

Algoritmi e Strutture Dati

Foglio 2

28/02/2025

Esercizio 1. Modificare la subroutine MERGE di MERGE-SORT in modo da non utilizzare le sentinelle.

Esercizio 2. Scrivere uno pseudocodice per l'algoritmo di ricerca binaria visto a lezione e dimostrarne la correttezza.

Esercizio 3. Scrivere uno pseudocodice per l'algoritmo di elevamento a potenza visto a lezione e dimostrarne la correttezza.

Esercizio 4. Sia $T(n)$ il numero di righe stampate dal seguente algoritmo ricorsivo. Dare un limite asintotico stretto per $T(n)$.

```
function f(n)

if n > 1:
    print('‘still going’')
    f(n/2)
    f(n/2)
```

Esercizio 5. Usando il metodo di sostituzione, dimostrare che la soluzione di $T(n) = T(n-1) + n$ è $O(n^2)$ (si assuma che $T(1) = c$).

Esercizio 6. Utilizzare un albero di ricorsione per determinare un buon limite asintotico superiore per $T(n)$ e applicare il metodo di sostituzione per verificarlo (si assuma in tutti i casi che $T(1) = c$):

1. $T(n) = 2T(n-1) + 1$;
2. $T(n) = 2T(n/2) + n \log n$.

Esercizio 7. Consideriamo il problema di calcolare la somma degli elementi di un array di n numeri. Usando il Divide et Impera, fornire un algoritmo che risolva il problema e stimarne la complessità. È migliore dell'algoritmo brute force che scorre l'array?

Esercizio 8. Ci è dato un vettore di n numeri e notiamo che alcuni di essi si ripetono. Come possiamo rimuovere tutti i doppi in $O(n \log n)$ passi?

Esercizio 9. Sia A un vettore di n interi distinti e ordinati. Vogliamo determinare se esiste un indice i tale che $A[i] = i$. Fornire un algoritmo con tempo di esecuzione $O(\log n)$.

Esercizio 10. Si vuole tassellare una scacchiera $n \times n$ (con n potenza di 2), priva di una casella (per esempio, la casella nera in figura), con dei tasselli a forma di L occupanti tre caselle (tassello verde in figura e sue rotazioni). Fornire un algoritmo con tempo di esecuzione $O(n^2)$.

