



**PROVA FINAL — 18 de Abril de 2013**

- Esta prova contém 04 (quatro) questões divididas em 02 (duas) partes.
- Responda cada uma das partes em uma folha separada.
- Não esqueça de identificar cada folha com seu nome.

---

**PARTE I**

---

**QUESTÃO 1**

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

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

(b) 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 2**

Escreva em pseudo-código um algoritmo linear no número de elementos que recebe uma árvore de busca binária e retorna uma max-heap com os mesmos elementos. Justifique sucintamente a complexidade do seu algoritmo.

---

**PARTE II**

---

**QUESTÃO 3**

Dê exemplo de um grafo  $G = (V, E, \text{custo})$ , conexo e não direcionado, com peso nas arestas, e um vértice  $s \in V$ , tais que:

- i.  $6 \leq |V| \leq 8$
- ii.  $|E| \geq |V| + 3$
- iii. A função custo tem valores positivos e negativos, sendo que pelo menos 4 arestas têm custo positivo e pelo menos 2 arestas têm custo negativo.
- iv. Não há em  $G$  ciclos de custo negativo (custo ciclo = soma dos custos das arestas no ciclo)
- v. O Algoritmo Dijkstra para calcular as distâncias de  $s$  a cada um dos vértices do grafo calcula a distância de  $s$  a pelo menos dois vértices de forma incorreta.

Você deve indicar claramente:

1. Os vértices cujas distâncias a  $s$  são calculados de forma incorreta,
2. As distâncias corretas de  $s$  a cada vértice do grafo e
3. O valor da distância que o Algoritmo Dijkstra encontra para cada vértice.

**QUESTÃO 4**

Sobre o problema de Cobertura por Vértices:

- (a) Explique em no máximo oito linhas uma heurística polinomial que encontra uma boa solução na maioria dos casos.
  - (b) Dê o pseudo-código de um algoritmo de aproximação para este problema.
  - (c) Diga qual o fator de aproximação do algoritmo do item (b) com relação a uma resposta ótima, e explique porque ele garante a aproximação indicada.
-