

Espressioni regolari

a.a. 2021-2022

Corso di Fondamenti di Informatica - 1 modulo

Corso di Laurea in Informatica

Università di Roma "Tor Vergata"

Prof. Giorgio Gambosi



Data l'espressione regolare a^* , definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

1: soluzione

Data l'espressione regolare a^* , definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

Stringhe w di lunghezza $|w| \geq 0$ composte di soli caratteri a .

$$\{\varepsilon, a, aa, aaa, aaaa\}$$

Data l'espressione regolare $(ab)^*$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

2: soluzione

Data l'espressione regolare $(ab)^*$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

Stringhe w di lunghezza $|w| \geq 0$ composte come una sequenza di coppie ab .

$$\{\varepsilon, ab, abab, ababab, abababab\}$$

Data l'espressione regolare $a(a + b)^*a$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

3: soluzione

Data l'espressione regolare $a(a + b)^*a$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

Stringhe w di lunghezza $|w| \geq 2$ che iniziano e terminano con il carattere a .

$$\{aa, aaa, aba, aaaa, abaa\}$$

Data l'espressione regolare $(a + b)^*a(a + b)^*$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

4: soluzione

Data l'espressione regolare $(a + b)^*a(a + b)^*$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

Stringhe w di lunghezza $|w| \geq 1$ che contengono almeno un carattere a .

$$\{a, ab, ba, bba, aa\}$$

Data l'espressione regolare $a(a + b)^*a$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

5: soluzione

Data l'espressione regolare $a(a + b)^*a$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

Stringhe w di lunghezza $|w| \geq 2$ che iniziano e terminano con il carattere a .

$$\{aa, aaa, aba, aaaa, abaa\}$$

Data l'espressione regolare $(a + b)^*a(a + b)^*$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

6: soluzione

Data l'espressione regolare $(a + b)^*a(a + b)^*$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

Stringhe w di lunghezza $|w| \geq 1$ che contengono almeno un carattere a .

$$\{a, ab, ba, bba, aa\}$$

Data l'espressione regolare $(a(cd)^*a)^*$, definita su $\{a, b, c, d\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

7: soluzione

Data l'espressione regolare $(a(cd)^*a)^*$, definita su $\{a, b, c, d\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

Stringhe w di lunghezza $|w| \geq 0$ composte da una sequenza (eventualmente nulla) di sottostringhe, ognuna delle quali inizia per a , continua con una sequenza (eventualmente nulla) di caratteri c e d , e termina per b .

$$\{\varepsilon, ab, accddcdb, acccb, abab\}$$

Data l'espressione regolare $(a + b)^*ab$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

8: soluzione

Data l'espressione regolare $(a + b)^*ab$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

Stringhe w di lunghezza $|w| \geq 2$ che terminano per ab .

$$\{ab, aab, bab, abab, aaaab\}$$

Data l'espressione regolare $(aa)^*$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

Data l'espressione regolare $(aa)^*$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

Stringhe w di lunghezza $|w| \geq 0$ pari composte di soli caratteri a .

$$\{\varepsilon, aa, aaaa, aaaaaa, aaaaaaaaa\}$$

Data l'espressione regolare $(a^*ba^*ba^*)^*$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

10: soluzione

Data l'espressione regolare $(a^*ba^*ba^*)^*$, definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

Stringhe w di lunghezza $|w| \geq 0$ con un numero pari di caratteri b .

$$\{\varepsilon, bb, aabab, abaabbb, bbbb\}$$

Data l'espressione regolare a^*b^* , definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

11: soluzione

Data l'espressione regolare a^*b^* , definita su $\{a, b\}$, descrivere il linguaggio corrispondente ed elencare 5 stringhe del linguaggio stesso.

Stringhe w di lunghezza $|w| \geq 0$ composte da una sequenza di a seguita da una sequenza di b .

$$\{\varepsilon, ab, aab, abbb, aaa\}$$

Data l'espressione regolare $(ba + a)^*(b + ba)^*$, definita su $\{a, b\}$ fornire 1 stringa che non appartiene al linguaggio relativo.

