

Fondamenti di Programmazione con Laboratorio CdL in MATEMATICA

Appello 10 Giugno 2019

N.B.: Negli esercizi di programmazione, vengono valutati anche l'uso dei costrutti appropriati, l'uso delle condizioni booleane, la leggibilità e l'efficienza del codice proposto. Inoltre, non è consentito l'uso di variabili globali o di variabili statiche. Laddove è utilizzato, il tipo `boolean` è definito da `typedef enum {false, true} boolean`.

ESERCIZIO 1

- Costruire, motivandolo informalmente, un DFA che riconosca le stringhe binarie che rappresentano numeri naturali **multipli di 3**.
- Trovare l'**espressione** regolare corrispondente.
- Trovare la **grammatica regolare** corrispondente.
- Costruire, motivandolo informalmente, un DFA che riconosca le stringhe binarie che rappresentano numeri naturali che siano sia **multipli di 3** sia numeri **dispari**.

ESERCIZIO 2

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.

- $L_1 = \{0^n 1^{2^n} | n \geq 1\}$
- $L_2 = \{ww | w \in \{a, b\}^*\}$

ESERCIZIO 3

Si consideri il seguente problema. Dato un array di valori booleani (ovvero che contenga solo i valori '0' e '1'), restituire un numero positivo se ci sono più '0' che '1', negativo se ci sono più '1' che '0', e zero se sono ugualmente frequenti.

- Si scriva in C una funzione iterativa che risolve il problema suddetto, e se ne valuti la complessità.
- Si scriva in C una funzione ricorsiva che risolva lo stesso problema con la stessa complessità.

Le funzioni C richieste devono prendere in ingresso l'array e la sua dimensione, e restituire un intero.

ESERCIZIO 4

- Si diano le definizioni di: (a) albero binario, (b) nodo foglia, (c) nodo radice, (d) albero binario di ricerca.
- Si mostri un albero binario di ricerca avente 7 nodi.

ESERCIZIO 5

Dato L , denotiamo con L^R il linguaggio formato dalle inversioni di tutte le sue stringhe. Per esempio se L fosse $\{abb, baa, ab\}$ allora $L^R = \{bba, aab, ba\}$.

Dimostrare che se L è un **generico** linguaggio regolare, allora anche L^R è un linguaggio regolare. Si proceda partendo da un automa per un generico linguaggio L e si dica come trasformarlo affinché accetti L^R .