

Estruturas de Dados
Lista de exercícios 3

1. Seja T uma árvore binária de busca inicialmente vazia. Desenhe a árvore T após cada uma das seguintes operações: Inserção de 10, 20, 30, 40, 50, 5, 15, 25, 35, 45, 1, 11, 21, 31, 41 e Remoção de 30, 10.

2. Uma árvore de estatística de ordem é uma variante das árvores binárias de busca que contém as seguintes operações adicionais:

- Tree-Select(i): encontra o i -ésimo menor elemento da árvore;
- Tree-Order(x): encontra a ordem em que se encontra um elemento com chave x .

Implemente essa estrutura de dados de modo a comportar essas operações em tempo de execução $O(h)$, onde h é a altura da árvore. **Dica:** Incluir mais uma informação em cada nó, alterar as operações Tree-Insert e Tree-Delete e depois implementar as operações Tree-Select e Tree-Order.

3. Faça alterações na estrutura e nas operações das árvores binárias de busca de modo a sempre ser possível saber a altura de qualquer nó da árvore. As operações devem continuar sendo em tempo $O(h)$, onde h é a altura da árvore.

4. Seja T uma árvore vermelho-preto inicialmente vazia. Desenhe a árvore T (mostrando as cores) após cada uma das seguintes operações: Inserção de 10, 20, 30, 40, 50, 5, 15, 25, 35, 45, 1, 11, 21, 31, 41 e Remoção de 30, 10.

5. Encontre a árvore binária de busca e a árvore vermelho-preto com a inserção da sequência de números a seguir: 91, 8, 43, 94, 78, 74, 74, 92, 98, 59 (nessa ordem).

6. Escreva o pseudo-código de Right-Rotate.