

**Introduzione agli algoritmi**  
**Appello del 6/6/2017**  
**E. Fachini - R. Petreschi**

**Le soluzioni degli esercizi scritte in modo illeggibile o in cui compaiano solo conti o pseudocodice senza commenti e risposte non motivate saranno valutati 0. Prima di descrivere un algoritmo in pseudocodice si deve delineare l'idea algoritmica. Inoltre deve essere precisato l'output atteso da eventuali singole funzioni utilizzate, oltre agli eventuali vincoli sul loro input (precondizioni).**

**Parte I**

1. Si illustri l'algoritmo di trasformazione di un array qualunque in un Max-Heap e se ne analizzi il tempo asintotico di esecuzione nel caso peggiore.

2.

a. Si consideri un algoritmo in cui un array ordinato di  $n$  elementi viene modificato in modo tale che gli elementi che sono potenze di 2 vengono divisi per 2.

E' vero che nel caso peggiore l'algoritmo esegue un numero di divisioni pari a  $\Theta(\lg n)$ ? Se sì, perché ... Se no, perché ...

E' vero che nel caso migliore l'algoritmo esegue un numero di divisioni pari a  $\Theta(1)$ ? Se sì, perché ... Se no, perché ...

E' giusto dire che l'algoritmo esegue un numero di divisioni pari a  $O(n)$ ? Se sì, perché ... Se no, perché ...

E' vero che nel caso peggiore l'algoritmo ha un tempo di esecuzione asintotico  $\Theta(n)$ ? Se sì, perché ... Se no, perché ...

3. Data una sequenza  $a_1, \dots, a_n$  di elementi distinti, supponiamo che siano memorizzati in un array in modo tale che sia ciclicamente ordinata.

Questo vuol dire che il minimo si trova in una posizione  $i$  non nota ma tale che la sequenza  $a_i, \dots, a_n, a_1, \dots, a_{i-1}$  è ordinata in modo crescente. Il problema della ricerca in una sequenza ciclicamente ordinata consiste nel determinare il minimo della sequenza.

Progettare un algoritmo che risolve il problema della ricerca in una sequenza in  $O(\lg n)$ .

Esempio:

15,16,20,30,8,10 qui il minimo è 8 nella posizione 5 (o 4 se si parte da 0)  
20,30,3,5,7,13,15 qui il minimo è 3, nella posizione 3 (o 2 se si parte da 0)