



PRIMEIRA PROVA
21 de Fevereiro de 2013

- Esta prova contém 04 (quatro) questões.
- A duração da prova é de 02 (duas) horas.
- A detecção de cópia implicará na atribuição de nota 0 (zero) à prova.

QUESTÃO 1

Escreva em pseudo-código um algoritmo *CheckBST* que recebe como entrada um apontador *root* para a raiz de uma árvore binária *T* e devolve uma tripla (bst, min, max) , onde *bst* é um booleano que indica se *T* é uma árvore de busca binária e *min*, *max* indicam, respectivamente, os valores do menor e maior elemento de *T*.

QUESTÃO 2

Considere uma árvore-B de grau mínimo $t = 3$. Represente a inserção das chaves

$G, S, Q, K, C, L, H, T, V, W, M, R, N, P, A, B, X, Y, D, Z, E, U, F$

nesta ordem. Para tal, exiba a configuração da árvore *apenas* imediatamente *após* a inserção das chaves que provocarem divisões de nós e desenhe *também* a configuração final da árvore.

QUESTÃO 3

Um algoritmo de ordenação Π pode ser visto como uma função que recebe como entrada um vetor $V = (v_1, \dots, v_n)$ e devolve uma permutação $\Pi(V) = (v_{\pi(1)}, \dots, v_{\pi(n)})$ com $v_{\pi(1)} \leq v_{\pi(2)} \leq \dots \leq v_{\pi(n)}$. Um algoritmo de ordenação é dito *estável* quando, para duas posições i, j quaisquer,

$$i < j \wedge v_{\pi(i)} = v_{\pi(j)} \implies \pi(i) < \pi(j).$$

Em outras palavras, um algoritmo de ordenação é estável quando preserva a ordem relativa original de elementos idênticos.

Demonstre que o algoritmo *Heapsort* é estável *ou* forneça um contra-exemplo de tamanho mínimo.

QUESTÃO 4

Considere uma tabela de dispersão (*hash table*) com $m = 10$ posições utilizando a política de resolução de colisões por endereçamento aberto (*open addressing*) com sondagem linear (*linear probing*). Sabendo-se que a posição original de uma chave k na tabela é dada pela função de dispersão

$$h_0(k) = k \bmod m,$$

represente a inserção das chaves

13, 44, 21, 64, 58, 20, 38, 81, 98

nesta ordem. Para tal, exiba a configuração da tabela *apenas* imediatamente *após* a inserção das chaves para as quais houve uma colisão, e represente *também* a configuração final da tabela.