

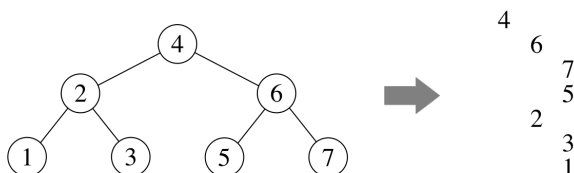
ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS I

LISTA DE EXERCÍCIOS 9A – ÁRVORES BINÁRIAS DE BUSCA

PROF. FLÁVIO JOSÉ MENDES COELHO

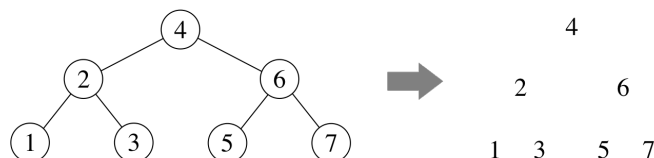
ÁRVORES BINÁRIAS DE BUSCA - ABB

1. Codifique um *tipo abstrato de dados* para uma árvore binária de busca (TAD ABB), somente com as operações fundamentais: criar a árvore e inserir um item de chave k na árvore. Defina o nó da árvore de forma simples, apenas contendo o item com sua chave e os ponteiros para as subárvores esquerda e direita.
2. Acrescente ao TAD ABB a operação **desenha()** para imprimir as chaves da árvore hierarquicamente, de forma que uma árvore como a mostrada na figura abaixo, à esquerda, seja impressa como mostrado à direita.



3. Acrescente ao TAD ABB a operação fundamental de busca por um item de chave k (recupere o item buscado por meio de um parâmetro). A operação deve retornar *true*, caso a busca tenha sucesso, ou retornar *false*, em caso contrário.
4. Acrescente ao TAD ABB a operação fundamental de remoção de um item de chave k (recupere o item removido por meio de um parâmetro). A operação deve retornar *true*, caso a busca tenha sucesso, ou retornar *false*, em caso contrário.
5. Acrescente ao TAD ABB a operação fundamental para percorrer a árvore em pré-ordem.
6. Acrescente ao TAD ABB a operação fundamental para percorrer a árvore em pós-ordem.
7. Acrescente ao TAD ABB a operação fundamental para percorrer a árvore em ordem simétrica.
8. Escreva um procedimento que apresente somente os nós folha de uma ABB.
9. Escreva um procedimento que apresente somente os nós internos de uma ABB.
10. Escreva uma função que retorne a soma das chaves contidas em uma ABB.
11. Escreva uma função que retorne um ponteiro para o nó de chave máxima em uma ABB.
12. Escreva uma função que retorne um ponteiro para o nó de chave mínima em uma ABB.
13. Escreva uma função que receba como parâmetro um item de chave k , e retorne o nível deste item.
14. Escreva uma função que tome como parâmetro um item de chave k , e retorne a altura do item.

15. Escreva uma função que tome como parâmetro um item de chave k , e retorne a profundidade do item.
16. Escreva um procedimento para imprimir uma árvore na forma hierárquica clássica, como exemplifica a figura abaixo.



(**Dica:** recursivamente, enfileire os filhos de cada nó, e visite o primeiro da fila desenfileirando-o. O percurso continua enquanto a fila não esvaziar.)

17. Crie uma nova versão do TAD ABB cuja definição de nó inclua como campo a *altura* do nó. Modifique as operações de inserção e remoção para se ajustar à nova definição de nó.
18. Modifique a operação `desenha()` para mostra o par (*chave, altura*), para cada nó da ABB.
19. Insira uma sequência de 13 itens em uma ABB, de forma que suas chaves sejam inseridas em ordem não-decrescente. Desenhe a árvore na saída padrão e verifique o que ocorre com o desenho da árvore.
20. Realize o mesmo experimento do exercício anterior, porém, inserindo os itens em ordem não-crescente de chave. O que ocorre com o desenho da árvore?
21. Suponha que uma sequência não-decrescente de chaves inteiras foi inserida em uma árvore binária de busca. Qual percurso (caminhamento), pré-ordem, central ou pós-ordem, mostrará as chaves em ordem não-crescente?