

Trabalho apresentado a disciplina de Organização e Recuperação da informação, ministrada pelo docente Jander Moreira, na Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

Objetivo: Criar um programa que implemente as funções de busca e inserção numa árvore B. Para tanto, implicitamente é dada a necessidade de implementar a função de criar uma árvore B.

Data: 01/02/2017

Autores:	RA:	E-mail
Bruna Zamith Santos	628093	bruna.zamith@hotmail.com
Leonardo Utida	628182	leoutida@hotmail.com
Marcos Augusto Faglioni	628301	marcosfagli@gmail.com

-----DOCUMENTAÇÃO-----

Características do programa

1. O programa foi idealizado para plataformas Linux (mint 17+ e Ubuntu 14+), e Windows (testado em Windows 10, com .exe gerado para todo Windows).
2. O programa trabalha com ordem da árvore dada por valores inteiros, e é possível armazenar nos nós valores reais, com precisão float.
3. Este programa foi desenvolvido como proposta de trabalho de uma disciplina, pode ser consultado para obtenção de informações, mas não comercializado ou plagiado.
4. (Caso este programa esteja sendo utilizado por terceiros) No cabeçalho do documento há os nomes, e e-mails dos autores, que no caso de dúvidas ao utilizar o código, podem ser contactados.

Início do programa

Ao ser iniciado, o programa apresenta duas situações:

`arvoreB -t inteiro`

`arvoreB -h`

A primeira opção tem por objetivo alocar um nó raiz para a árvore, o inteiro, que sucede o comando "`arvoreB -t`" representa a ordem desta árvore¹. Ao ser criado, o nó raiz não possui nenhum elemento e todos os filhos apontam para nulo; O segundo comando apresentado acima disponibiliza ajuda, abrindo uma breve explicação de como o programa funciona.

Após essa etapa, caso o comando dado seja `-t`, a árvore será criada, e então será possível selecionar entre 3 opções: 1. Inserção; 2. Busca e 3. Sair. A seguir serão apresentados cada um dos comandos detalhadamente.

Sintaxe a ser digitada pelo usuário:

`arvoreB -t valor_inteiro`

`arvoreB -h`

¹Ordem da árvore: em uma árvore B, a ordem representa quantos filhos um nó pode ter, isso implica na quantidade de elementos, que é dado por $ordem-1$. Assim para uma árvore com ordem 5, existiram no máximo 5 caminhos a partir de cada nó, e 4 elementos por nó.

Função BUSCA

A busca na árvore B funciona de maneira similar à uma árvore de busca, isto é: Inicia-se na raiz e então decide¹ se continua a busca no nó à direita ou no nó à esquerda. A partir de então, ele analisa cada elemento do nó atual, e decide, da mesma forma, se continua no nó à direita do elemento atual ou no nó à esquerda do elemento atual.

A busca encerra se não tiver elementos ou quando chega a um nó folha e este nó não é a chave que se busca, em ambos os casos retornando 0, ou, no caso da busca encontrar o valor da chave, retorna 1.

Então, para a função busca, o usuário deve digitar o valor (chave) que se deseja buscar na árvore B, seguido o protótipo, após construir a árvore, no menu, o usuário deverá escolher a opção 2 para busca, e em seguida, será perguntado qual a chave que se deseja buscar.

A busca vai ocorrer com os seguintes passos:

1. A primeira chamada passa o ponteiro nó atual para o nó raiz
2. Se o nó atual não tiver elementos ($\text{atual.nElementos} == 0$), então a chave não está na árvore e retorna zero.
3. Senão: É feita a busca binária da chave no nó atual
 - 3.1 Se a chave está no nó, ela foi encontrada e retorna 1
 - 3.2 Senão: a chave não está no nó atual
 - 3.2.1 Se o nó atual for do tipo folha, não se pode continuar a busca, a chave não foi encontrada, retorna 0
 - 3.2.2 Senão: Não é do tipo folha e pode continuar a busca (na esquerda ou na direita)
 - 3.2.2.1 É feita a decisão se continua pelo nó à direita ou à esquerda e de qual elemento
 - 3.2.2.2 A função é chamada recursivamente

¹ O critério de decisão de uma árvore depende da hierarquia de seus dados, com isso só é possível representar dados que possuam relação de hierarquia. Ex. numeros inteiros, numeros reais, letras (considerando ordem alfabética), etc. Apenas para reforçar, este trabalho pode possuir dados numericos do tipo real.

Função INSERE

Na função insere, o objetivo é inserir um elemento na árvore, respeitando todas as propriedades da árvore, assim o método deve buscar a posição adequada para cada novo elemento.

Além de buscar a opção insere, deve cuidar dos casos onde não se pode mais inserir valores nó, criando novos nós e realizando promoção de chaves, se necessário.

Para realizar uma inserção, deve selecionar a opção 1, e então seguida, será possível informar o valor que se deseja inserir.

A inserção é dada com os seguintes passos:

1. Verifica se a raiz está vazia, em caso afirmativo, insere o valor na primeira posição do nó.
2. Caso a raiz não esteja vazia, o método de inserção busca (se existe o valor já existe, não insere, e retorna um erro - "ERRO: A chave já esta na árvore").
3. Caso a chave ainda não exista na árvore, é chamado o método BuscaEInsere.
 - 3.1 O método BuscaEInsere busca a melhor posição, segundo a hierarquia do conjunto de dados da árvore, e realiza a inserção.
 - 3.1.2 A inserção dentro do método BuscaEInsere pode ser dada de duas formas:
 - 3.1.2.1 A inserção é feita em um nó folha, com isso, através de busca binária, o valor é inserido no nó em sua posição correta.
 - 3.1.2.2 A inserção é feita em um nó que contenha filhos, nesse caso é realizado uma busca binária e encontrado a melhor posição para a inserção do valor, e então, após a inserção, é reajustado todos os ponteiros filhos do nó.
 - 3.2 Ainda na inserção, dependendo do local onde foi inserido, o vetor pode sofrer lotação.
 - 3.2.1 No caso de lotação, o método chama a função divide, que tem por objetivo calcular a mediana dos dados do vetor, a mediana será o valor promovido, todos os valores menores que a mediana ficam no nó original, todos os valores maiores, são alocados em um novo nó.
 - 3.2.2 Essa ação pode ser propagada até o nó raiz, e caso o nó raiz lote, ocorre a divisão deste nó, e uma nova raiz é criada.
 4. Com toda a propagação das chaves promovidas, o método retorna 1, no caso de sucesso na inserção.

Função SAIR

Ao ser escolhida a opção 3, o programa é encerrado e o terminal fechado.