

**“ALGORITMI”**  
**CORSO DI STUDIO IN INFORMATICA (laurea triennale)**  
**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**ANNO ACCADEMICO 2016/17**

Prima sessione di esami (I appello) – 7 febbraio 2017

Si svolgano i seguenti esercizi, argomentando adeguatamente le risposte.

**II PARTE**

**ESERCIZIO 1 (Foglio A)**

Si consideri il grafo orientato  $\mathcal{G}$  rappresentato dalle seguenti liste di adiacenza:

$A \rightarrow H$	$D \rightarrow E, G$	$G \rightarrow C, F$
$B \rightarrow D, H$	$E \rightarrow C$	$H \rightarrow E$
$C \rightarrow A, H$	$F \rightarrow A, B$	

- (A) Si descriva l'algoritmo di visita in profondità, fornendone anche lo pseudo-codice e determinandone la complessità computazionale. Quindi si effettui la visita in profondità del grafo  $\mathcal{G}$  a partire dal vertice  $A$  (e poi procedendo lessicograficamente in *tutte le scelte successive*), indicando per ogni vertice i tempi di inizio e fine visita e classificando tutti gli archi.
- (B) Si definiscano le *componenti fortemente connesse* di un grafo orientato e si descriva un algoritmo per il loro calcolo.
- (C) Si determinino le componenti fortemente connesse del grafo  $\mathcal{G}$ .

**ESERCIZIO 2 (Foglio B)**

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  $pq + qr$  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 parentesi-zazione 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  $\mathcal{A}$ ?