

## 9ª Lista de Exercícios

### Estrutura de Dados

*Prof. Hamilton José Brumatto*

### Árvores Balanceadas AVL

1. Considere a afirmação: “A ordem em que um conjunto de dados são inseridos em uma árvore binária de busca não importa, o resultado é sempre o mesmo”. Prove que esta afirmação é correta, ou dê um contra-exemplo que negue esta afirmação.
2. A afirmação seria válida para o caso de uma árvore AVL?
3. Considere as seguintes operações em uma árvore binária de busca:  $iN$  representa inserir o valor  $N$ , e  $rN$ , remover o valor  $N$ .
  - i30, i40, i24, i58, r30, i48, i26, i11, r24, i13, i14 r20, r48, r11, i10, r24, i17, r13, r58, i3Pede-se: Apresente a evolução da árvore ao longo das operações de inserção e remoção.
4. Para a sequência de operações do item anterior, apresente a evolução de uma árvore AVL ao longo das operações de inserção e remoção.
5. Seja  $q$  um nó recém inserido em uma árvore AVL e  $p$  o seu ancestral mais próximo que se tornou desbalanceado. Quais os possíveis valores para o fator de balanceamento de  $p$  após a inserção? Examinar o fator de balanceamento de  $p$  é suficiente para concluir se a inserção foi à esquerda ou a direita de  $p$ ? Por quê?
6. Escreva um algoritmo que receba como parâmetro uma Árvore Binária de Busca e retorne a informação se esta árvore é AVL ou não.
7. Considere a seguinte árvore:  $\{20, \{10, \emptyset, \emptyset\}, \{30, \{25, \{21, \emptyset, \emptyset\}, \{27, \emptyset, \emptyset\}\}, \{35, \emptyset, \emptyset\}\}$ . Faça o balanceamento necessário e a reescreva nesta forma matemática.
8. Para o exercício 3, considerando apenas as operações de inserção, simule a construção de uma árvore Rubro-Negra.
9. Para as operações do exercício 3 implemente uma árvore binária de busca e aplique as operações na árvore.
10. Idem para uma árvore AVL
11. Também para uma árvore Rubro-Negra, mas no caso, não serão aplicadas as operações de remoção.