

Esercizi Vari

Esercizio 1

Sia $\Sigma = \{a, b\}$. Costruite un automa che accetti il linguaggio costituito da tutte le stringhe sull'alfabeto Σ che contengono almeno una a seguita da una b .

Esprimete questo linguaggio con un'espressione regolare.

Esercizio 2

Sia $\Sigma = \{a, b\}$. Costruite un automa che accetti il linguaggio costituito da tutte le stringhe sull'alfabeto Σ in cui a e b si alternano, iniziando da a e terminando con b .

Esprimete questo linguaggio con un'espressione regolare.

Esercizio 3

Sia $\Sigma = \{a, b\}$. Costruite un automa che accetti il linguaggio costituito da tutte le stringhe sull'alfabeto Σ in cui *ogni* a è seguita *immediatamente* da una b .

Esprimete questo linguaggio con un'espressione regolare.

Esercizio 4

Sia $\Sigma = \{0, 1\}$. Costruite un automa che accetti il linguaggio costituito da tutte le stringhe sull'alfabeto Σ che, interpretate come numeri in notazione binaria, rappresentano multipli di 4.

Esprimete questo linguaggio con un'espressione regolare.

Esercizio 5

Sia $\Sigma = \{a, b\}$. Costruite un automa che accetti il linguaggio costituito da tutte le stringhe sull'alfabeto Σ in cui il secondo simbolo è una a .

Esprimete questo linguaggio con un'espressione regolare.

Esercizio 6

Sia $\Sigma = \{a, b\}$. Costruite un automa che accetti il linguaggio costituito da tutte le stringhe sull'alfabeto Σ in cui il penultimo simbolo è una a .

Esprimete questo linguaggio con un'espressione regolare.

Esercizio 7

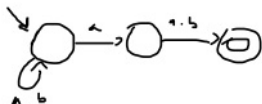
Sia $\Sigma = \{a, b\}$. Costruite un automa che accetti il linguaggio costituito da tutte le stringhe sull'alfabeto Σ contenenti un numero pari di a e un numero pari di b .

Esercizio 8

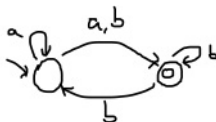
Sia $\Sigma = \{4, 5\}$. Costruite un automa che accetti il linguaggio costituito da tutte le stringhe sull'alfabeto Σ che, interpretate come numero in notazione decimale, rappresentano un intero che diviso per 3 ha come resto 1.

Esercizio 9

Costruite un automa deterministico equivalente all'automata nondeterministico rappresentato nella figura seguente:

**Esercizio 10**

Costruite un automa deterministico equivalente all'automata nondeterministico rappresentato nella figura seguente:

**Esercizio 11**

Costruite un automa deterministico equivalente all'automata nondeterministico rappresentato nella tabella seguente:

	a	b
$\rightarrow q_0$	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_1\}$
$*q_1$	\emptyset	$\{q_0, q_1\}$

Esercizio 12

Costruite un automa deterministico equivalente all'automata nondeterministico rappresentato nella tabella seguente:

	0	1
$\rightarrow p$	$\{p, q\}$	$\{p\}$
q	$\{r\}$	$\{r\}$
r	$\{s\}$	\emptyset
$*s$	$\{s\}$	$\{s\}$

Esercizio 13

Sia $\Sigma = \{a, b\}$. Costruite un automa nondeterministico che accetti il linguaggio costituito da tutte le stringhe sull'alfabeto Σ nelle quali il terzultimo e il penultimo simbolo sono uguali.

Esprimate questo linguaggio con un'espressione regolare.

Esercizio 14

Sia $\Sigma = \{a, b\}$. Costruite un automa che accetti l'insieme delle stringhe contenenti due a separate da un numero di simboli multiplo di 4.

Esprimate questo linguaggio con un'espressione regolare.

Esercizio 15

Sia $\Sigma = \{a, b\}$. Costruite un automa che accetti l'insieme delle stringhe in cui il primo e l'ultimo simbolo sono differenti.

Esprimate questo linguaggio con un'espressione regolare.

Esercizio 16

Sia $\Sigma = \{a, b\}$. Costruite un automa che accetti l'insieme delle stringhe formate da 0 o più ripetizioni della stringa ab oppure da 0 o più ripetizioni della stringa aa .

Esprimate questo linguaggio con un'espressione regolare.

Esercizio 17

Disegnate degli automi a stati finiti equivalenti alle seguenti espressioni regolari:

- 01^*
- $(0 + 1)^*1(0 + 1)$
- $00(0 + 1)^*$

Esercizio 18

Disegnate degli automi a stati finiti equivalenti alle seguenti espressioni regolari:

- $(0 + 1)01$
- $10 + (0 + 11)0^*1$

Esercizio 19

Disegnate un automa a stati finiti equivalente alle seguente espressione regolare:

$$((0 + 1)(0 + 1))^* + ((0 + 1)(0 + 1)(0 + 1))^*$$

Esercizio 20

Disegnate un automa a stati finiti equivalente alle seguente espressione regolare:

$$((0 + 1 + \varepsilon)(0 + 1)(0 + 1))^*$$

Esercizio 21

Ricavate un'espressione regolare per l'automato descritto nella tabella seguente

	0	1
$\rightarrow q_1$	q_2	q_1
q_2	q_3	q_1
$*q_3$	q_3	q_2

Esercizio 22

Considerate il linguaggio $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$.
 L è regolare? Giustificate la risposta.

