

Elementi di Algoritmi e Strutture Dati  
Testo della prova scritta del 28 gennaio 2008  
docente: Luciano Gualà

Cognome:..... Nome:..... Matr:..... Corso di Laurea:.....

**Esercizio 1 [8 punti]** Sia  $k > 1$  una costante reale, e siano  $f(n) : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}^+$  e  $g(n) : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}^+$  due funzioni. Dimostrare o confutare la seguente relazione

$$\log(n^{f(n)}) = O(\log^k(n^{g(n)}))$$

quando

(a)  $f(n) = o(g(n)^{2k})$ .

(b)  $f(n) = \Theta(\log n)$ .

**Esercizio 2 [8 punti]** Siano  $A = \{a_1, \dots, a_n\}$  e  $B = \{b_1, \dots, b_n\}$  due insiemi di interi. Si realizzi un algoritmo che, preso in input i due insiemi memorizzati in due array, restituisce la loro intersezione, cioè l'insieme composto da tutti gli elementi che sono sia in  $A$  che in  $B$ . L'algoritmo deve avere complessità temporale  $o(n^2)$ . *Attenzione:* l'esercizio sarà valutato solo se corredato da adeguata descrizione del funzionamento dell'algoritmo, in base ai seguenti parametri: correttezza, efficienza e analisi di complessità.

**Esercizio 3 [8 punti]** Sia  $A = [2, 7, 5, 15, 12, 6, 10]$  un vettore posizionale rappresentante un albero binario completo.

- (a) Si mostri l'applicazione dell'algoritmo  $\text{Heapify}(A)$  che trasforma  $A$  in un heap.
- (b) Sia  $T$  l'heap risultante dal punto (a). Si mostri l'operazione di estrazione del massimo da  $T$ .
- (c) Sia  $T'$  l'heap risultante dal punto (b). Si mostri l'ordine di visita dei nodi, se si visita  $T'$  mediante una visita in profondità simmetrica e mediante una visita in postordine.

**Esercizio 4 [8 punti]** Si descriva in modo sintetico e preciso l'algoritmo  $\text{RadixSort}$ , analizzandone in particolare la complessità temporale nel caso peggiore.