

Tema d'esame di Algoritmi e Strutture Dati I (12/01/2009)

Tempo a disposizione: 3 ore.

- X [6 punti] Assumendo che f e g siano funzioni asintoticamente positive e crescenti, si dimostri la verità o la falsità della seguente affermazione:

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



- X [6 punti] Risolvere la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = \begin{cases} 1 & \text{se } n \leq 1 \\ 6T(n/8) + \sqrt{n} & \text{se } n > 1 \end{cases}$$

- X [10 punti] Scrivere un algoritmo ricorsivo efficiente che, dato un albero binario di ricerca T , un possibile valore di chiave k , e due interi l_1 e l_2 (con $1 \leq l_1 \leq l_2$), cerchi un nodo dell'albero che soddisfa la seguente proprietà:

"contiene la più grande chiave pari minore di k tra i nodi che si trovano a profondità compresa tra l_1 e l_2 "

Se il nodo cercato esiste, l'algoritmo dovrà staccare dall'albero T il nodo trovato e ritornare il riferimento al nodo stesso. Non è ammesso l'uso di passaggio di parametri per riferimento né l'impiego di variabili globali.

- X [8 punti] Si definisca un algoritmo che, dato in ingresso un grafo G arbitrario e un vertice qualsiasi v , trasformi il grafo in ingresso nell'albero radicato in v dei percorsi minimi che si dipartono da v . L'algoritmo deve risolvere il problema in tempo lineare sulla dimensione del grafo.

