Estruturas de Dados - Avaliação 2 Prof. Leônidas O. Brandão - 27/06/2003

Nome:____

Os exercício 6 e 7 são excludentes, escolha apenas um para fazer.

Exercício 1 $\boxed{1.0}$ *Uma árvore binária* T*, com raíz* t*, é dita* AB_k *(*$t \in AB_k$*)* $\Leftrightarrow \langle \forall v \in VT \Rightarrow (v.esq, v.dir) \in AB_k \times AB_k$ *e* $|alt(v.esq) - alt(v.dir)| \leqq k \rangle$.
Apresente um algoritmo $O(\#VT)$ *para testar se uma árvore de raíz* t *é* AB_k *(se* $t \in AB_k$*).*
Obs: $alt(v)$ *é a altura do nó* v*, mas você não deve fazer uma função "externa" para computar esta altura - isso "destrói" a eficiência de uma "bom algoritmo" para este problema.*

Exercício 2 $\boxed{1.5}$ *Apresente uma estrutura de dados homogênea para representar uma árvore (não necessariamente binária - i.é. cada nó pode ter* n *filhos, para qualquer* $n \geqq 2$*) e escreva um algoritmo recursivo para buscar um elemento na mesma (não existe hipótese sobre como as chaves são armazenadas).*

Exercício 3 $\boxed{1.0}$ *Sobre árvores AVL:*

1. *Defina uma ávore AVL*
2. *Esquematize o mecanismo de inserção em uma árvore AVL, apresentando as regras para manter a estrutra AVL (pode usar desenho)*

Exercício 4 $\boxed{2.0}$ *Ávores "rubro-negras".*

1. *Defina árvore "rubro-negras" (RN).*
2. *Esquematize o mecanismo de inserção em uma árvore RN (análogo ao 3.2)*
3. *Aplique as regras de 2 para construir a árvore RN a partir da sequência abaixo. Indique claramente qual regra usou em cada correção acima apresentando a situação inicial (após inserção) e final (após correção, se necessário).*
   Entrada: 11, 14, 2, 15, 7, 8, 5, 1

Exercício 5 $\boxed{0.5+2.0}$ *Temos um conjunto de regras* R *do tipo "*$A \Rightarrow B$*", sendo* A *e* B *"fatos". Desejamos decidir se uma "fato"* F *pode ser deduzido a partir de outro fato* I *(p.e.,* F *é deduzido de* A *se:* $A \Rightarrow F$*; ou se existirem fatos adicionais de modo que* $A \Rightarrow B \Rightarrow F$ *ou* $A \Rightarrow B \Rightarrow C \Rightarrow F$ *ou assim por diante).*

1. *Proponha uma estrutura de dados para representar o conjunto de "regras".*
2. *Escreva um sistema para resolver o problema, para um único "fato" inicial* I *(encontrar todos os que podem ser deduzidos a partir* I*).*
   Seu algoritmo deve ser no pior caso $O(|R|^2)$*, sendo* $|R|$ *o número de regras existentes.*

Obs: *Se usar estruturas tipo "fila" ou "pilha" não é necessário implementá-las, basta explicitar o que está usando. Deixe clara qual a idéia de seu algoritmo (via comentários).*

Exercício 6 $\boxed{2.0}$ *Propor uma estrutura de dados para representar conjuntos de modo que as operações de "limpar/inicializar" o conjunto e as de "inserir", "remover" e "buscar" um elemento sejam* $O(1)$*.*

Exercício 7 $\boxed{2.0}$ *Prove que em uma árvore binária não vazia, o número de folhas* n_0 *e o número de nós de grau 2,* n_2*, são tais que:* $n_0 = n_2 + 1$*.*