

**008AA – ALGORITMICA E LABORATORIO**  
Primo Compitino, 31 Marzo 2016

**Cognome Nome:**

**N. Matricola:**

**Corso: A B**

**Esercizio 1.** (12 punti)

È dato un array ordinato  $A[1..n]$  contenente  $n$  elementi interi distinti appartenenti all'intervallo  $[1, n + 1]$ . Si vuole determinare l'intero mancante.

1. Descrivere (in pseudocodice) un algoritmo di complessità  $O(n)$  e si fornisca l'analisi del caso ottimo, medio e pessimo.
2. Descrivere (in pseudocodice) un algoritmo Divide et Impera di complessità  $\Theta(\log n)$ .
3. Sia  $k$  l'intero mancante, descrivere (in pseudocodice) un algoritmo di complessità  $\Theta(\log k)$ .

**Esercizio 2.** (9 punti)

Considerare la seguente variante del MergeSort in cui una delle due chiamate ricorsive è sostituita da una chiamata al QuickSort:

```
MergeSort2(a, sx, dx)
  if (sx < dx) {
    cx = (sx + dx) / 2
    MergeSort2(a, sx, cx)
    QuickSort(a, cx+1, dx)
    Merge(a, sx, cx, dx)
  }
```

Determinare il tempo di esecuzione dell'algoritmo MergeSort2 al caso pessimo, giustificando la risposta fornita.

**Esercizio 3.** (9 punti)

Siano date  $n$  monete d'oro tutte dello stesso peso, tranne una che è più leggera delle altre, e una bilancia a due piatti, su ciascuno dei quali è possibile mettere un numero qualunque di monete e sapere se i piatti hanno lo stesso peso, o quale dei due è più leggero.

1. Descrivere un algoritmo per trovare la moneta più leggera delle altre che richieda  $O(\log n)$  pesate al caso pessimo.
2. Nel caso particolare in cui  $n = 9$  è possibile risolvere il problema con due sole pesate?
3. In caso di risposta affermativa al punto 2, disegnare l'albero di decisione corrispondente all'algoritmo trovato che risolve il problema con due sole pesate.