Esercizio 23

Considerate il linguaggio L costituito da tutte le stringhe sull'alfabeto $\{(,)\}$ che rappresentano sequenze di parentesi bilanciate.

L è regolare? Giustificate la risposta.

Esercizio 24

Considerate il linguaggio $L = \{0^n 10^n \mid n \geq 1\}$.

L è regolare? Giustificate la risposta.

Esercizio 25

Considerate il linguaggio $L = \{0^n 1^m \mid n \leq m\}$.

L è regolare? Giustificate la risposta.

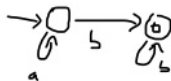
Esercizio 26

Considerate il linguaggio $L = \{0^n 1^m \mid n \geq m\}$.

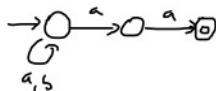
L è regolare? Giustificate la risposta.

Esercizio 27

Scrivete un'espressione regolare per il complemento del linguaggio accettato dall'automa rappresentato nella seguente figura:

**Esercizio 28**

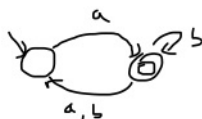
Disegnate un automa che accetti il complemento del linguaggio riconosciuto dal seguente automa:

**Esercizio 29**

Disegnate un automa che accetti l'intersezione dei linguaggi riconosciuti dai seguenti automi:

**Esercizio 30**

Sia L il linguaggio riconosciuto dal seguente automa:



Disegnate un automa per L^c .

Determinate un'espressione regolare per LL^c .

Esercizio 31

Sia L il linguaggio riconosciuto dal seguente automa:

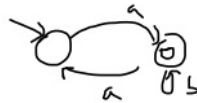


Disegnate un automa per L^c .

Determinate un'espressione regolare per LL^c .

Esercizio 32

Sia L il linguaggio riconosciuto dal seguente automa:



Disegnate un automa che accetti tutte le stringhe di lunghezza pari di L^c .

Esercizio 33

Descrivete un automa a pila che accetti il linguaggio

$$L = \{a^n b^n \mid n \geq 1\}.$$

Esercizio 34

Descrivete un automa a pila che accetti il linguaggio

$$L = \{w \# w^R \mid w \in \{a, b\}^*\}.$$

N.B. Data una stringa x , x^R è la stringa che si ottiene leggendo x al contrario. Ad esempio, se $x = aab$ allora $x^R = baa$.

Esercizio 35

Considerate il linguaggio L costituito da tutte le stringhe sull'alfabeto $\{(,)\}$ che rappresentano sequenze di parentesi bilanciate.

Descrivete un automa a pila per L .

Esercizio 36

Considerate il linguaggio L costituito da tutte le stringhe sull'alfabeto $\{a,b\}$ che contengono lo stesso numero di a e lo stesso numero di b . Descrivete un automa a pila per L .

Esercizio 37

Descrivete un automa a pila che accetti il linguaggio

$$L = \{a^i b^j c^k \mid i = j \text{ o } i = k\}.$$

Esercizio 38

Scrivete una grammatica che generi il linguaggio

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

Esercizio 39

Considerate il linguaggio L costituito da tutte le stringhe sull'alfabeto $\{a,b\}$ che contengono lo stesso numero di a e lo stesso numero di b . Scrivete una grammatica che generi L .

Esercizio 40

Considerate il linguaggio $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$.

L è libero dal contesto? Giustificate la risposta.

Esercizio 41

Considerate i linguaggi $L_1 = \{a^i b^i c^j \mid i, j \geq 0\}$ e $L_2 = \{a^h b^k c^k \mid h, k \geq 0\}$.

- L_1 e L_2 sono liberi dal contesto?
- $L_1 \cup L_2$ è libero dal contesto?
- $L_1 \cap L_2$ è libero dal contesto?

Esercizio 42

Considerate il linguaggio $L = \{a^k b^j a^k b^j \mid k, j \geq 0\}$.

L è libero dal contesto? Giustificate la risposta.

Esercizio 43

Considerate il linguaggio $L = \{a^k \mid k \text{ è un numero primo}\}$.

L è regolare? L è libero dal contesto? Giustificate la risposta.

Esercizio 44

Considerate il linguaggio $L = \{a^k \mid k \text{ è un numero dispari}\}$.

L è regolare? L è libero dal contesto? Giustificate la risposta.

Esercizio 45

Considerate il linguaggio $L = \{ww^R w \mid w \in \{a,b\}^*\}$.

L è libero dal contesto? Giustificate la risposta.

Esercizio 46

Considerate il linguaggio $L = \{ww^R w \mid w \in \{a\}^*\}$.

L è libero dal contesto? Giustificate la risposta.

Esercizio 47

Considerate il linguaggio $L = \{w \in \{a,b\}^* \mid w \neq w^R\}$.

L è libero dal contesto? Giustificate la risposta.

Esercizio 48

Considerate il linguaggio $L = \{ww \mid w \in \{a,b\}^*\}$.

L è libero dal contesto? Giustificate la risposta.

Esercizio 49

Considerate il linguaggio $L = \{ww' \mid w, w' \in \{a,b\}^*, |w| = |w'| \text{ e } w \neq w'\}$.

L è libero dal contesto? Giustificate la risposta.