

Fondamenti dell'Informatica

A.A. 2002/2003

Corsi A e B

Prima prova di esonero: 24/4/2003 ore 9.00 – 11.00

1. Sintetizzare una macchina di Turing trasduttore che computi la funzione predecessore sugli interi positivi scritti in notazione unaria. Si rappresenti la funzione di transizione mediante una matrice di transizione. Si specifichi per ogni stato qual è la funzione da esso svolta. (6 punti)

Esempio: $q_0 \text{ llll } \xrightarrow{*} q_F \text{ llll}$ con q_0 stato iniziale e q_F stato finale

2. Fornire la definizione di Macchina di Turing multinastro, e descriverne il comportamento mediante un esempio a scelta dello studente. Mostrare, sempre mediante l'esempio, una computazione massimale della macchina di Turing. (8 punti)
3. Enunciare e dimostrare il teorema relativo alla simulazione di una macchina a registri mediante una macchina di Turing [Suggerimento: Si consideri una MT multinastro dotata di nastro di input, nastro di output e tre nastri di lavoro.]. Si dimostri che il costo di simulazione è $O(T^2)$, dove T è il costo di esecuzione del programma RAM nel modello a costi logaritmici (8 punti)
4. Dimostrare che la funzione

$$sg(x) = \begin{cases} 0 & \text{se } x = 0 \\ 1 & \text{se } x \neq 0 \end{cases}$$

ricorsiva primitiva (4 punti)

5. Si enunci e si dimostri il teorema della forma normale di Kleene. (7 punti)
6. Stabilire se l'insieme $Z = \{ \langle x, y, z \rangle \mid \varphi_x(y) = z \}$ è ricorsivo (Nota: x, y, z sono interi positivi). (4 punti)¹

¹ La totalizzazione di un punteggio superiore a 30 punti equivale a un 30 con lode.