

BTree

Prof. Carlos Morais

Questão 01

Explique a seguinte sentença:

"B-Trees são construídas de baixo para cima, enquanto árvores binárias são construídas de cima para baixo".

Quando se insere uma chave numa árvore B, ela é colocada sempre numa folha e por meio de split e promote, a árvore fica sempre balanceada.

Numa árvore binária, pode ser que, ao inserir uma chave, a árvore não fique balanceada. Então será necessário fazer algoritmos para fazer as operações que garantam que a árvore fique sempre balanceada. Os nós podem ser inseridos em qualquer posição

Questão 02

Por que B-Trees são consideradas geralmente superiores que as árvores binárias de busca para pesquisa externa, e árvores binárias são o comumente usadas para pesquisa interna?

Através da B-Tree, faz-se a pesquisa externa das páginas para se encontrar o possível lugar da chave desejada. Esta pesquisa é muito mais rápida que a binária. Entretanto, dentro de uma página, utiliza-se a pesquisa binária por não ser possível B-Tree e por ser mais rápida que pesquisa sequencial.

Pesquisa binária em disco é muito lenta.

Questão 03

Como uma folha de uma árvore B difere de um nó interno?
Quais são as partes necessárias a uma folha?

Nó folha não possui filhos, seus ponteiros são nulos. Uma B-Tree de ordem n possui n-1 chaves no máximo e deve possuir n/2-1 chaves no mínimo.

Os nós folhas são aqueles alocados no nível mais baixo da árvore. Todas as folhas aparecem num mesmo nível.

Questão 04

Mostre a árvore B de ordem 4 que resulta de carregar os seguintes conjuntos de chaves em ordem:

- C G J X
- C G J X N S U O A E B H I
- C G J X N S U O A E B H I F
- C G J X N S U O A E B H I F K L Q R T U W Z

Questão 04

Ordem n \rightarrow n=4

Número de **chaves máximas** $\rightarrow n - 1 = 3$

Número de **chaves mínimas** $\rightarrow n/2 - 1 = 1$

Balanceamento subárvores

Esq ne = n/2 $\rightarrow 2$

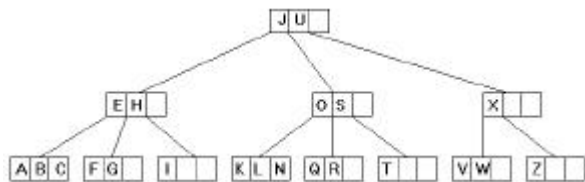
Dir nd = n - ne - 1 $\rightarrow 1$

Propriedades : Divisão (split)

Promoção (promotion).

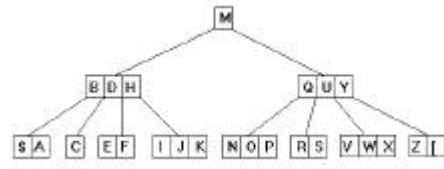
Página Inicial \rightarrow C G J

Questão 04 Resultado



Questão 05

Dada a árvore B que contém todas as letras do alfabeto, mostre o que acontece com a árvore com a inserção das chaves \$ (menor que A) e a seguir, da chave I (maior que Z).



Questão 06

Suponha que você vai deletar uma chave em uma árvore B, a qual causa um underflow na página. Se pela página irmã do lado direito é necessária concatenação, e pela página esquerda é possível redistribuição, qual opção você escolheria? Por quê?

Redistribuição, porque se fosse utilizada a concatenação, poderia haver underflow da página pai e teria que ser feita outra concatenação. Com redistribuição isso não ocorre, pois há apenas uma troca de uma folha para outra.

Questão 07

Qual a diferença entre uma árvore B e uma B*? Quais as vantagens da árvore B*? Quais as desvantagens? Como se compara a altura mínima dessas árvores?

Uma árvore B utiliza two-to-three splitting, ou seja, o processo de divisão é adiado até que duas páginas irmãs estejam cheias. Realiza-se então a divisão do conteúdo das duas páginas em 3.*

Em árvore B, utiliza-se one-to-two splitting onde uma folha cheia é dividida em duas.

Vantagem: cada página tem no mínimo $2/3$ das chaves (menos a fragmentação interna).

Desvantagem: deve-se tomar um cuidado especial com o nó raiz e para ele usar one-to-two splitting (algoritmos mais complexos).

Como B* tem no mínimo $2/3$ das chaves, ela vai ter uma altura mínima menor que a árvore B.

Questão 08

O que é uma árvore B virtual (view)? Como implementa-la? Quais as vantagens e desvantagens?

Quando se coloca parte da árvore B na memória. Coloca-se a raiz e alguns de seus descendentes na memória, deixando algum espaço para manipular as páginas.

Vantagens: Quando se procura uma chave, pode ser que ela já esteja na memória o que diminui em um acesso ao disco.

Desvantagens: Pode-se deixar na memória páginas que não estão sendo usadas nunca. É necessário substituí-las.

