



Prova final — 27 de Julho de 2015

- Esta prova tem 05 questões.
- A duração da prova é de 02h00min.

■ **QUESTÃO 1** (2,0pt)

Considere o seguinte algoritmo:

**Algoritmo** *lss*

**Entrada** *head*, ptr. para cabeça de uma lista encadeada (sentinela)

```
1  $c \leftarrow head$ 
2 enquanto  $c \rightarrow next \neq \perp$  faça
3    $m \leftarrow c$ 
4    $q \leftarrow c$ 
5   enquanto  $q \rightarrow next \neq \perp$  faça
6     se  $q \rightarrow next \rightarrow val < m \rightarrow next \rightarrow val$  então
7        $m \leftarrow q$ 
8      $q \leftarrow q \rightarrow next$ 
9   se  $c \neq m$  então
10     $v \leftarrow c \rightarrow next \rightarrow val$ 
11     $c \rightarrow next \rightarrow val \leftarrow m \rightarrow next \rightarrow val$ 
12     $m \rightarrow next \rightarrow val \leftarrow v$ 
13   $c \leftarrow c \rightarrow next$ 
```

a) Ilustre a execução do algoritmo com entrada

$head \rightarrow [\ ] \rightarrow [1] \rightarrow [3] \rightarrow [4] \rightarrow [2] \rightarrow [5],$

representando a lista a cada passagem pela linha 2.

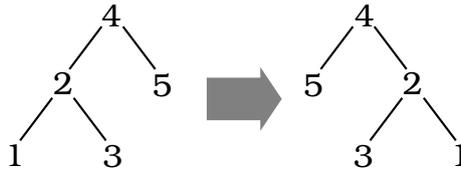
b) Indique a complexidade do algoritmo no pior caso para uma lista de  $n$  elementos e indique se a entrada do item (a) corresponde a um exemplo de pior caso para  $n = 5$ , justificando adequadamente.

■ **QUESTÃO 2** (2,0pt)

Escreva em pseudocódigo um algoritmo linear que recebe como entrada um ponteiro *root* para a raiz de uma BST e “reflete” essa árvore, ou seja, quem era filho à esquerda passa a ser à direita e vice versa. *Dica*: dividir para conquistar.

Exemplo:

---



■ **QUESTÃO 3** (2,0pt)

Ilustre a execução do algoritmo *Heapsort* sobre o vetor de entrada  $H = (6, 4, 5, 1, 3, 2)$ .

■ **QUESTÃO 4** (2,0pt)

O Prof. Sogupa propôs a seguinte modificação do Algoritmo Dijkstra para que ele passe a funcionar também com grafos com pesos negativos:

“Adicione ao peso de cada aresta uma mesma constante positiva  $k$ , suficientemente grande, de forma que cada aresta passe a ter um peso positivo, e execute o algoritmo normalmente. Os caminhos mínimos encontrados serão os mesmos do grafo original e a distância mínima original de  $s$  a  $t$  pode ser obtida subtraindo o valor  $k$  de cada aresta no caminho mínimo de  $s$  a  $t$  encontrado.”

Prove que o algoritmo proposto está correto ou dê um contra-exemplo, demonstrando assim que ele não funciona em geral.

■ **QUESTÃO 5** (2,0pt)

Ilustre a execução do Algoritmo Bellman-Ford no grafo dado pelas listas de adjacências

$A \rightarrow (B, 3), (C, 8), (E, -4)$

$B \rightarrow (D, 1), (E, 7)$

$C \rightarrow (B, 4)$

$D \rightarrow (A, 2), (C, -5)$

$E \rightarrow (D, 6)$

escrevendo a matriz de PD correspondente.

