

008AA – ALGORITMICA E LABORATORIO
Primo Compitino, 2 Aprile 2014

Cognome Nome:

N. Matricola:

Corso: A B

Esercizio 1. (10 punti) Progettare un algoritmo per ordinare in loco un array a di n interi, il cui valore può essere solo 0, 1 o 2. L'algoritmo deve richiedere tempo lineare nel caso peggio e può solo scambiare elementi. In particolare, non può usare contatori per mantenere il numero di elementi di un certo valore.

Esercizio 2. (10 punti) Un array a di n interi distinti si definisce **ciclicamente ordinato** se esiste un indice i , $0 \leq i < n$, tale che la sequenza

$$a[i], a[i + 1], \dots, a[n - 1], a[0], \dots, a[i - 1]$$

è ordinata in modo crescente. Ad esempio, l'array $a = [12, 14, 20, 1, 3, 7, 10, 11]$ è ciclicamente ordinato per $i = 3$. Si consideri il problema di trovare la posizione i .

- Dimostrare che un qualunque algoritmo che risolve il problema suddetto mediante confronti richiede tempo $\Omega(\log n)$ al caso peggio.
- Descrivere un algoritmo ottimo di tipo *divide-et-impera* per il problema precedente. Calcolare la complessità al caso peggio dell'algoritmo proposto indicando, e risolvendo, la corrispondente relazione di ricorrenza.

Esercizio 3. (10 punti) Sono dati due heap di massimo $heap1$ e $heap2$, di dimensione m e n con $n > m$. Progettare un algoritmo che restituisca un nuovo heap composto dall'intersezione degli elementi contenuti in $heap1$ e $heap2$ e valutarne la complessità.

Esercizio 4. (2 punti) Si consideri il problema di determinare **il campione** tra 25 cavalli da corsa. I cavalli si sfidano in corse di 5 cavalli ciascuna, dove conta soltanto l'ordine di arrivo e non il tempo. Si dia un limite inferiore al numero minimo di corse necessarie per stabilire il campione.