Linguaggi 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

1

Sia L un linguaggio su $\{a, b\}$ tale che per ogni stringa $w \in L$:

1. w non contiene coppie di a adiacenti
2. ogni b in w è adiacente ad un'altra b
3. $|w|$ è pari.

Dimostrare che L è regolare.

(Prova d'esame del 30-1-2006). Dimostrare che il linguaggio $L = \{a^n b^m | n \leq m\}$ non è regolare.

(Prova d'esame del 24-2-2006). Dimostrare che il linguaggio $L = \{a^n b^{2n}\}$ non è regolare.

(Prova d'esame del 4-7-2006). Illustrare come sia possibile verificare, date due espressioni regolari r_1 e r_2, se esse definiscono lo stesso linguaggio. Mostrare come tale procedimento possa essere applicato per verificare che $a^*(ab + ba)^*b$ e $a^*b(a + ab)^*b^*$ non definiscono uno stesso linguaggio.

Il linguaggio $\{a^i b^j | i + j \geq 4\}$ è regolare? Dimostrare la propria risposta.

Il linguaggio $\{a^i b^j | i - j \geq 4\}$ è regolare? Dimostrare la propria risposta.

Dimostrare che le espressioni regolari $r_1 = ab + c^*$, $r_2 = (ab + c)^*$, $r_3 = a(b + c)^*$ descrivono linguaggi diversi.

Sia dato l'ASFND $\mathscr{A}$ con $\Sigma = \{0, 1\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$, $F = \{q_3\}$ e δ definita dalla tabella seguente:

	q_0	q_1	q_2	q_3
0		q_1	q_3	
1		$\{q_1, q_2\}$	q_3	
ε	$\{q_1, q_3\}$			

Derivare una espressione regolare che descriva il linguaggio accettato da $\mathscr{A}$

Per ognuna delle seguenti proposizioni, dire se è vera o falsa, giustificando obbligatoriamente la risposta data.

1. Se L è un linguaggio regolare allora ogni $L' \subseteq L$ è regolare
2. Se L e L' sono linguaggi regolari allora $L - L'$ è regolare
3. 11000 appartiene al linguaggio $0^*1(11)^*10^*$
4. 01110 appartiene al linguaggio $0^*1(11)^*10^*$

Dimostrare che il linguaggio $L = \{a^i b^j \mid i < j\}$ non è regolare.

Fornire le espressioni regolari che descrivono i seguenti linguaggi.

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

Sia dato l'ASFD $\mathscr{A}$ con $\Sigma = \{0, 1\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$, $F = \{q_2\}$ e δ definita dalla tabella seguente:

	q_0	q_1	q_2
0	q_0	q_2	q_0
1	q_1	q_1	q_1

Derivare una espressione regolare che descriva il linguaggio $L(\mathscr{A})$ riconosciuto dall'automa.

Dimostrare che il linguaggio $L = \{a^n b^m c^n \mid n, m > 0\}$ non è regolare.

Sia dato il linguaggio $L = \{\sigma \in \{a, b, c\}^* \mid \#a(\sigma) = \#b(\sigma) = \#c(\sigma)\}$, dove $\#x(\sigma)$ indica il numero di caratteri x nella stringa σ. Il linguaggio L è regolare? Dimostrare la risposta data.

Data l'espressione regolare $r = a(b^* + a)$, derivare un automa a stati finiti deterministico che riconosca il linguaggio $L(r)$.

Si consideri il linguaggio $L = \{a^r b^s c^t | t = r - s\}$. Dimostrare che questo linguaggio non è regolare.

Dimostrare che il seguente linguaggio è regolare $L = \{a^k b^j c^i | i, j, k > 0\}$ dove k è dispari e $i > 2$, oppure j è dispari e $i \leq 3$.

Si definisca una grammatica di tipo 3 che generi il linguaggio
$L = \{x0y | x \in \{0,1\}^*, y \in \{0,1\}^3\}$.

Sia dato il linguaggio

$$L = \{w \in \{a, b\}^* | w \text{ non è della forma } vv\}$$

Mostrare se L è regolare o meno.

Si definisca una grammatica di tipo 3 che generi il seguente linguaggio

$$L = \{a^n b^m c^k | n + m + k \text{ dispari}\}$$

Definire una grammatica regolare che generi il seguente linguaggio

$$L = \{w \in \{0, 1\}^* : w \text{ non contiene la sottostringa } 101\}$$

descrivendo e giustificando le scelte effettuate.

Si determini se i linguaggi

$$L = \{a^i b^j c^i | i, j \geq 1\}$$

e

$$L = \{a^i b^j c^k | i, j, k \geq 0\}$$

sono regolari.

Definire una grammatica di tipo 3, priva di simboli inutili, che generi il linguaggio descritto dall'espressione regolare $a^*bc^* + a(ab + c^*b)$

Si definisca una grammatica regolare che generi il linguaggio L composto da tutte le stringhe su $\Sigma = \{a, b\}$ non contenenti la sequenza aba