lunedì 7 ottobre 2019 09:13

Definizione della sintassi
dei linguaggi di programmazione

TEORIA DEI LINGUAGGI FORMALI

Teoria propria dell'informatica

CHE COSA E' UN LINGUAGGIO FORMALE?

Si definisce ALFABETO un insieme finito di simboli con i quali sono costruite le frasi del linguaggio

ALFABETO ⟷ DIZIONARIO nei linguaggi naturali

In genere l'alfabeto si indica con

$$\Lambda = \{a, b\}$$

esempio

In questo caso le frasi del linguaggio sono costituite da sequenze di elementi nell'insieme $\{a, b\}$

lunedì 7 ottobre 2019 09:22

Esempi:

un linguaggio sull'alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ potrebbe essere quello in cui le frasi iniziano con il simbolo a

$$L = \{a, ab, aa, abb, \dots\}$$

$$ba \notin L$$

sequenze di simboli, in informatica, si chiamano STRINGHE

Esempio: un linguaggio su $\Sigma = \{a, b\}$ potrebbe essere il linguaggio di tutte le stringhe che hanno i simboli a prima dei simboli b

$$L_1 = \{ab, aab, aaab, abb, \dots\}$$

$$aba \notin L_1$$

$a \in L_1$? $b \in L_1$?

Esempio: $\Lambda = \{a, b\}$

L_2 il linguaggio che contiene un numero pari di a, maggiore di 0

$L_2 = \{aa, aba, baa, bbbaa, ababaa, \ldots\}$

$ab \notin L_1$

Dato un insieme finito di simboli Λ,

Λ^* (lambda stella)

un operatore su insiemi

è l'insieme di tutte le stringhe finite di simboli di Λ

Es:

$\Lambda = \{a, b\}$

stringa vuota

$\Lambda^* = \{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb, aaa,$

aab

$\Sigma = \{ \ldots$

$aab, \ldots \}$

Σ^* è infinito

$L = \{a, ab, abb, \ldots\} \subseteq \Sigma^*$

$L_1 = \{ab, abb, aab, \ldots\} \subseteq \Sigma^*$

$L_2 = \{aa, aba, \ldots\} \subseteq \Sigma^*$

Dato Σ, alfabeto, un linguaggio su Σ è un sottoinsieme di Σ^*

simbolo a, nella teoria dei ling. formali,

a^n vuol dire il simbolo ripetuto n volte

$$a^n = \underbrace{aa \ldots a}_{n}$$

$$L = \{ \underline{\underline{a\alpha}} \mid \alpha \in \Lambda^* \}$$

insieme di stringhe con la struttura simbolo a seguito da una stringa α

$a \in L$? si se $\alpha = \varepsilon$

$$L_1 = \{ a^n b^m \mid \cancel{n, m \in \mathbb{N} \wedge} \; n, m > \cancel{\emptyset} \}$$

$a \notin L_1$ $b \notin L_1$

$abb \in L_1$ $aba \notin L_1$

L2 non riesco a esprimerlo con le notazioni che ho a disposizione.

lunedì 7 ottobre 2019 09:44

AUTOMI A STATI FINITI

Un ASF A è una quintupla (una struttura con 5 componenti)

$$A = (\Lambda, Q, s_0, F, \delta)$$

Λ è l'alfabeto del linguaggio

Q è un insieme finito di STATI

$s_0 \in Q$ è lo STATO INIZIALE

$F \subseteq Q$ l'insieme degli STATI FINALI (o STATI DI ACCETTAZIONE)

δ è una relazione di transizione

$$\delta \subseteq Q \times \Lambda \times Q$$

δ è un insieme di tuple

$$(s_i, a, s_j)$$

Con il significato:

se l'automa si trova nello stato s_i

con il significato:

se l'automa si trova nello stato S_i
incontra il simbolo a
fa una transizione nello stato S_j

lunedì 7 ottobre 2019 09:50

$$A = \left(\{a, b\}, \{\emptyset, 1\}, \emptyset, \{1\}, \{ (\emptyset, a, \emptyset), (\emptyset, b, 1), (1, b, 1) \} \right)$$

