

AED2 2025 (1s) - AP 09 - INSERÇÃO EM ÁRVORE B

Instruções:

1. E/S: tanto a entrada quanto a saída de dados devem ser "secas", ou seja, não devem apresentar frases explicativas. Siga o modelo fornecido e apenas complete as partes informadas (veja o exemplo abaixo).
2. Identificadores de variáveis: escolha nomes apropriados;
3. Documentação: inclua cabeçalho, comentários e indentação no programa;
4. Submeta o programa no sistema Judge.

Descrição: Implemente as operações básicas **inserção** e **pesquisa** para manipulação de dados em árvores B genéricas, ou seja, cuja ordem **m** será determinada **durante a execução** de acordo com os dados de entrada.

ENTRADA:

A primeira linha da entrada para criação da árvore consiste de um único número inteiro, m , que fornece a ordem da árvore B.

A segunda linha consiste de uma lista de números inteiros positivos separados por espaços. Essa lista consiste de valores a serem **inseridos** na árvore B. A lista termina quando for digitado um número inteiro negativo. **Deve-se desconsiderar os valores repetidos**, ou seja, caso apareça algum novo valor a inserir e já exista o mesmo valor em alguma página da árvore-B, deve-se simplesmente desconsiderar a entrada.

A terceira linha representa um único valor inteiro positivo a ser **pesquisado** na árvore. Note que esse valor pode ou não estar contido na árvore.

SAÍDA:

A saída poderá conter 2 ou 3 linhas, dependendo de o elemento buscado ser encontrado ou não na árvore criada.

A primeira linha da saída refere-se a quantidade de elementos da página raiz.

Na segunda linha deve ser impresso a quantidade de elementos da página que se encontra o elemento pesquisado. Caso esse valor pesquisado não seja encontrado, deve ser exibido "*Valor nao encontrado*".

Na terceira linha, caso o elemento pesquisado tenha sido encontrado, devem ser impressos todos os elementos da página que contem o elemento, separados por espaço.

Considere as seguintes condições:

1. A complexidade de cada procedimento implementado deve ser a mesma apresentada em aula;
2. O código-fonte **deve** ser escrito em C/C++ ou Java;
3. **Toda** memória alocada dinamicamente (C/C++) deve ser desalocada;

Solução que violem essas condições **não** serão aceitas.

Exemplos de entrada e saída:

- *input01*:

Entrada	Saída
2	1
20 10 40 50 30 55 3 11 4 28 36 33 52 17 25 13 45 9 43 8 48 -1	4
3	3 4 8 9

Tabela 1: Exemplos de entrada e saída 01

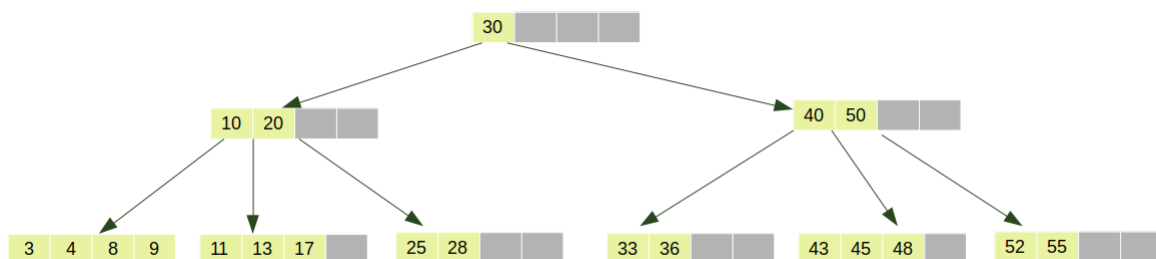


Figura 1: Árvore B referente ao caso de teste 01

A Figura 1 exibe a árvore B referente a entrada de dados constante da linha 01 do primeiro caso de teste.

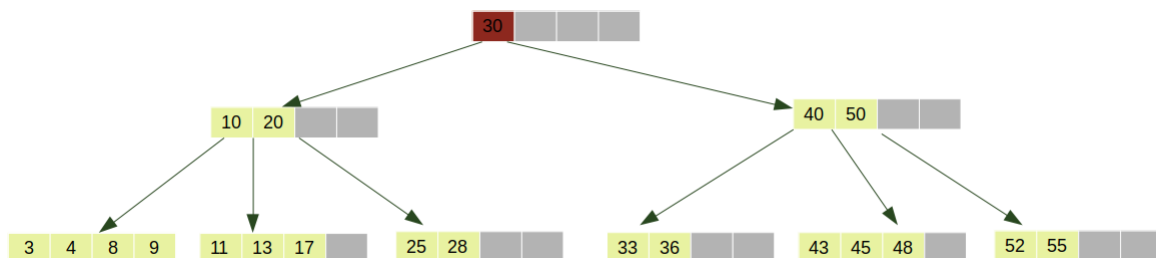


Figura 2: Árvore B da entrada 01 com a raiz em destaque

Na Figura 2 tem-se a árvore B com o nó raiz, contendo um único elemento de valor 30, em destaque com fundo vermelho. Essa árvore B deve retornar como saída a quantidade de elementos na página raiz, que corresponde a apenas um elemento.

