

Fondamenti dell'Informatica

A.A. 2002/2003

Corsi A e B

Prova scritta: 11/9/2003 ore 9.00 – 11.00

1. Definire una macchina di Turing non deterministica. Definire il concetto di configurazione, di transizione, di accettazione di una stringa e di accettazione di un linguaggio in tempo limitato. Progettare una macchina di Turing non deterministica¹ che accetti il linguaggio

$$L = \{w \in (a+b+c)^+ \mid w \text{ contiene esattamente una } a, \text{ una } b \text{ e una } c, \text{ in ordine qualunque}\}.$$

Qual è il tempo richiesto per riconoscere una stringa? (7 punti)

2. Enunciare e dimostrare il teorema della terminazione (halting problem) (4 punti). Spiegarne le implicazioni in informatica (2 punti).
3. Definire un programma RAM per il calcolo di 2^x , $x \geq 0$. Valutare la complessità del programma rispetto a un modello di costo logaritmico. (7 punti)
4. Enunciare e dimostrare il teorema di Rice (3 punti). Dimostrare, utilizzando il teorema di Rice, che la funzione

$$g(x) = \begin{cases} 1 & \varphi_x \text{ è costante} \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

non è calcolabile (2 punti). Spiegare le implicazioni del teorema di Rice in informatica (2 punti).

5. Definire la Karp-riducibilità (polinomiale e logspace) fra problemi. Definire la classe P e illustrare il concetto di P -completezza. (5 punti)
6. Riportare l'algoritmo di ordinamento mergesort (ordinamento per fusioni successive) (2 punti). Analizzare la complessità in tempo. (3 punti)²

¹ Assicurarsi che il grado di non determinismo sia superiore a 1.

² La totalizzazione di un punteggio superiore a 30 punti equivale al 30 con lode.