

Algoritmi e Strutture Dati - Prova d'esame

01/02/12

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

Esercizio 1 - Punti ≥ 4 (Parte A)

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 ≥ 8 (Parte B)

A mia figlia (prima elementare) è stato chiesto di disegnare tutte le possibili sequenze composte da tre pallini rossi e due pallini gialli.

1. Scrivere un algoritmo che stampa tutte le possibili stringhe composte da n caratteri R e da m caratteri G , per un totale di $n + m$ caratteri.
2. Scrivere un algoritmo che conta tutte queste possibile stringhe – ovviamente senza generarle tutte e poi contandole.

Discutere informalmente la correttezza della soluzione proposta e calcolare la complessità computazionale.

Esercizio 3 - Punti ≥ 8 (Parte B)

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 la stessa somma (intesa come la somma degli elementi della coppia), **false** altrimenti.

Discutere informalmente la correttezza della soluzione proposta e calcolare la complessità computazionale.

Ad esempio:

7, 4, 5, 2, 3, 6

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

Esercizio 4 - Punti ≥ 12 (Parte B)

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.

Discutere informalmente la correttezza della soluzione proposta e calcolare la complessità computazionale.