

Exercício 7 (PESO DOIS) – Árvores AVL

Implemente as operações básicas do algoritmo de balanceamento em **árvores AVL**. Escreva um procedimento separado para as seguintes operações: (1) Inicialização; (2) Pesquisa; (3) Inserção: deve obedecer a regra de árvore AVL, isto é, deve ser realizado o balanceamento cada vez que a árvore ficar desbalanceada; (4) Remoção; (5) Altura: retorna a altura de um dado nó; (6) FB: retorna o fator de balanceamento de um dado nó; (6) LL, RR, LR, RL: executa uma rotação em um dado nó; (7) ImpressãoPré-Ordem. Tanto a inserção quanto a remoção deverão seguir a ordem de entrada dos valores.

Observações:

- No caso da remoção de um nó raiz com 2 filhos, substitua a raiz pelo menor elemento à direita.
- Considere que a altura de uma árvore com 1 nó é zero.
- **Este exercício terá peso 2 (dois).**

Entrada : A primeira linha da entrada consiste de uma sequência de números inteiros positivos separados por espaços. A linha seguinte contém os números inteiros positivos que deverão ser removidos da árvore. Ambas as sequências (da 1ª e 2ª linhas) terminam quando for digitado um número inteiro negativo.

Saída:

- 1ª linha: Impressão da árvore em pré-ordem, após todas as inserções;
- 2ª linha: Impressão da altura da árvore após as inserções;
- 3ª linha: Impressão da árvore em pré-ordem, após todas as remoções;
- 4ª linha: Impressão da altura da árvore final

1º exemplo de execução:

Entrada	3 4 9 2 5 1 8 -1	Números a serem inseridos na árvore
	5 2 3 -1	Números a serem removidos da árvore
Saída	4 2 1 3 8 5 9	Impressão pré-ordem após inserções
	2	Impressão da altura após inserções
	4 1 8 9	Impressão pré-ordem após remoções
	2	Impressão da altura após remoções

2º exemplo de execução:

Entrada	3 4 9 2 5 1 8 -1	Números a serem inseridos na árvore
	9 8 5 3 -1	Números a serem removidos da árvore
Saída	4 2 1 3 8 5 9	Impressão pré-ordem após inserções
	2	Impressão da altura após inserções
	2 1 4	Impressão pré-ordem após remoções
	1	Impressão da altura após remoções

Dica: Para obter a entrada e saída conforme descrito, armazene os números a serem removidos (2ª linha de entrada) em uma estrutura auxiliar. Com isso, faça as primeiras impressões (pré-ordem e da altura após as inserções) após a leitura dos números a serem removidos. Depois, remova da árvore os números na estrutura auxiliar e faça as duas impressões restantes.

Cuidados:

- Erros de compilação: nota zero no exercício;
- Tentativa de fraude: nota zero aos envolvidos.