Prova Final de Algoritmos e Estrutura de Dados
20/junho/2000

1. (Vale 2.0 pontos)

   a) Desenhe a seqüência de heaps obtidos após a inserção *bottom-up* (ou seja, todos os números estão em um array desde o início) de cada um dos seguintes números, na ordem dada: 90, 20, 40, 120, 210, 180, 66, 55, 45, 70, 100.
   b) Desenhe a seqüência de 'arvores AVL obtidas após a inserção de cada um dos seguintes números, na ordem dada: 90, 20, 40, 15, 10, 30, 25, 66, 55, 45, 70.

2. (Vale 2.0 pontos)

   a) Dê o algoritmo *Mergesort* e **explique** o seu custo no pior caso e no caso médio.

   b) Dê o algoritmo *Quicksort* e **explique** o seu custo no pior caso e no caso médio.

   c) Compare os algoritmos *Mergesort* e *Quicksort* em tempo e espaço. Diga quando um é preferível ao outro.

3. (Vale 2.0 pontos) Faça um algoritmo para, dados
   1. $G = (V, E, custo)$ um grafo não direcionado com peso nas arestas,
   2. $T = (V, E')$ uma árvore geradora de G, e
   3. Novo custo c para uma aresta $(x, y) \in T$,

   encontar **em tempo linear** uma árvore geradora de peso mínimo do grafo modificado.

4. (Vale 2.0 pontos) O algoritmo *KMP* (para encontrar um padrão num texto) pode ser melhorado quando o alfabeto tem apenas dois símbolos, uma vez que o caracter do texto estará identificado. **(Máx 5 linhas cada item.)**

   a) Dê a definição **precisa** dos valores na tabela *Next* modificada.

   b) Dê o valores da tabela para o Padrão: $x\ x\ y\ x\ y\ y\ x\ x\ y\ x\ y\ x\ y\ x\ x$

   c) Qual a modificação necessária no KMP para que a nova tabela funcione?

5. (Vale 2.0 pontos) Seja claro e objetivo, respondendo cada um dos itens abaixo em no máximo 8 linhas cada. **(Não perca tempo explicando a redução em si.)**

   a) Com relação à redução polinomial de SAT a CLIQUE apresentada em sala de aula, explique como se pode garantir que $x \in SAT$ se e somente se $y \in CLIQUE$?

   b) Explique porque uma redução de SAT a CLIQUE prova que CLIQUE pertence à classe NP-difícil.

   c) Explique a diferença entre um problema pertencer à classe exponencial e um problema pertencer à classe NP.