



PROVA FINAL
29 de Abril de 2013

- Esta prova contém 05 (cinco) 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 (Análise de algoritmos — 2pts)

Os algoritmos A e B gastam exatamente $T_A = c_A n \lg n$ e $T_B = c_B n^2$ microssegundos, respectivamente, para um problema de tamanho n . Pergunta-se:

2	8	7	4	1	5	6	3
2	3	1	4	7	5	6	8
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

- Qual dos dois algoritmos é o mais eficiente do ponto de vista assintótico?
- Sabendo-se que os algoritmos A gasta $10\mu s$ para processar $n = 1024$ itens e B gasta apenas $1\mu s$ para processar a mesma entrada, qual algoritmo devemos escolher para uma aplicação na qual o tamanho máximo da entrada é sempre inferior a $n = 10.000$?

QUESTÃO 2 (Árvores de busca binária — 2pts)

- Represente a árvore AVL cujos nós enumerados em pré-ordem são

3, 2, 1, 5, 4, 7, 6, 8.

- Represente a remoção do elemento '1' da árvore do item (a), desenhando a árvore imediatamente após a remoção (antes das rotações) e também após cada rotação que se fizer necessária.

QUESTÃO 3 (Ordenação — 2pts)

Complete o diagrama abaixo, correspondente à execução do algoritmo *Quicksort* sobre a entrada $V = (2, 8, 7, 4, 1, 5, 6, 3)$, sabendo que o índice do pivô de $V = (v_l, \dots, v_r)$ é escolhido como $p = \lfloor (l+r)/2 \rfloor$.

QUESTÃO 4 (Heaps — 2pts)

- Escreva em pseudo-código um algoritmo *linear* no número de elementos que recebe um ponteiro para a raiz de uma árvore de busca binária e retorna uma max-heap com os mesmos elementos representada como um *array*. *Obs:* não se sabe antecipadamente quantos elementos possui a árvore. *Dica:* você pode utilizar uma ED dinâmica linear para armazenar uma enumeração dos elementos da árvore.
- Justifique sucintamente a complexidade do seu algoritmo.

QUESTÃO 5 (Grafos — 2pts)

- Dê um exemplo de um grafo dirigido com seis vértices e oito arestas tal que os seus vértices enumerados em largura são

2, 5, 6, 3, 4, 1

e os seus vértices enumerados em profundidade são

2, 5, 3, 1, 6, 4

- Forneça uma ordenação topológica dos vértices do grafo do item (a), se houver. Senão, indique porque tal ordenação não existe.