

# Introduzione agli Algoritmi

## Appello del 23 gennaio 2011 (Prof. Finocchi)

Non saranno corretti elaborati scritti in modo illeggibile o in cui compaiano solo conti o pseudocodice senza commenti e risposte non motivate. Prima di descrivere un algoritmo in pseudocodice si delinei l'idea algoritmica, indicando l'output atteso delle singole funzioni utilizzate, oltre agli eventuali vincoli sull'input (precondizioni).

### Esercizio 1

Si risolva la seguente relazione di ricorrenza con uno dei metodi noti a scelta.

$$T(1) = 1$$

$$T(n) = T(n/2) + n^2 \log n \quad \text{per } n > 1$$

### Esercizio 2

Dati tre vettori S1, S2 ed S3 di interi, si progetti un algoritmo che determina se c'è un intero comune ai tre vettori in tempo  $O(n \log n)$ , dove  $n$  è la somma degli elementi nei tre vettori.

Gli algoritmi studiati durante il corso vanno utilizzati specificando, oltre al nome, l'input (con eventuali prerequisiti) e l'output, mentre non si deve scriverne il corpo.

Si analizzino la correttezza e il tempo di esecuzione dell'algoritmo proposto.

### Esercizio 3

Dati un albero di Fibonacci T (albero AVL in cui i nodi interni hanno tutti fattore di bilanciamento +1) contenente  $n$  nodi ed un intero non negativo  $k$ , si progetti un algoritmo che restituisce, tra tutti i nodi che sono radici di sottoalberi di altezza  $k$ , il puntatore al nodo che contiene la chiave più grande. L'algoritmo deve avere tempo di esecuzione  $O(\log n)$ .

Si analizzino la correttezza e il tempo di esecuzione dell'algoritmo proposto.

### Esercizio 4

Dato un MaxHeap di  $n$  elementi, qual è il minimo numero di scambi padre-figlio necessari nella rimozione del massimo?

Si dia un esempio di MaxHeap di 15 elementi in cui si realizza tale minimo.