

Algoritmi di ordinamento

21 ottobre 2025

Esercizio 1 (Tipo tema d'esame). Considerate l'array $A = [5, 1, 7, 3, 4, 4, 3, 6, 1]$. Simulando a mano l'esecuzione dell'algoritmo, scrivete lo stato dell'array A dopo la prima partizione eseguita da Quick sort utilizzando il primo elemento dell'array come pivot.

Esercizio 2. Siano A_1, A_2, \dots, A_k k array ordinati di interi, ciascuno di lunghezza n . Stabilite il tempo asintotico della strategia che li fonde tutti in un unico array di taglia $k \cdot n$ nel seguente modo: si applica la procedura MERGE ad A_1 e A_2 , ottenendo l'array ordinato B_1 di taglia $2n$; poi si applica MERGE a B_1 e A_3 ottenendo l'array B_2 di taglia $3n$; e così via.

Progettate una strategia ricorsiva, basata sulla tecnica *divide et impera*, per ottenere lo stesso risultato in tempo asintoticamente inferiore; scrivetene lo pseudocodice e stabilitene la complessità. Implementate la procedura in GO e testatene la correttezza.

Esercizio 3. Sia $A[1, \dots, n]$ un array di $n > 1$ interi distinti, tale che esiste una posizione j , $1 \leq j \leq n$, per cui:

- gli elementi nel segmento $A[1, \dots, j]$ sono in ordine crescente;
- gli elementi nel segmento $A[j + 1, \dots, n]$ sono in ordine decrescente;
- se $j < n$, allora $a[j] > a[j + 1]$

1. Descrivete tramite pseudocodice un algoritmo che, ricevuto in ingresso A , trova la posizione j in tempo $\Theta(n)$.
2. Descrivete tramite pseudocodice un algoritmo di tipo divide-et-impera per lo stesso problema la cui complessità in tempo sia $\Theta(\log n)$.
3. Implementate entrambi gli algoritmi in GO e testatene la correttezza.

Esercizio 4. Siano A un insieme di n pentole e B un insieme di n coperchi. Ogni coperchio va bene per una sola pentola. Progettate un algoritmo per trovare tutte le coppie (pentola, coperchio) giuste avendo a disposizione una funzione di confronto che, dati una pentola a e un coperchio b , decide in tempo costante se b è piccolo, giusto, o grande per a ; al contrario, non potete usare nessuna funzione che confronti tra loro due pentole o due coperchi. Determinate la complessità in tempo dell'algoritmo proposto nel caso peggiore e nel caso medio.