

Algoritmi e Strutture Dati (A.A. 2012-2013)

Corso di Laurea in Ingegneria dell'Informazione
Sapienza Università di Roma

Prima prova di esonero (30/11/2012) – Durata 2 ore

<p>Cognome: _____</p> <p>Nome: _____</p> <p>Matricola: _____</p>	<p>Autorizzo la pubblicazione del voto di questo esame sul sito web http://www.dis.uniroma1.it/~demetres/didattica/asd, secondo quanto prevede il decreto legislativo 196/2003 (codice in materia di protezione dei dati personali) che dichiaro di conoscere. In fede,</p> <p>_____</p>
--	---

Nota bene: risposte non motivate saranno considerate nulle.

Domanda 1 [10 punti]

1. Risolvere la relazione di ricorrenza $T(1) = 1$, $T(n) = T(n/3) + n^{1/3}$, $n > 1$, utilizzando:
 - a. il metodo dell'iterazione;
 - b. il teorema fondamentale delle ricorrenze.
2. Si enuncino poi i tre casi del teorema fondamentale delle ricorrenze e si fornisca una dimostrazione dettagliata del caso applicato per risolvere il punto b.

Domanda 2 [6 punti]

1. Illustrare l'algoritmo *heapify* per costruire un heap binario a partire da una collezione di n elementi;
2. fornire una dimostrazione dettagliata del tempo di esecuzione dell'algoritmo.

Domanda 3 [6 punti]

Sia $A(n)$ il numero di asterischi in funzione di n stampati dal seguente frammento di programma C:

```
for (i=0; i<n; i=i+2)
    for (j=i; j>0; j--) printf("*");
```

Trovare una funzione $f(n)$ tale che $A(n) = \Theta(f(n))$.

Domanda 4 [10 punti]

1. Si progetti un algoritmo che, dato un array di n interi distinti con $n > 1$, calcoli simultaneamente il massimo e il secondo massimo **scorrendo gli elementi dell'array una sola volta**.
2. Si calcoli il numero di confronti fra elementi effettuati dall'algoritmo nel caso migliore e nel caso peggiore.
3. Si disegni l'albero di decisione associato all'algoritmo nel caso in cui $n=3$.
4. Quante foglie deve avere un qualunque albero di decisione per il problema del calcolo del massimo e del secondo massimo?