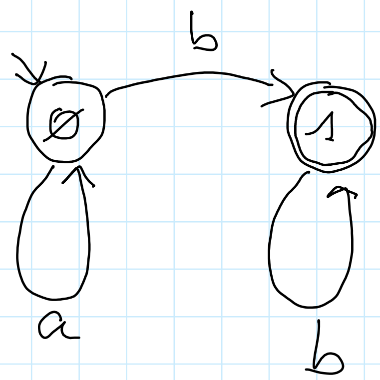
Σ

Q

s_0

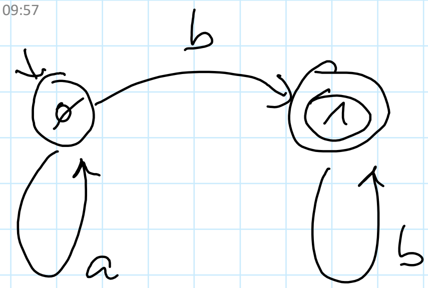
F

δ



Un ASF riconosce le stringhe $\alpha = s_1 s_2 \dots s_n$
$s_1, s_2 \dots s_n \in \Sigma$ sse:

partendo dallo stato iniziale, leggendo i simboli di α da sinistra a destra, è in grado di fare transizioni e terminare in uno stato finale.



abb

$0 \xrightarrow{a} 0 \xrightarrow{b} 1 \xrightarrow{b} 1$

abb è riconosciuta dal nostro ASF

aaa

$0 \xrightarrow{a} 0 \xrightarrow{a} 0 \xrightarrow{a} 0$

aaa non è riconosciuta dal nostro ASF

bb

$0 \xrightarrow{b} 1 \xrightarrow{b} 1$

riconosciuta

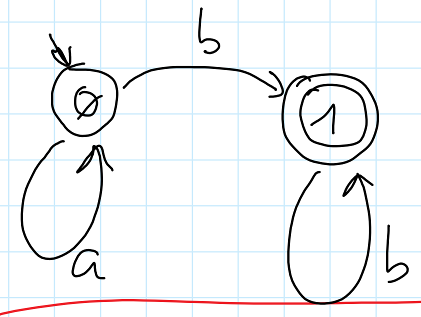
aba

$0 \xrightarrow{a} 0 \xrightarrow{b} 1 \cancel{\xrightarrow{a}}$

non è riconosciuta

lunedì 7 ottobre 2019 10:00

Un ASF A su Λ definisce il linguaggio su Λ^* di tutte le stringhe riconosciute.

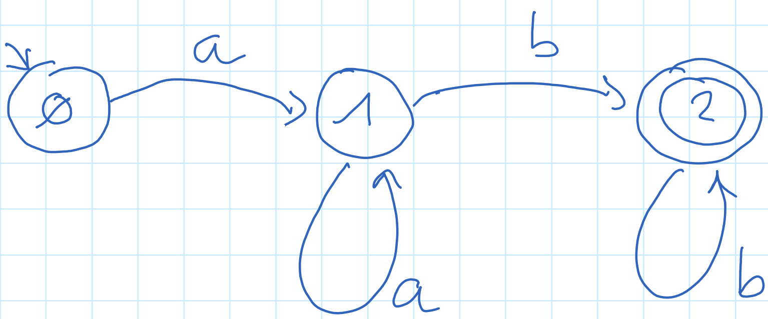


$$L = \{ a^n b^m \mid n \geq 0 \wedge m > 0 \}$$

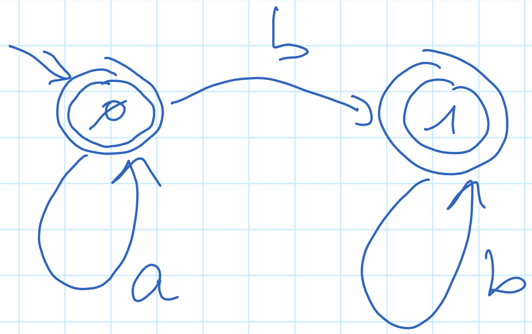
bb $\quad 0 \xrightarrow{b} 1 \xrightarrow{b} 1$

aa $\notin L \quad 0 \xrightarrow{a} 0 \xrightarrow{a} 0$

$$L = \{ a^n b^m \mid n > 0 \wedge m > 0 \}$$



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



quando lo stato iniziale è finale l'automa riconosce ε

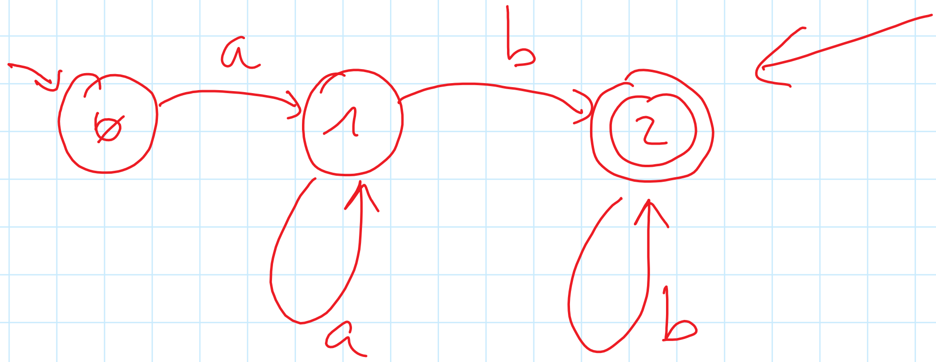
aa

$\emptyset \xrightarrow{a} \emptyset \xrightarrow{a} \emptyset \qquad \emptyset \in F$

