

Fondamenti di Programmazione con Laboratorio CdL in Matematica

Seconda Verifica Intermedia 17 dicembre 2019

N.B.: Negli esercizi di programmazione, vengono valutati anche l'uso delle condizioni booleane, la leggibilità e l'efficienza del codice proposto. Inoltre, non è consentito l'uso di variabili globali 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 (5 punti)

- (a) Dato il DFA sull'alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ che si trova di seguito, applicare l'algoritmo di minimizzazione e ricavare l'automa minimo.
- (b) Ricavare la corrispondente **grammatica** regolare.

		<i>a</i>	<i>b</i>
<i>I</i>	<i>q</i> ₀	<i>q</i> ₀	<i>q</i> ₁
	<i>q</i> ₁	<i>q</i> ₂	<i>q</i> ₃
	<i>q</i> ₂	<i>q</i> ₂	<i>q</i> ₃
<i>F</i>	<i>q</i> ₃	<i>q</i> ₂	<i>q</i> ₄
	<i>q</i> ₄	<i>q</i> ₀	<i>q</i> ₁

ESERCIZIO 2 (8 punti)

Dire se i seguenti linguaggi sono regolari o liberi dal contesto, giustificando la risposta e usando, se necessario, il pumping lemma per i linguaggi regolari e il pumping lemma per i linguaggi liberi.

- $L_1 = \{0^n 1^m 2^k \mid n \geq 0, m > 0, k \geq 0\}$
- $L_2 = \{0^n 1^m 2^{n+m} \mid n \geq 1, m \geq 0\}$
- $L_3 = \{0^n 1^{n+1} 2^{n+2} \mid n \geq 0\}$

ESERCIZIO 3 (8 punti)

Si scriva in C una funzione **ricorsiva** (non occorre scrivere il `main`) che, dato in ingresso un array `A` ordinato di n interi, e dato un intero `k`, restituisca un intero che corrisponde al numero di elementi di `A` che sono maggiori o uguali a `k`. Ad esempio, data l'intero 4 e l'array `A = [0, 3, 4, 17, 80]`, l'output atteso è 3.

ESERCIZIO 4 (4 punti)

- Si disegni l'Albero Binario che ha le seguenti caratteristiche:
 - la radice ha etichetta 5 e ha un figlio sinistro etichettato con 2 e un figlio destro etichettato con 8;
 - il nodo etichettato con 2 ha un figlio sinistro etichettato con 1 e un figlio destro etichettato con 6;
 - il nodo etichettato con 8 ha un figlio sinistro etichettato con 7 e un figlio destro etichettato con 11.
- Si riportino le liste delle etichette corrispondenti a una visita dell'albero:
 - (i) Simmetrica; (ii) Anticipata; (iii) Posticipata.
- Si dica se l'albero è un Albero Binario di Ricerca, motivando la risposta.

ESERCIZIO 5 (4 punti)

Dimostrare che se L è un linguaggio regolare, allora $prefix(L) = \{w \mid wx \in L, \text{ for some } x \in \Sigma^*\}$ è regolare. Ad esempio, se $L' = \{abcd, ba\}$ allora $prefix(L) = \{\epsilon, a, ab, abc, abcd, b, ba\}$. (Partire da un DFA per L e costruire un DFA per $prefix(L)$).