

Fondamenti dell'Informatica

A.A. 2005/2006

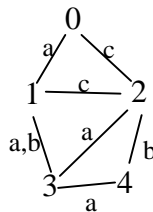
Corso B

Prova scritta: 13/7/2007 ore 8.30 – 11.00

1. Definire una macchina di Turing non deterministica. Definire il concetto di configurazione, di transizione e di accettazione/rifiuto di una stringa (3 punti). Progettare una macchina di Turing non deterministica¹ che accetti il linguaggio

$L = \{w \in (a+b+c)^+ \mid w \text{ rappresenta una sequenza lecita di attraversamento dei nodi del grafo } G\}$

dove G è il seguente grafo con etichette a , b e c lungo gli archi



Un esempio di sequenza lecita di attraversamento è **accb** perché, se si parte dal nodo 1, essa corrisponde al percorso $1 \rightarrow 0 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 3$. La sequenza **cbc** non è lecita, e quindi non appartiene a L , perché da qualunque nodo si parte, non è possibile seguire una sequenza di tre archi etichettati coordinatamente con c, b, c . (Suggerimento: oltre allo stato iniziale, associare a ogni nodo di G uno stato della MTN che si suppone di aver attraversato. Tutti gli stati, tranne quello iniziale, sono anche finali). (5 punti)

2. Definire un programma RAM per il calcolo di \sqrt{n} , $n \geq 0$. Valutare la complessità del programma rispetto a un modello di costo logaritmico. (7 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 $\lambda n. \sqrt{n}$? (2 punti). Definire la funzione ricorsiva in SLF (2 punti).
4. Enunciare e dimostrare, ricorrendo alla definizione di enumerazione delle funzioni ricorsive, il teorema della ricorsione (o teorema di Kleene) (3 punti).
5. Enunciare e spiegare la tesi della computazione sequenziale. Commentare alla luce di questa tesi il fatto che per il problema della soddisfacibilità (SAT) esistono algoritmi di complessità esponenziale con macchine di Turing deterministiche e algoritmi di complessità polinomiale con macchine di Turing non deterministiche (4 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 bubblesort (ordinamento per scambi successivi) (2 punti). Analizzare la complessità in tempo. (2 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.