$$A = (\{a, b\}, \{\emptyset, 1\}, \emptyset, \{\emptyset, 1\}, \delta)$$

$L = \{ a^n b^n \mid n > \emptyset \}$

$L = \{ ab, aabb, aaabbb, \dots \}$



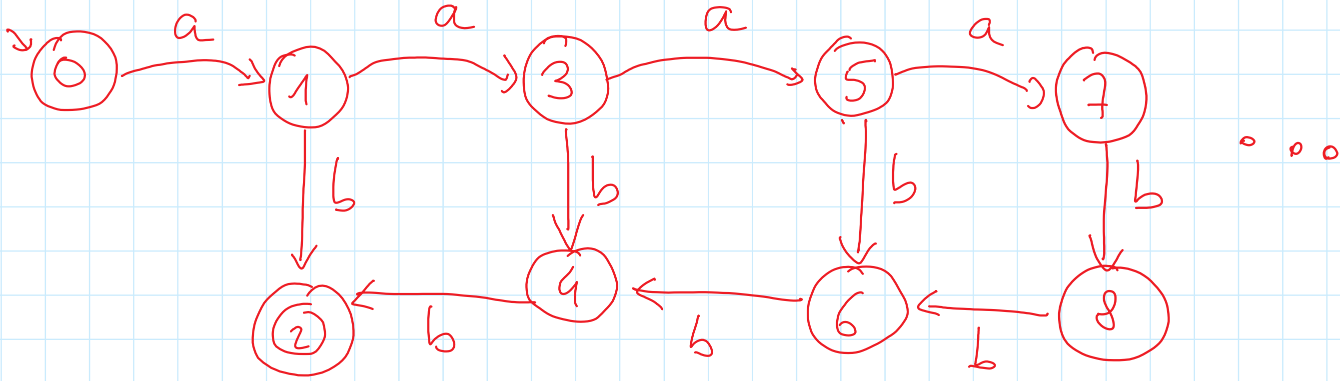
ab $\quad \emptyset \xrightarrow{a} 1 \xrightarrow{b} 2 \quad ab \in L$

aabb $\quad \emptyset \xrightarrow{a} 1 \xrightarrow{a} 1 \xrightarrow{b} 2 \xrightarrow{b} 2 \quad aabb \in L$

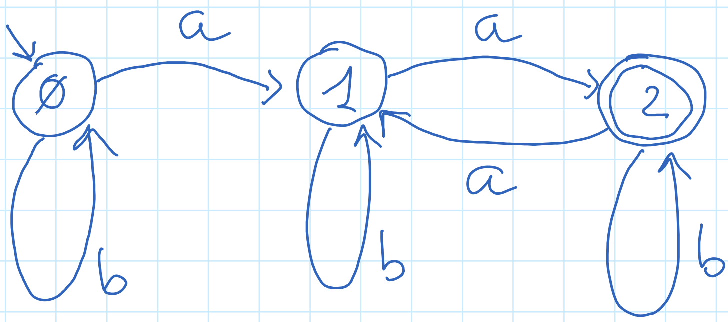
aab $\quad \emptyset \xrightarrow{a} 1 \xrightarrow{a} 1 \xrightarrow{b} 2 \quad \cancel{aab \in L}$

Ling. riconosciuto $\quad L = \{ \underline{\underline{a^n b^m}} \mid n, m > \emptyset \}$

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



Linguaggio su $\Lambda = \{a, b\}$ delle stringhe che contengono un numero pari di a superiore a $\emptyset$



bb a b a bb

$$\emptyset \xrightarrow{b} \emptyset \xrightarrow{b} \emptyset \xrightarrow{a} 1 \xrightarrow{b} 1 \xrightarrow{a} 2 \xrightarrow{b} 2 \xrightarrow{b} 2$$

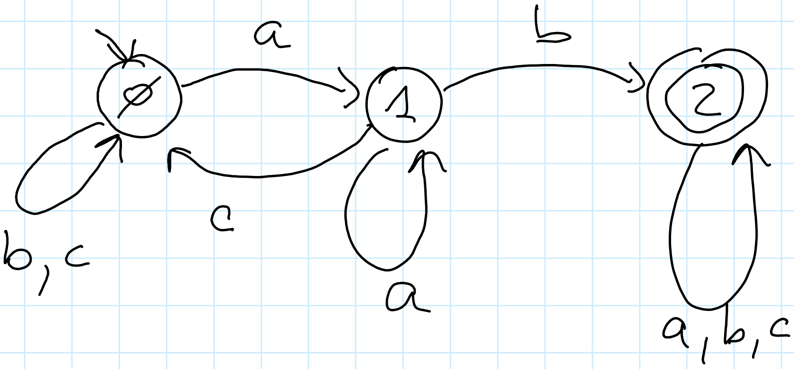
$\Sigma = \{a, b, c\}$

L : il linguaggio di stringhe su Σ qualsiasi ma che contengono la sottostringa ab

