

# Tema d'esame di Algoritmi e Strutture Dati I

## 16/07/2007

**Tempo a disposizione: 3 ore.**

1. [7 punti] Usando la definizione di  $\Theta$ , si dimostri la verità o la falsità della seguente affermazione:

$$\text{se } f(n) = \Theta(n) \text{ e } g(n) = \Theta(2^{n^2}), \text{ allora } 2^{2 \cdot \log f(n)} = \Theta(\log(g(n)))$$

2. [7 punti] Sia data la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = \begin{cases} 1 & \text{se } n = 1 \\ 2 \cdot T(n/2) + T(n/4) + n & \text{se } n > 1 \end{cases}$$

Trovare la stima asintotica più vicina possibile a  $T(n)$ .

3. [10 punti] Scrivere un algoritmo ricorsivo efficiente che, dato un albero binario di ricerca  $T$ , due valori  $k_1$  e  $k_2$  (con  $k_1 \leq k_2$ ) e un valore  $c$ , restituisca (se esiste), effettuando una sola visita dell'albero, il puntatore al nodo di  $T$  che ha chiave compresa tra  $k_1$  e  $k_2$  e al tempo stesso che sia la più vicina possibile al (ma diversa dal) valore  $c$ .

**Non è ammesso l'uso di passaggio di parametri per riferimento né l'impiego di variabili globali.**

4. [6 punti] Si scriva un algoritmo che, dato un grafo orientato  $G$  e un vertice  $v$  di  $G$ , verifichi in tempo lineare sulla dimensione del grafo se  $G$  è un albero radicato in  $v$ .

**Non è ammesso l'uso di passaggio di parametri per riferimento né l'impiego di variabili globali.**