

Introduzione agli algoritmi
Appello del 7 febbraio 2013
Proff. Emanuela Fachini e Irene Finocchi

Tempo concesso per lo svolgimento di una sola parte: 1h 30min.

Tempo concesso per lo svolgimento dell'esame completo: 3h.

Lo pseudocodice non commentato e le risposte non motivate non saranno prese in considerazione.

PARTE 1

Esercizio 1 (15 punti)

Valutare il tempo di esecuzione del seguente programma `Fondi()` che, presi in input due vettori ordinati `A` e `B` di dimensioni rispettivamente `n` ed `m`, li fonde ordinatamente in un terzo vettore `C`. Effettuare la valutazione in funzione della dimensione totale $k=n+m$, valutando $T(k)$, e mostrare il procedimento usato.

```
algoritmo Fondi (array A, intero n, array B, intero m, array C) {
    if (n > 0 && (m == 0 || (m > 0 && A[0] < B[0]))) {
        C[0] = A[0];
        Fondi(A + 1, n - 1, B, m, C + 1);
    } else if (m > 0) {
        C[0] = B[0];
        Fondi(A, n, B + 1, m - 1, C + 1);
    }
}
```

Utilizzando questa implementazione al posto del classico merge usato nell'algoritmo `mergeSort`, si otterrebbe per il `mergeSort` un tempo di esecuzione asintoticamente migliore, uguale o peggiore?

Esercizio 2 (15 punti)

Sia `A` un array (non ordinato) contenente `n` valori interi, positivi e negativi: $A[i]$ rappresenta il profitto di una ditta nell'anno i (per semplicità, stiamo assumendo che gli anni siano indicizzati a partire da 1). Progettare un algoritmo efficiente che determini il profitto massimo della ditta in un intervallo temporale contiguo.

Ad esempio, se $A = [-3, 2, 1, -4, 5, 2, -1, 3, -1]$, l'intervallo temporale in cui la ditta ha guadagnato di più è l'intervallo $[5,8]$, e il profitto massimo è quindi $5 + 2 - 1 + 3$, corrispondente alla somma dei profitti negli anni 5, 6, 7 e 8.

Analizzare il tempo di esecuzione dell'algoritmo proposto, che dovrebbe essere $O(n \log n)$.

Introduzione agli algoritmi
Appello del 7 febbraio 2013
Proff. Emanuela Fachini e Irene Finocchi

PARTE 2

Esercizio 3 (punti 15)

Disegnare l'albero di decisione corrispondente all'algoritmo Fondi il cui pseudocodice è mostrato nell'esercizio 1, assumendo $n=m=2$.

Esercizio 4 (punti 15)

Sia S un insieme di n valori distinti, memorizzati in un array non ordinato. Descrivere un algoritmo per cancellare da un albero AVL / Rosso-Nero T , contenente originariamente $2n$ nodi con chiavi distinte, tutti i nodi (al più n) la cui chiave sia contenuta in S .

Discutere il tempo di esecuzione $T(n)$ dell'algoritmo presentato.