

Fondamenti dell'Informatica

A.A. 2005/2006

Corso A

Prova scritta: 29/6/2006 ore 8.30 – 11.00

1. Definire una macchina di Turing deterministica multinastro M e i concetti di configurazione e di transizione (3 punti). Sintetizzare una macchina di Turing a due nastri di ingresso e uno di uscita che calcoli l'AND logico di due numeri binari di medesima lunghezza.

Esempio: $q_0\#^{\uparrow}10011\#^{\uparrow}11001\#^{\uparrow}Z_0 \xrightarrow{*}_M q_F\#^{\uparrow}10011\#^{\uparrow}11001\#^{\uparrow}10001$

con q_0 stato iniziale e q_F stato finale.

Si specifichi la funzione di ogni stato. (3 punti)

2. Dare la definizione di macchina a registri elementare (MREL) e di programma per MREL (2 punti). Definire una codifica mediante numeri interi per lo stato di una MREL quindi definire una funzione

$$R_{\pi}: \mathbb{N}^2 \rightarrow \mathbb{R}$$

che restituisca 1 se una coppia di interi corrisponde a una transizione di stato permessa dal programma MREL π , 0 altrimenti. Illustrare il tutto mediante un esempio. (5 punti)

3. Dare la definizione di funzione ricorsiva definita mediante lo schema di minimalizzazione (2 punti). Come si può usare questo schema per definire la funzione $\lambda n. \lfloor \log_2 n \rfloor$? (2 punti). Come definiresti la funzione $\lambda n. \lfloor \log_2 n \rfloor$ in SLF? (2 punti).
4. Definire un programma RAM per che la funzione la funzione $\lambda n. \log_2 n$ (3 punti) Valutare la complessità del programma rispetto a un modello di costo logaritmico. (3 punti)
5. Definire il concetto di chiusura di una classe di complessità rispetto a una relazione di riduzione tra problemi (2 punti). Fare alcuni esempi di classi chiuse rispetto a una qualche riduzione (2 punti). Spiegare come utilizzare il concetto di chiusura di una classe nel dimostrare proprietà di collassamento di una classe. (2 punti)
6. Riportare un algoritmo per il calcolo della successione di Fibonacci (2 punti) e analizzarne la complessità in tempo e in spazio. (4 punti)¹

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