

Fondamenti dell'Informatica

A.A. 2006/2007

Corso A

Prova scritta: 28/6/2007 ore 8.30 – 11.00

1. Definire una macchina di Turing deterministica M a nastro singolo e i concetti di configurazione e di transizione. Sintetizzare una macchina di Turing trasduttore che trasformi un numero rappresentato in notazione quaternaria (base 4) in uno equivalente rappresentato in notazione binaria.

Esempio: $q_0 1301 \xrightarrow{*}_M 1301 \vdash_{q_F} 01110001$ con q_0 stato iniziale e q_F stato finale

Si rappresenti la funzione di transizione mediante una matrice di transizione. Si specifichi per ogni stato qual è la funzione da esso svolta. (7 punti)

2. Enunciare e dimostrare il teorema relativo alla simulazione di una macchina a registri mediante una macchina di Turing. (4 punti).
3. Definire un programma RAM per il calcolo di

$$\text{Pr}(x) = \begin{cases} 0 & x \text{ non è primo} \\ 1 & x \text{ è primo} \end{cases}$$

Valutare la complessità del programma rispetto a un modello di costo logaritmico. (8 punti)

4. Definire la classe delle funzioni ricorsive primitive e dimostrare che la funzione segno

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

è ricorsiva primitiva (3 punti).

5. Enunciare e dimostrare il teorema s-m-n (5 punti)
6. Si definiscano le classi P e NP, si spieghi la relazione esistente fra esse ricorrendo a qualche definizione di riduzione e si illustri un esempio di problema NP-completo (7 punti)
7. Stabilire la complessità del problema dell'ordinamento. (3 punti)