

# Elementi di Algoritmi e Strutture Dati

Testo della prova scritta del 9 luglio 2007

docente: Luciano Gualà

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

**Esercizio 1 [8 punti]** Siano  $f(n), g(n) : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}^+$  due funzioni. Dimostrare o confutare la seguente relazione

$$n^4 \cdot (f(n))^2 = O(g(n) \cdot f(n)),$$

quando:

(a)  $g(n) = \Omega(n^4 \cdot f(n))$ .

(b)  $g(n) = \omega(n^{134} \cdot 2^{2^n})$ .

**Esercizio 2 [8 punti]** Dato un albero AVL con  $n$  chiavi e un intero  $k \leq n$ , realizzare un algoritmo che restituisca l'elemento che occupa la  $k$ -esima posizione nella sequenza ordinata delle chiavi. *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]** Si mostri l'albero binario corrispondente al vettore posizionale  $T_1$ , e si dia l'ordine di visita dei nodi mediante una visita in profondità simmetrica. Poi si consideri il vettore dei padri  $T_2$ . Si mostri l'albero corrispondente, si dica qual è il grado e la profondità del nodo  $A$  e si dia l'ordine di visita dei nodi mediante una visita in ampiezza. Si assuma che entrambi i vettori abbiano indici compresi fra 1 e 10.

$$T_1 = [G, V, T, O, R, A, A, T, R, E].$$

$$T_2 = [(G, 8), (H, 6), (C, 8), (B, \text{null}), (I, 2), (E, 8), (L, 2), (A, 4), (D, 8), (F, 8)]$$

**Esercizio 4 [8 punti]** Si definisca formalmente un albero AVL e si dimostri che un albero AVL con  $n$  nodi ha altezza  $O(\log n)$ .