

Primeira Pseudo-Prova de Análise de Algoritmos

Unirio

Professor: Guilherme Dias da Fonseca

Data da prova de verdade: 08/10/2009

Tempo de prova: 2 horas

Permitida a consulta somente a uma folha de papel A4.

1. (20 pontos) Para cada par de expressões  $A, B$  na tabela abaixo, marque Verdadeiro ou Falso para  $A$  ser  $O, o, \Omega, \omega$  e  $\Theta$  de  $B$ . Considere que  $\log$  representa o logaritmo base 2 e que  $f, g$  são funções quaisquer. Uma linha da tabela será considerada errada caso algum dos itens da linha estiver errado.

	$A$	$B$	$O$	$o$	$\Omega$	$\omega$	$\Theta$
(a)	$\log n$	$100 \log n$					
(b)	$\log n$	$\ln n$					
(c)	$e^{\log n}$	$e^{\ln n}$					
(d)	$\log_{\log n} n$	$\log n / \log \log n$					
(e)	$2^n$	$2^{2n}$					
(f)	$n!$	$n^n$					
(g)	$\log(n!)$	$n \log n$					
(h)	$f(n) + g(n)$	$\max(f(n), g(n))$					

2. (20 pontos) Determine a complexidade assintótica de  $T(n)$  em cada um dos itens abaixo (considere  $T(O(1)) = O(1)$ ).

(a)

$$T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + n \log n$$

(b)

$$T(n) = \sum_{i=1}^{\log n} \frac{n}{2^i}$$

3. (20 pontos) Dada uma sequência ordenada de inteiros distintos  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , descreva um algoritmo que determina se existe um índice  $i$  tal que  $a_i = i$ . Analise a complexidade do seu algoritmo. O algoritmo será considerado **tão melhor quanto menor** for sua complexidade!
4. (20 pontos) Descreva um algoritmo de **divisão e conquista** para determinar o maior elemento e o segundo maior elemento de um conjunto  $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ . Calcule **exatamente** o número de comparações efetuadas pelo algoritmo. O algoritmo será considerado **tão melhor quanto menor** for este número de comparações!
5. (20 pontos) Mostre **passo a passo** a execução de um dos algoritmos vistos em sala para determinar a maior subsequência crescente da seguinte lista:

8, 1, 5, 10, 3, 4, 13, 9, 12, 2, 14, 7