

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 successore 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: $q_0 \text{llll} \xrightarrow{*} \text{llll} q_F \text{llll}$ con q_0 stato iniziale e q_F stato finale
2. Fornire la definizione di Macchina di Turing universale, enunciare e dimostrare a grandi linee la sua esistenza. (6 punti)
3. Si enunci e si dimostri a grandi linee che la funzione calcolata da una macchina a registri elementare è una funzione ricorsiva parziale [Suggerimento: Si rappresenti lo stato di una macchina a registri elementare $(l, \langle r_1, \dots, r_m \rangle)$ mediante un numero intero (e.g., $2^l 3^{P_m(r_1, \dots, r_m)}$), dove $P_m(r_1, \dots, r_m)$ è una funzione che associa una m-pla con un intero (quale?) Quindi si definisca una rappresentazione per una computazione finita s_1, \dots, s_t , e una funzione binaria $T_\pi(x_1, \dots, x_n, c)$. Come si può riscrivere la funzione $\lambda x_1 \dots \lambda x_n. f(x_1, \dots, x_n)$ calcolata da un programma π di una macchina a registri elementare?] (10 punti)
4. Dimostrare che la funzione $f(x)=x-1$ è ricorsiva primitiva (Osservazione: la funzione predecessore restituisce 0 se $x=0$) (4 punti)
5. Si enunci e si dimostri il teorema di Rice. (7 punti)
6. Stabilire se l'insieme $\overline{K} = \{x \mid \varphi_x(x) \text{ non è definita}\}$ è ricorsivamente enumerabile (Nota: x è un intero positivo). (4 punti)¹

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