

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

II appello sessione invernale – 1 Marzo 2005

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)

- (a) Si definiscano le nozioni di *predicato decidibile* e di *predicato parzialmente decidibile*.
- (b) Argomentando opportunamente le risposte, si determinino quattro coppie di predicati unari $P(x)$ e $Q(x)$, con $P(x)$ parzialmente decidibile e $Q(x)$ non parzialmente decidibile, tali che
- (b.i) il predicato “ $P(x)$ **and** $Q(x)$ ” non sia parzialmente decidibile;
 - (b.ii) il predicato “ $P(x)$ **and** $Q(x)$ ” sia parzialmente decidibile;
 - (b.iii) il predicato “ $P(x)$ **or** $Q(x)$ ” non sia parzialmente decidibile;
 - (b.iv) il predicato “ $P(x)$ **or** $Q(x)$ ” sia parzialmente decidibile.

ESERCIZIO 2 (FOGLIO A)

Si studi la decidibilità e la parziale decidibilità del predicato unario $P(x) =_{Def} “\phi_x \text{ è iniettiva}”$ e della sua negazione $\neg P(x)$.

Modulo II: Semantica e Complessità (Prof. P. Ursino)

ESERCIZIO 3 (FOGLIO B)

Sia dato il seguente programma ricorsivo S su input \mathbb{N} (i numeri naturali):

$$F(n) \Leftarrow \text{if } n = 0 \text{ then } 0 \text{ else } (-1)^n + n + F(n - 1);$$

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

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

ESERCIZIO 4 (FOGLIO B)

- (a) Dare la definizione di **NP-completezza**.
- (b) Sia definito il seguente linguaggio:

$$DOUBLECLIQUE = \{ \langle G, k \rangle \mid G \text{ grafo non direzionato che ha almeno due differenti } k\text{-clique} \}.$$

Provare che $DOUBLECLIQUE$ è NP-completo.