

MAC 5710 – Estrutura de Dados e sua Manipulação

Lista de exercícios 3 — Data máxima para entrega: 24/05/2007

OBS.: Entregar apenas os exercícios pontuados.

Nos exercícios desta lista, considere que o nó raiz de uma árvore é apontado por T e que cada nó possui os campos `valor`, `left` e `right`.

1. A altura de uma árvore binária é dada pelo número de níveis de nós da árvore. Mostre que a altura de uma árvore binária completa com n nós é $\lceil \log_2(n + 1) \rceil$.
2. (2 pontos) Escreva um algoritmo iterativo para percorrimento in-ordem de uma árvore binária. Não altere a estrutura (os campos) dos nós.
3. (2 pontos) Descreva árvores binárias cujos elementos aparecem exatamente na mesma seqüência para os percorrimentos
 - a) pre-ordem e in-ordem
 - b) pre-ordem e pós-ordem
 - c) in-ordem e pós-ordem
4. Considere um percorrimto definido recursivamente por: (1) visitar raiz, (2) visitar subárvore direita e (3) visitar subárvore esquerda. Esse percorrimto possui alguma relação simples com algum dos três percorrimtos vistos em aula (pre-ordem, in-ordem, pos-ordem)? Explique.
5. Quantas ABBs distintas contendo os números 1, 2 e 3 existem ? Enumere-as.
6. (2 pontos) Dada uma ABB, seja x um nó folha e seja y o nó pai de x . Mostre que ou $y.valor$ é o menor valor maior que $x.valor$ ou então que $y.valor$ é o maior valor menor que $x.valor$ na árvore.
7. Mostre que se um nó em uma ABB tem dois filhos, então seu sucessor não tem filho esquerdo e que seu predecessor não tem filho direito.
8. (3 pontos) Seja $S = \{1, 2, \dots, n\}$. Se os elementos de S são inseridos numa ABB inicialmente vazia, pode-se obter diferentes ABBs variando-se a ordem de inserção desses elementos. As possíveis variações na ordem de inserção correspondem às permutações da seqüência $1, 2, 3, \dots, n$. É possível que duas ABBS construídas, seguindo-se na inserção a ordem de duas permutações distintas, resulte exatamente numa mesma ABB? Se sua resposta for sim, mostre quais são as condições necessárias e suficientes para que duas permutações distintas resultem numa mesma ABB. Caso contrário, explique por que tal situação não pode ocorrer.
9. Pode-se ordenar um conjunto de n números construindo-se primeiramente uma ABB contendo esses números e em seguida imprimindo-se os números dessa ABB visitado-os em in-ordem. Qual é a complexidade de tempo no pior e melhor caso desse algoritmo de ordenação?
10. (2 pontos) A operação de remoção em uma ABB é “comutativa”? Ou seja, remover um nó x e em seguida um nó y resulta na mesma árvore que resulta quando trocamos a ordem de remoção? Se sua resposta for sim, explique o porquê. Se sua resposta for não, apresente um contra-exemplo.