12: soluzione

Data l'espressione regolare $(ba + a)^*(b + ba)^*$, definita su $\{a, b\}$ fornire 1 stringa che non appartiene al linguaggio relativo.

$\{bbaa\}$

Data l'espressione regolare $a^*(b + aaa^*)^*a^*$, definita su $\{a, b\}$ fornire 1 stringa che non appartiene al linguaggio relativo.

13: soluzione

Data l'espressione regolare $a^*(b + aaa^*)^*a^*$, definita su $\{a, b\}$ fornire 1 stringa che non appartiene al linguaggio relativo.

$\{bab\}$

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono la sottostringa 000.

14: soluzione

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono la sottostringa 000.

$$(0 + 1)^*000(0 + 1)^*$$

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che non contengono la sottostringa 000.

15: soluzione

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che non contengono la sottostringa 000.

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono la sottostringa 000, ma non come caratteri iniziali.

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono la sottostringa `ooo`, ma non come caratteri iniziali.

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

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono la sottostringa 000, ma non all'inizio né alla fine.

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono la sottostringa 000, ma non all'inizio né alla fine.

$$1(0 + 1)^*000(0 + 1)^*1$$

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono esattamente tre caratteri 0

18: soluzione

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono esattamente tre caratteri 0

$1^*01^*01^*01^*$

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono al più tre caratteri 0

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono al più tre caratteri 0

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

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono almeno tre caratteri 0

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono almeno tre caratteri 0

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

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che iniziano e terminano con due caratteri diversi.

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che iniziano e terminano con due caratteri diversi.

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

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono un numero dispari di 0

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono un numero dispari di 0

$$1^*0(1^*01^*0)^*1^*$$

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono un numero pari di 0

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, 1\}$ che contengono un numero pari di 0

$$1^*01^*0(1^*01^*0)^*1^*$$

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, \dots, 9\}$ che rappresentano interi divisibili per 5

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{0, \dots, 9\}$ che rappresentano interi divisibili per 5

$$(0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9)^*(0 + 5)$$

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{a, b, c\}$ che contengono un numero di caratteri a pari a $4k + 1$, per qualche $k \geq 0$.

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{a, b, c\}$ che contengono un numero di caratteri a pari a $4k + 1$, per qualche $k \geq 0$.

$$(b+c)^*a(b+c)^*(a(b+c)^*a(b+c)^*a(b+c)^*a(b+c)^*)^*$$

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{a, b, c\}$ di lunghezza pari a $3k$, per qualche $k \geq 0$.

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{a, b, c\}$ di lunghezza pari a $3k$, per qualche $k \geq 0$.

$$((a + b + c)(a + b + c)(a + b + c))^*$$

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{a, b, c\}$ contenenti un numero di caratteri c pari a $3k$, per qualche $k \geq 0$.

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{a, b, c\}$ contenenti un numero di caratteri c pari a $3k$, per qualche $k \geq 0$.

$$((a + b)^* c (a + b)^* c (a + b)^* c (a + b)^*)^*$$

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{a, b, c\}$ contenenti 2 caratteri a o 3 caratteri b .

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{a, b, c\}$ contenenti 2 caratteri a o 3 caratteri b .

$$(b+c)^*a(b+c)^*a(b+c)^* + (a+c)^*b(a+c)^*b(a+c)^*b(a+c)^*$$

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{a, b, c\}$ contenenti 2 caratteri a e 3 caratteri b .

