

Esercizi sui seguenti argomenti:

- Operazioni sui linguaggi
- Linguaggi Regolari;
- Automi a stati finiti;
- Pumping Lemma per i linguaggi regolari

Esercizio #1

Dimostrare formalmente che il seguente linguaggio

$$L = \{a^n b^k c \mid n \geq k \geq 0\}$$

non è lineare destro.

15 punti

Esercizio #2

Dimostrare formalmente che il seguente linguaggio

$$L = \{a^n b c^{3n} \mid n > 0\}$$

non è lineare destro.

15 punti

Esercizio #3

Sia L_1 il linguaggio formale su $X = \{a,b\}$ denotato dall'espressione regolare $(a+b)^*$, ed L_2 il linguaggio formale su $X = \{a,b\}$ denotato dall'espressione regolare ab .

Determinare una grammatica lineare destra che genera $L = L_1 \cdot L_2$.

10 punti

Esercizio #4

Progettare, commentando opportunamente, l'automa a stati finiti riconoscitore per il linguaggio delle stringhe binarie contenenti almeno una volta la sottostringa 00 .

6 punti

Costruire una grammatica lineare destra che genera il linguaggio riconosciuto dall'automa al punto precedente.

4 punti

Esercizio #5

Sia data la seguente grammatica lineare destra $G=(X,V,S,P)$

$$X = \{a,b\} \quad V = \{S,A,B\} \quad P = \{ \begin{array}{l} S \rightarrow a \mid aA \mid aB, \\ A \rightarrow aB \mid bA, \\ B \rightarrow b \mid bB \end{array} \}$$

Costruire il diagramma di transizione di un automa a stati finiti M che riconosce $L(G)$.

Punti 10

Esercizio #6

Sia dato il seguente automa riconoscitore a stati finiti non deterministico:

$$M = (Q, \delta, q_0, F)$$

con alfabeto di ingresso $X = \{1, 2\}$, ove:

$$Q = \{q_0, B, C, D\},$$

$$\delta(q_0, 1) = \{B, C\} \quad \delta(q_0, 2) = \{D\}$$

$$\delta(B, 1) = \{B, D\} \quad \delta(B, 2) = -$$

$$\delta(C, 1) = \{D\} \quad \delta(C, 2) = -$$

$$\delta(D, 1) = - \quad \delta(D, 2) = \{B\}$$

$$F = \{D\}$$

Determinare una grammatica lineare destra che genera $T(M)$.

(PUNTI 4)

Costruire il diagramma di transizione di un automa a stati finiti deterministico equivalente a M .

(PUNTI 6)

Esercizio #7

Sia dato il seguente linguaggio:

$$L = \{a^n b a^{2m} : n, m > 0\}$$

Di che tipo è L (il più specifico nella gerarchia di Chomsky)?

(PUNTI 4)

Giustificare formalmente la risposta

(PUNTI 6)

Esercizio #8

Progettare, commentando opportunamente, un automa a stati finiti che riconosce il seguente linguaggio:

$$L = \{w : w = sd.dasd\}$$

Dove:

$$s \in \{+, -\}$$

$$d \in X^+, X = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$\alpha \in \{e, E\}$$

(PUNTI 10)

Esercizio #9

Progettare, commentando opportunamente, un automa a stati finiti che riconosce il seguente linguaggio:

$$L = \{w \in X^* \mid \#l(w) = 3k, k > 0\}$$

Dove:

$$X = \{0, 1, 2\}$$

$\#x(w)$ indica il numero di volte che il simbolo $x \in X$ compare nella stringa w

(PUNTI 10)

Esercizio #10

Si considerino le seguenti espressioni regolari:

$$R_1 = (01)^* + 1 + 0$$

$$R_2 = 0^*1^*$$

Determinare $L = S(R_1) \cap S(R_2)$.

(6 punti)

Calcolare L^2 .

(4 punti)

Esercizio #11

Siano dati l'alfabeto $X = \{a, b\}$ ed il linguaggio

$$L = \{w_1 w_2 w_3 \mid w_1 \in X^*, w_2 = bb, w_3 = a^{2^n}, n \geq 0\}$$

Determinare un'espressione regolare che denoti L .

(10 punti)