é uma árvore B válida?



8. Explique como encontrar a maior chave armazenada em uma árvore B.