29: soluzione

Definire un'espressione regolare che descriva l'insieme delle stringhe su $\{a, b, c\}$ contenenti 2 caratteri a e 3 caratteri b .

$$\begin{aligned} &c^*ac^*ac^*bc^*bc^*bc^* + c^*ac^*bc^*ac^*bc^*bc^* + c^*ac^*bc^*bc^*ac^*bc^* + \\ &c^*ac^*bc^*bc^*bc^*ac^* + c^*bc^*ac^*ac^*bc^*bc^* + c^*bc^*ac^*bc^*ac^*bc^* + \\ &c^*bc^*ac^*bc^*bc^*ac^* + c^*bc^*bc^*ac^*ac^*bc^* + c^*bc^*bc^*ac^*bc^*ac^* + c^*bc^*bc^*bc^*ac^*ac^* \end{aligned}$$

Fattorizzando: $c^*ac^*(ac^*bc^*bc^*bc^* + bc^*(ac^*bc^*bc^* + bc^*(ac^*bc^* + bc^*ac^*))) +$
 $c^*bc^*(ac^*(ac^*bc^*bc^* + bc^*(ac^*bc^* + bc^*ac^*)) + bc^*(ac^*(ac^*bc^* + bc^*ac^*) + bc^*ac^*ac^*))$

Definire le espressioni regolari che descrivono i seguenti linguaggi. Si intende che l'alfabeto è $\{0, 1\}$.

1. $L_1 = \{w \mid w \text{ contiene la stringa } 0101\}$
2. $L_2 = \{w \mid w \text{ non contiene la stringa } 100 \text{ come sottostringa}\}$
3. $L_3 = \{w \mid$
 $w \text{ inizia con } 0 \text{ e ha lunghezza dispari, o inizia con } 1 \text{ e ha lunghezza pari}\}$
4. $L_4 = \{w \mid w \text{ ha al più } 5 \text{ caratteri}\}$
5. $L_5 = \{w \mid w \neq \varepsilon\}$

Definire le espressioni regolari che descrivono i seguenti linguaggi. Si intende che l'alfabeto è $\{0, 1\}$.

1. $L_1 = \{w \mid w \text{ contiene la stringa } 0101\}$
2. $L_2 = \{w \mid w \text{ non contiene la stringa } 100 \text{ come sottostringa}\}$
3. $L_3 = \{w \mid$
 $w \text{ inizia con } 0 \text{ e ha lunghezza dispari, o inizia con } 1 \text{ e ha lunghezza pari}\}$
4. $L_4 = \{w \mid w \text{ ha al più } 5 \text{ caratteri}\}$
5. $L_5 = \{w \mid w \neq \varepsilon\}$

Definire espressioni regolari per i seguenti linguaggi sull'alfabeto $\{a, b\}$.

1. Il linguaggio di tutte le stringhe che contengono almeno tre a .
2. Il linguaggio di tutte le stringhe che iniziano e terminano con lo stesso simbolo.
3. Il linguaggio di tutte le stringhe aventi sia ab che ba come sottostringhe.

Definire espressioni regolari per i seguenti linguaggi sull'alfabeto $\{a, b\}$.

1. Il linguaggio di tutte le stringhe che contengono almeno tre a .
2. Il linguaggio di tutte le stringhe che iniziano e terminano con lo stesso simbolo.
3. Il linguaggio di tutte le stringhe aventi sia ab che ba come sottostringhe.

Fornire le espressioni regolari che descrivono i seguenti linguaggi.

1. $L = \{a^{2i} \mid i > 0\}$
2. $L = \{\sigma \mid \sigma \text{ contiene esattamente 2 caratteri } a\}$
3. $L = \{\sigma \mid \sigma \text{ contiene un numero pari di caratteri } a\}$
4. $L = \{\sigma \mid \sigma \text{ contiene un numero dispari di caratteri } a\}$

Fornire le espressioni regolari che descrivono i seguenti linguaggi.

1. $L = \{a^{2i} \mid i > 0\}$
2. $L = \{\sigma \mid \sigma \text{ contiene esattamente 2 caratteri } a\}$
3. $L = \{\sigma \mid \sigma \text{ contiene un numero pari di caratteri } a\}$
4. $L = \{\sigma \mid \sigma \text{ contiene un numero dispari di caratteri } a\}$