

Tema d'esame di Algoritmi e Strutture Dati I  
(Gruppo I)  
22/01/2010

**Tempo a disposizione: 3 ore.**

1. Siano  $f(n)$  e  $g(n)$  due funzioni asintoticamente positive e crescenti. Dimostrare la verità o la falsità della seguente affermazione:

$$\log(f(n) \cdot g(n)) = O(\max\{\log f(n), \log g(n)\})$$

2. Risolvere la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = \begin{cases} 1 & \text{se } n \leq 1 \\ 7T(n/2) + n^3 \log n & \text{se } n > 1 \end{cases}$$

3. Scrivere un algoritmo ricorsivo efficiente che cancelli da un Albero Binario di Ricerca  $T$  (i cui nodi contengono solo il campo chiave, figlio destro e figlio sinistro) ogni nodo, diverso dalla radice dell'albero, che soddisfa la seguente proprietà:

"contiene una chiave pari minore di  $k$  ed è radice di un sottoalbero di altezza minore di  $H$ "

dove  $H$  è un valore fornito in ingresso. Si noti che la proprietà dei nodi da cancellare è da intendersi rispetto all'albero originario  $T$  in ingresso. Non è ammesso l'uso di variabili globali né di passaggio di parametri per riferimento.

4. Dato un grafo orientato  $G$  e un vertice  $s$  di  $G$ , scrivere un algoritmo che in tempo lineare sulla dimensione del grafo, stampi, senza ripetizioni, tutti i vertici di  $G$  che o raggiungono  $s$  o sono da  $s$  raggiungibili.