

**“ALGORITMI 2”**  
**CORSO DI STUDIO IN INFORMATICA (laurea triennale)**  
**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**ANNO ACCADEMICO 2014/15**

Prima sessione di esami (appello straordinario) - 13 maggio 2015

Si svolgono i seguenti esercizi, argomentando adeguatamente le risposte.

**ESERCIZIO 1 (Programmazione dinamica)**

Sia  $\otimes$  un'operazione *associativa* su matrici di numeri reali tale che, date due matrici  $A$  e  $B$  rispettivamente di dimensioni  $p \times q$  e  $q \times r$ , produce una matrice  $A \otimes B$  di dimensione  $p \times r$ , effettuando  $p^2qr^3$  operazioni elementari.

Sia  $\mathcal{A} = (A_1, A_2, \dots, A_n)$  una sequenza di matrici di dimensioni  $p_{i-1} \times p_i$ , per  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Utilizzando la metodologia della programmazione dinamica, si descriva un'algoritmo per determinare la parentizzazione della sequenza  $\mathcal{A}$  che consenta di calcolare la matrice

$$A_1 \otimes A_2 \otimes \dots \otimes A_n$$

con il *minor* numero possibile di operazioni elementari.

Qual è la complessità dell'algoritmo trovato in funzione della lunghezza  $n$  della sequenza  $\mathcal{A}$ ?

Perché è importante supporre che l'operazione  $\otimes$  sia associativa?

**ESERCIZIO 2 (Algoritmi greedy)**

Si definisca la nozione di *codice prefisso*. Quindi si illustri l'algoritmo di Huffman (anche con pseudocodice) e la sua applicazione principale.

**ESERCIZIO 3 (Cammini minimi)**

Si descriva l'algoritmo di Floyd-Warshall (anche mediante il suo pseudo-codice). Quindi, dopo aver definito la nozione di chiusura transitiva di un grafo orientato, si illustri un adattamento dell'algoritmo di Floyd-Warshall per calcolare la chiusura transitiva di un grafo orientato.