

# Università degli Studi di Verona

Esame di Fondamenti dell'Informatica\*

6 Febbraio 2015

## I Parte (1h:30) - 16pt.

(4pt) Classificare il seguente linguaggio:

$$M = \left\{ \sigma \in \{0,1\}^* \mid \begin{array}{l} |\sigma| > 0, \text{ ogni sequenza di} \\ \text{lunghezza pari di 0 è} \\ \text{seguita da una sequenza di} \\ \text{lunghezza dispari di 1} \end{array} \right\}$$

Ad esempio  $\sigma = 00011001110$  sta in  $M$  mentre  $\sigma' = 0001001111$  non sta in  $M$ . Dove sta una stringa che non ha sequenze di lunghezza pari di 0?

(12pt) Classificare i seguenti linguaggi, al variare di  $n \in \mathbb{N}$ :

- $L_m = \{ 0^m 1^n 1^n 0^{m*n} \mid n \in \mathbb{N} \}$

- $\bigcap_{m \in \mathbb{N}} L_m$

- $\bigcup_{m \in \mathbb{N}} L_m$

## II Parte (1h:30) - 16pt.

(12pt) Classificare nella teoria matematica della ricorsione i seguenti insiemi di numeri naturali ed i loro complementari, motivando formalmente la classificazione:

- $A = \{ x \in \mathbb{N} \mid \varphi_x(y) \downarrow \Leftrightarrow y \in \{42\}^{\mathbb{N}} \}$
- $B = \left\{ x^2 \mid \exists y \in \mathbb{N}. x \in 2\mathbb{N} + y \Rightarrow \varphi_{x \text{ div } 2}(x) = x + 1 \right\}$

NOTA:  $\{42\}^{\mathbb{N}} = \{ 42^n \mid n \in \mathbb{N} \}$ . Si consideri la seguente definizione di funzione *parziale monotona*:

$$\begin{aligned} \varphi_x \text{ è parziale monotona sse } \forall a, b \in \mathbb{N}. a \leq b : \\ (\varphi_x(a) \downarrow \wedge \varphi_x(b) \downarrow \wedge \varphi_x(a) \leq \varphi_x(b)) \vee \\ \varphi_x(b) \uparrow \end{aligned}$$

(4pt) Classificare il seguente insieme (ma NON il complementare) nella teoria matematica della ricorsione, motivando formalmente la classificazione:

$$pMONO = \{ x \in \mathbb{N} \mid \varphi_x \text{ è parziale monotona} \}$$

---

\*Coloro che desiderano recuperare una delle due parti, devono consegnare il testo con gli esercizi della parte corrispondente entro 1h:30 dall'inizio dell'esame. In questo caso il punteggio  $x$  è rapportato a 30/30:  $voto = x \times 2$ . Consegnando oltre il termine di 1h:30, si recuperano entrambe le parti ed il voto è la somma dei punti ottenuti. Dopo la consegna di una delle due parti, nel termine di 1h:30, lo studente può tentare l'altra parte. In ogni momento lo studente può ritirarsi dall'esame, mantenendo valido ciò che ha consegnato fino a quel momento. Le uscite sono vietate oltre 1h:30 dall'inizio dell'esame. La determinazione di eventuali errori nel testo, se ben motivata, fa parte integrante della valutazione finale.