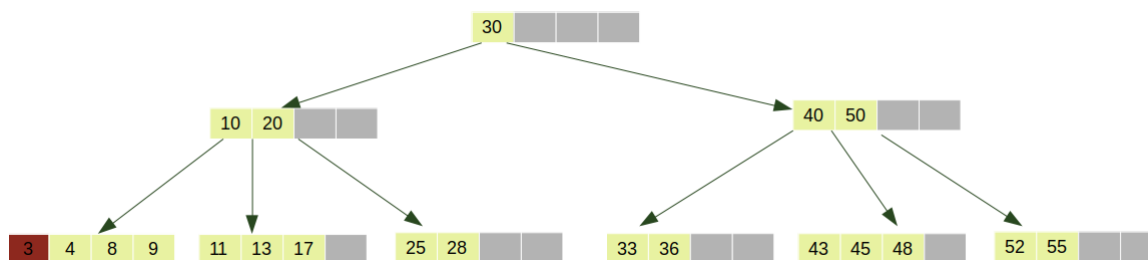


Figura 3: Árvore B do exemplo 01, com valor buscado em destaque

Na Figura 3 tem-se a árvore B com o elemento de valor 3 em destaque com fundo vermelho, pois este valor deverá ser alvo de um procedimento de busca.

A busca deverá retornar a quantidade de elementos da página que contem o elemento buscado, e também a lista de elementos dessa página. Neste exemplo, ao buscar o elemento 3, tem-se 4 elementos na página que o contem, que são [3 4 8 9].

- *input02*:

Entrada	Saída
3	3
20 10 40 50 30 55 3 11 4 28 36 33 52 17 25 13 45 9 43 8 48 -1	5
20	13 17 20 25 28

Tabela 2: Exemplos de entrada e saída 02

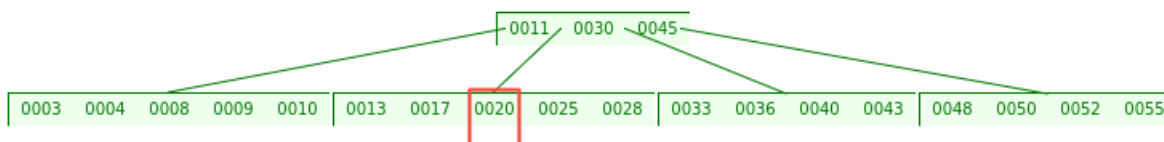


Figura 4: Árvore B do exemplo 02 com valor buscado em destaque

Na Figura 4 tem-se a árvore B gerada para a entrada 02, conforme vista no visualizador disponibilizado junto ao material de aula. Nesta árvore, que possui ordem $m = 3$, o nó de valor 20 está em destaque em vermelho, pois deverá ser buscado.

Esse processo deverá retornar a quantidade de elementos da página que o contem, ou seja, 5 elementos, bem como os elementos dessa página [13 17 20 25 28].

- *input03*:

Entrada	Saída
2	1
20 10 40 50 30 55 3 11 4 28 36 33 52 17 25 13 45 9 43 8 48 -1	Valor nao encontrado
49	

Tabela 3: Exemplos de entrada e saída 03

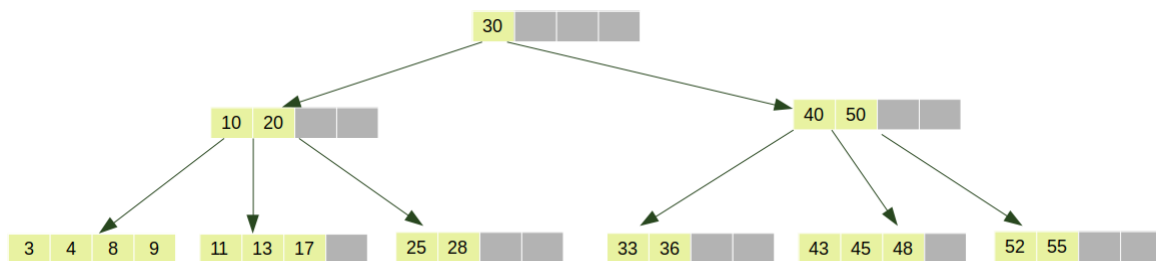


Figura 5: Árvore B do exemplo 03, o valor buscado não foi encontrado

Na Figura 5 tem-se a árvore B com o nó de valor 49 a ser buscado. Como o valor 49 não consta na árvore, os dados de saída para esse caso devem ser 1, referente a quantidade de elementos na página do nó raiz, e a expressão "Valor nao encontrado".