

**“ALGORITMI 2”**  
**CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA (n.o.)**  
**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**ANNO ACCADEMICO 2004/05**

II appello sessione anticipata - 9 Marzo 2006

Svolgere i seguenti esercizi, argomentando adeguatamente le risposte.

**I PARTE**

**ESERCIZIO 1**

- (a) Si enunci in maniera precisa il *problema della moltiplicazione di una sequenza di matrici*.
- (b) Una parentesizzazione di una sequenza di  $n$  matrici  $\langle A_1, A_2, \dots, A_n \rangle$  è detta *ammissibile* se essa non contiene alcun sottotermine del tipo  $(A_i \times (A_{i+1} \times A_{i+2}))$  o del tipo  $((A_i \times A_{i+1}) \times A_{i+2})$ .

[Ad esempio, la sola parentesizzazione ammissibile della sequenza  $\langle A_1, A_2, A_3, A_4 \rangle$  è  $((A_1 \times A_2) \times (A_3 \times A_4))$ .]

Si progetti un algoritmo per calcolare il costo (in termini di numero di prodotti scalari) di una parentesizzazione *ammissibile ottima* di una sequenza di matrici.

**ESERCIZIO 2**

- (a) Sia  $T$  una tabella hash di dimensione 16, inizialmente vuota, organizzata con il metodo dell'indirizzamento aperto. Sia  $h(x, i) : \mathbb{N} \times \{0, 1, \dots, 15\} \rightarrow \{0, 1, \dots, 15\}$  la funzione hash quadratica definita da

$$h(x, i) = \left( x + \frac{i(i+1)}{2} \right) \bmod 16.$$

Si illustri l'inserimento delle chiavi 84, 6, 116, 18, 100, 97, 96, 113, 22, 7, 10, 71 (nell'ordine dato) nella tabella  $T$  utilizzando la funzione hash  $h$ .

- (b) Si enunci l'ipotesi di *hashing uniforme* e si diano dei limiti superiori al numero medio di scansioni in ricerche *con e senza* successo in una tabella hash con fattore di carico  $\alpha$ , assumendo l'ipotesi di hashing uniforme.
- (c) La funzione  $h(x, i)$  definita sopra soddisfa l'ipotesi di hashing uniforme? Perché?

**II PARTE**

**ESERCIZIO 3**

Sia  $T$  un testo di 250 caratteri nell'alfabeto  $\{a_1, \dots, a_{10}\}$ , ove la frequenza di  $a_i$  è data dall'espressione  $f_i = i^2 - 3i + 3$ , per  $i = 1, \dots, 10$ .

Dopo aver dato la definizione di *codice prefisso*, si stabilisca qual è il numero minimo di bit necessari per rappresentare il testo  $T$  utilizzando un codice prefisso ottimo.

**ESERCIZIO 4**

Sia  $G = (V, E)$  un grafo orientato con funzione peso  $w : E \rightarrow \mathbf{R}^+$  e siano  $s_1$  ed  $s_2$  due nodi distinti di  $G$ .

Si descriva un algoritmo efficiente per calcolare una partizione  $(V_1, V_2)$  di  $V$  tale che:

- $\delta(s_1, u) \leq \delta(s_2, u)$ , per ogni  $u \in V_1$ , e
- $\delta(s_2, v) \leq \delta(s_1, v)$ , per ogni  $v \in V_2$ ,

dove  $\delta$  è la funzione distanza in  $(G, w)$ .

---

Cognome \_\_\_\_\_  
Nome \_\_\_\_\_  
Matricola \_\_\_\_\_