

MAC5710 - Estrutura de Dados e suas Aplicações
Primeiro semestre de 2009

Lista 4

1. Escreva uma função **MONTA-ÁRVORE** que recebe uma expressão aritmética com operadores $+$, $-$, $*$ e $/$ e operandos identificados por uma letra cada um, e devolve uma árvore binária que representa essa expressão, conforme o exemplo mostrado em aula.
2. Escreva uma função **CALCULA** que recebe a árvore que você montou no exercício 1 acima e devolve o valor da expressão nela guardada, supondo que você tem à sua disposição uma rotina **VALOR** que, dada uma letra, devolve o valor associado àquela letra na expressão. Quanto tempo sua função consome em função do número de nós da árvore?
3. Escreva uma função **POSFIXA** que recebe a árvore que você montou no exercício 1 e imprime a notação posfixa da expressão nela armazenada. Quanto tempo sua função consome em função do número de nós da árvore?
4. Escreva uma versão não-recursiva da função **IN-ORDEM**.
5. Escreva uma função recursiva **MÁXIMO** que recebe uma árvore T não-vazia e devolve um apontador para o nó com conteúdo máximo em T .
6. Escreva uma função **PREDECESSOR** que recebe o apontador q para um nó de um ABB e devolve um apontador para o nó que precede q na árvore (e NIL caso q seja o mínimo da ABB).
7. Escreva uma função **NÍVEL** que recebe uma ABB T e um elemento x que aparece em T , e devolve o nível do nó que contém x em T . Escreva uma versão recursiva e uma não-recursiva desta função. Quanto tempo cada uma das versões consome?
8. Qual é a diferença entre a propriedade de uma árvore binária de busca (ABB) e um *heap*? Dado um heap com n elementos, é possível imprimir os valores nele contidos em ordem crescente em tempo $O(n)$? Explique como ou porque não. Dada uma ABB com n elementos, é possível imprimir os valores nela contidos em ordem crescente em tempo $O(n)$? Explique como ou porque não.
9. O Prof. Xis acha que descobriu uma propriedade muito interessante de ABBs. Suponha que a busca por um elemento x em uma ABB termina em uma folha. Considere três conjuntos: o conjunto A com os valores da árvore à esquerda do caminho percorrido na busca, o conjunto B com os valores deste caminho, e o conjunto C , com os valores à direita deste caminho. O Prof. Xis afirma que quaisquer três valores $a \in A$, $b \in B$ e $c \in C$ satisfazem $a \leq b \leq c$. Dê um contra-exemplo o menor possível para a afirmação do Prof. Xis.
10. Podemos ordenar um conjunto de n números primeiramente construindo uma ABB contendo estes números e então imprimindo o conteúdo da árvore em ordem crescente. Qual é o tempo de execução para este algoritmo de ordenação no pior e no melhor caso? Explique sua resposta.
11. Escreva a função **REMOÇÃO**, que recebe o apontador p para um nó de uma ABB e remove o conteúdo do nó apontado por p da ABB, deixando-a uma ABB após a operação.