

# Algoritmi e Strutture Dati 1

Esonero del 23/03/2010

## Compito n° 1

### Esercizio 1

Dire se, giustificando la risposta applicando la definizione delle notazioni asintotiche,

a)  $n \log n - 5n = \theta(n \log n)$

b)  $n\sqrt{n} + n = O(n)$

### Esercizio 2

Un array di numeri interi si dice *chiuso rispetto al complemento a k* se per ogni suo elemento  $x$ ,  $A$  contiene anche un elemento  $y$  tale che  $x+y=k$ .

Scrivere una funzione `public static boolean closed (int [] A, int k)` in Java che preso in input un array **A** di interi ed un intero **k**, restituisce `true` se  $A$  è chiuso rispetto al complemento a  $k$ , e restituisce `false` altrimenti.

La procedura deve avere tempo di esecuzione nel caso peggiore  $O(n \log n)$ , e può sfruttare tutte le procedure viste a lezione.

### Esercizio 3

Scrivere una funzione `public static int maxSubArray (int [] A)` in Java che preso in input un array **A** di interi, restituisce il valore della somma degli elementi del sottoarray di  $A$  (contenente elementi consecutivi) avente somma massima. Per esempio, se  $A=[-10,20,-15,30,-1]$ , **maxSubArray** restituisce **35**.

La procedura non può sfruttare nessuna delle procedure viste a lezione. Si stimi il suo tempo di esecuzione nel caso peggiore (se esso è  $O(n^2)$ , l'esercizio dà luogo ad una valutazione migliore).

### Esercizio 4

$$\text{Sia } T(n) = \begin{cases} 9T(n/3) + 3n^2 - 2n & \text{se } n > 1 \\ c_1 & \text{se } n = 1 \end{cases}$$

Si dia una stima esplicita (non ricorsiva) di  $T(n)$  facendo uso del **teorema generale**.

Attenzione: non è ammesso per nessun motivo l'uso di telefoni cellulari, calcolatrici, etc...