

## *Algoritmi e Strutture Dati - Prova d'esame*

### *11/01/12*

**Esercizio 0** Scrivere correttamente nome, cognome, numero di matricola, riga e colonna.

#### **Esercizio 1 - Punti $\geq 4$**

Si supponga di scrivere una variante di MergeSort, chiamata MergeSort4 che, invece di suddividere l'array da ordinare in 2 parti (e ordinarle separatamente), lo suddivide in 4 parti, le ordina ognuna riapplicando MergeSort4, e le riunifica usando un'opportuna variante Merge4 di Merge (la quale, naturalmente, fa la fusione su 4 sottoarray invece di 2). Come cambia, se cambia, la complessità temporale di MergeSort4 rispetto a quella di MergeSort? Come cambia, se cambia, la complessità temporale di una variante MergeSortK di MergeSort che spezza l'array in  $K$  sottoarray? Giustificare brevemente le risposte. Non si richiede di scrivere gli algoritmi.

#### **Esercizio 2 - Punti $\geq 8$**

A mia figlia (prima elementare) è stato chiesto di disegnare tutte le possibili sequenze composte da tre pallini rossi e due pallini gialli. (i) Scrivere un programma che stampa tutte le possibili stringhe composte da  $n$  caratteri  $R$  e da  $m$  caratteri  $G$ , per un totale di  $n + m$  caratteri. Discutere la complessità. (ii) Scrivere un programma che conta tutte queste possibili stringhe – ovviamente senza generarle tutte e poi contandole.

#### **Esercizio 3 - Punti $\geq 8$**

Scrivere un algoritmo che, dato un array  $A$  di  $n$  interi distinti ( $n$  pari), ritorna **true** se è possibile partizionare  $A$  in coppie di elementi che hanno tutte lo stesso somma (intesa come la somma degli elementi della coppia), **false** altrimenti. Ad esempio:

7, 4, 5, 2, 3, 6

può essere partizionato in  $7 + 2 = 4 + 5 = 3 + 6$ .

#### **Esercizio 4 - Punti $\geq 12$**

Avete un asse di legno di lunghezza intera  $L$ . Potete venderla tutta intera, oppure potete tagliarla a pezzi e venderli separatamente. Un pezzo di lunghezza intera  $t$  ( $1 \leq t \leq L$ ) dà origine ad un guadagno  $G[t]$ . Scrivere un algoritmo che prende in input  $L$  e il vettore  $G$  e restituisce (i) il valore dell'insieme di tagli che dà origine al più alto guadagno complessivo e (ii) l'insieme di questi tagli, espressi come lunghezza dei pezzi risultanti.