

Fondamenti di Programmazione e Laboratorio - CdL in MATEMATICA

Appello 8 gennaio 2018

N.B.: Negli esercizi di programmazione, vengono valutati anche l'uso delle condizioni booleane e la leggibilità del codice proposto. Inoltre, non è consentito l'uso di variabili globali, di variabili statiche e di istruzioni che alterino il normale flusso dell'esecuzione all'interno di cicli e provochino l'uscita forzata. Laddove è utilizzato, il tipo `boolean` è definito da `typedef enum {false, true} boolean`.

ESERCIZIO 1 (9 punti)

Dato l'alfabeto $\Sigma = \{1, 2, 3\}$, sia L il linguaggio composto dalle stringhe w formate:

- all'inizio, da un simbolo 1 facoltativo;
- poi da una sequenza di cifre che non contengono 1;
- e alla fine, dalla sequenza 12 oppure dalla sequenza 23.

Affrontare i seguenti punti.

- Descrivere il linguaggio L o con un'espressione regolare o nella forma $L = \{w \in \Sigma^* | w = \dots\}$.
- Fornire l' ϵ -NFA che riconosce il linguaggio L .
- Ricavare il corrispondente DFA (è sufficiente la tabella di transizione), utilizzando le ϵ -chiusure e la costruzione per sottoinsiemi vista a lezione. **Non** occorre minimizzarlo.

ESERCIZIO 2 (6 punti)

Descrivere formalmente qual è il linguaggio libero generato dalla grammatica con le seguenti produzioni.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aS|bS|AB \\ A &\rightarrow cAa|c \\ B &\rightarrow C|D \\ C &\rightarrow Cb|a \\ D &\rightarrow cD|\epsilon \end{aligned}$$

Si consiglia di capire prima quali sono i linguaggi generati dai non terminali D , C , B e A .

ESERCIZIO 3 (8 punti)

Scrivere in C una funzione o più funzioni *iterative* che,

- preso in ingresso un array di interi e la sua dimensione,
- restituisca la posizione (all'interno dell'array) del primo intero che appare **almeno tre volte** nell'array;
- se nessun intero ha questa caratteristica, la funzione restituisce `-1`.

Non occorre scrivere il `main`: è sufficiente scrivere la chiamata alla funzione con gli opportuni parametri.

ESERCIZIO 4 (7 punti)

Scrivere una funzione *ricorsiva* C che,

- preso in ingresso un intero positivo k ,
- legga da linea di comando (senza memorizzarla) una sequenza di interi positivi che termina quando la somma dei valori immessi supera strettamente k (l'ultimo numero **non** fa parte della sequenza), e
- restituisca il numero di interi immessi.

Non occorre scrivere il `main`: è sufficiente scrivere la chiamata alla funzione con gli opportuni parametri.