



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Câmpus Taguatinga
Ciência da Computação – Análise de Algoritmos
Prova I – 1º/2017 – Notação Assintótica, Relações de Recorrência e Ordenação
Prof. Daniel Saad Nogueira Nunes

Aluno: _____

Matrícula: _____

Data: 13 de maio de 2017

Duração da prova: 100 minutos

Questão 1 (3 pontos)

Com relação à métodos de ordenação baseados em comparação:

- (a) (2 pontos) Um pesquisador alemão denominado Falsch Betrug, afirmou que conseguiu desenvolver um algoritmo recursivo, baseado em comparações, capaz de ordenar um dado vetor com um custo definido pela seguinte relação de recorrência:

$$T(n) = \begin{cases} 1, & n = 1, \\ 9T(\frac{n}{10}) + \Theta(n), & n > 1 \end{cases}$$

É possível que o algoritmo de Falsch esteja correto? Justifique a sua resposta.

- (b) (1 ponto) O que significa um algoritmo baseado em comparações ser ótimo?

Questão 2 (3 pontos)

Mostre para as funções f e g a seguir que $f(n) \in \Theta(g(n))$

- (a) (1.5 pontos) $f(n) = n^2$ e $g(n) = 2n^2$.
(b) (1.5 pontos) $f(n) = \log_{10}(n)$ e $g(n) = \log_2(n)$.

Questão 3 (3 pontos)

Resolva as seguintes relações de recorrência e determine uma cota superior (O) mais justa possível para as mesmas.

- (a) (1.5 pontos)

$$T(n) = \begin{cases} \Theta(1), & n = 1 \\ 2T(\frac{n}{2}) + \Theta(n), & n > 1 \end{cases}$$

- (b) (1.5 pontos)

$$T(n) = \begin{cases} \Theta(1), & n = 1 \\ T(n-1) + n, & n > 1 \end{cases}$$

★ Certifique-se de assinar todas as folhas de resposta.

Questão 4 (3 pontos)

De acordo com métodos de ordenação:

- (a) (1.5 pontos) O que significa a um vetor ter a propriedade de *heap*?
- (b) (1.5 pontos) Escreva o algoritmo de $\text{HEAPIFY}(v, i, n)$, em que v é o vetor, i é a raiz da subárvore conceitual a ter a propriedade de *heap* restaurada e n é o tamanho da *heap*.

It does not matter how slowly you go
as long as you do not stop

Confucius