

Simulazione d'esame

Algoritmi e Laboratorio

July 5, 2024

Esercizio 1. Si consideri l'equazione di ricorrenza

$$T(n) = 16T\left(\frac{n}{b}\right) + \Theta(n^2 \log^2(n)). \quad (1)$$

- A. Si risolva l'equazione (1) al variare del parametro reale $b > 1$, utilizzando il metodo Master.
- B. Si stabilisca per quali valori di b la soluzione $T(n)$ all'equazione (1) soddisfa le seguenti condizioni

$$(i.) T(n) = \mathcal{O}(n^2 \log^2(n)) \quad (ii.) T(n) = o(n^2 \log^3(n)) \quad (iii.) T(n) = \Theta(n^4).$$

- C. Si disegni uno sketch dell'albero di ricorrenza associato all'equazione (1) per $b = 2$.

Esercizio 2. Si consideri il problema 0-1 KNAPSACK, in cui l'input è un insieme di oggetti $\langle 1, \dots, n \rangle$ tale che ogni oggetto i abbia un valore v_i e un peso w_i , e un limite superiore W al peso.

L'obiettivo di un algoritmo che risolva il problema è trovare un sottoinsieme S di oggetti tale che la somma dei loro valori, $\sum_{i \in S} v_i$, sia massima e la somma dei loro pesi sia limitata da W , cioè $\sum_{i \in S} w_i \leq W$.

- A. Si dimostri che 0-1 KNAPSACK ha la proprietà di sottostruttura ottima.
- B. Si faccia vedere con un controesempio che 0-1 KNAPSACK non ha la proprietà di scelta greedy.