

**“METODI FORMALI DELL’INFORMATICA”**  
**CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA**  
**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**ANNO ACCADEMICO 2003/04**

I appello sessione estiva - 10 Giugno 2004

**NOTA BENE:** I Sigg. studenti sono invitati ad utilizzare un diverso foglio protocollo secondo le indicazioni date sotto.

**Modulo I: Computabilità (Prof. D. Cantone)**

**ESERCIZIO 1 (FOGLIO A)**

Si illustri la tecnica della diagonalizzazione su un problema a scelta.

**ESERCIZIO 2 (FOGLIO A)**

Sia  $e \in \mathbb{N}$  assegnato. Che cosa si può dire sulla decidibilità e la parziale decidibilità dei seguenti predicati?

$$\begin{aligned} P(x) &=_{Def} \phi_x(e) \downarrow \\ Q(x) &=_{Def} \phi_e(x) \downarrow \\ R(x) &=_{Def} \phi_e(e) \downarrow \quad (\text{sic!}) \end{aligned}$$

**Modulo II: Semantica e Complessità (Dott. P. Ursino)**

**ESERCIZIO 3 (FOGLIO B)**

Sia  $\Sigma$  la collezione di tutte le stringhe finite che possono essere formate con l’alfabeto  $\{a, b\}$ , inclusa la stringa vuota (indicata convenzionalmente con  $\epsilon$ ).

Sia dato il seguente programma ricorsivo  $S$ :

$$F(\vec{x}) \leftarrow \text{if } x_n = x_1 \text{ then } \vec{x} \text{ else } F(x_1 \dots x_{n-1})$$

Ove  $\vec{x} = x_1 \dots x_n$  appartenga a  $\Sigma$ .

Sia  $\Phi(S)$  l’operatore semantico ad esso associato e sia  $f^i = \Phi(S)^i(\perp)$  la sua  $i$ -esima iterazione.

- 1.a) Calcolare per induzione le funzioni  $f^i$  al variare di  $i$ .
- 1.b) Trovare una funzione  $f$  tale che per ogni  $i$  si abbia  $f^i \sqsubseteq_\omega f$ , con  $\sqsubseteq_\omega$  ordine di progressiva determinazione per funzioni definito durante le lezioni di semantica.

**ESERCIZIO 4 (FOGLIO B)**

2.a Dedurre dal fatto che  $HAMPATH$  è NP-completo che anche  $UHAMPATH$  lo è.

2.b Sia definito il seguente linguaggio:

$$GHAMPATH = \{ \langle G \rangle \mid G \text{ grafo finito direzionato avente un cammino hamiltoniano} \}$$

Provare che  $GHAMPATH$  è NP-completo.