$L = \{\alpha ab \beta \mid \alpha, \beta \in \Sigma^*\}$

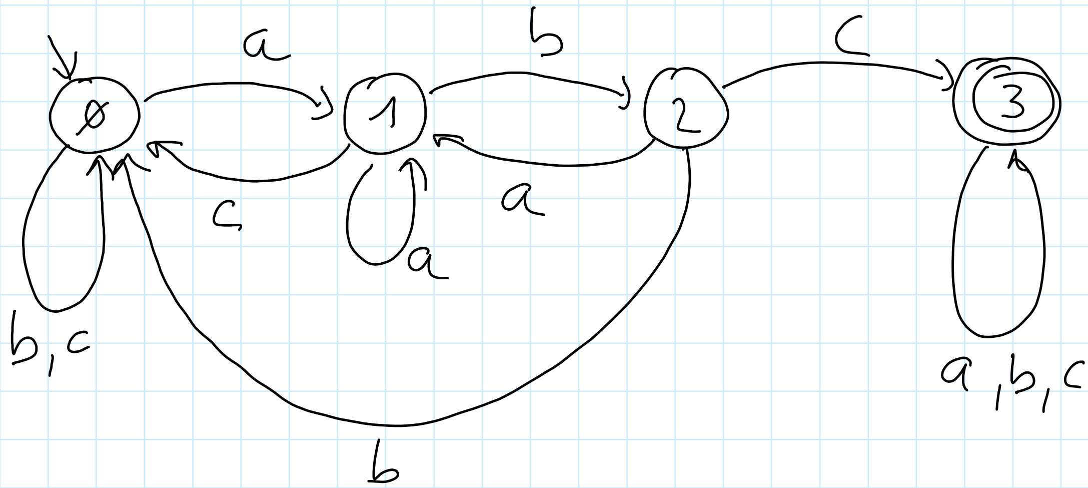
$\underset{\alpha}{a}\,\underbrace{ab}\,\underset{\beta}{\underline{aa}}$

$\overset{\alpha}{\underline{ab}}\,\overline{ab}$ β



lunedì 7 ottobre 2019 10:40

$L = \{ \alpha\, abc\, \beta \mid \alpha, \beta \in \Lambda^* \}$ $\Lambda = \{a, b, c\}$

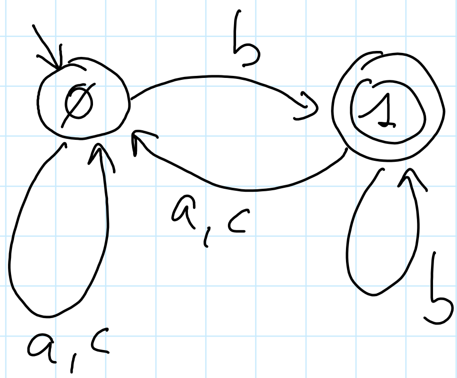


lunedì 7 ottobre 2019 10:42

$\Sigma = \{a, b, c\}$

$L = \{\alpha b \mid \alpha \in \Sigma^*\}$

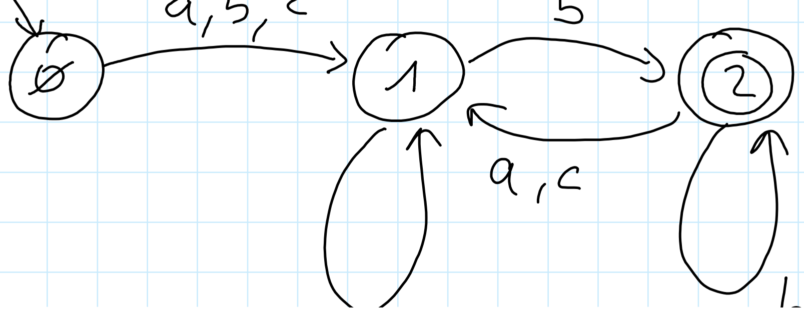
$b \in L$ $\qquad$ $abca\underline{b} \in L$



$\Sigma^+ = \Sigma^* \setminus \{\varepsilon\}$

sottrazione tra insiemi

$L = \{\alpha b \mid \alpha \in \Sigma^+\}$

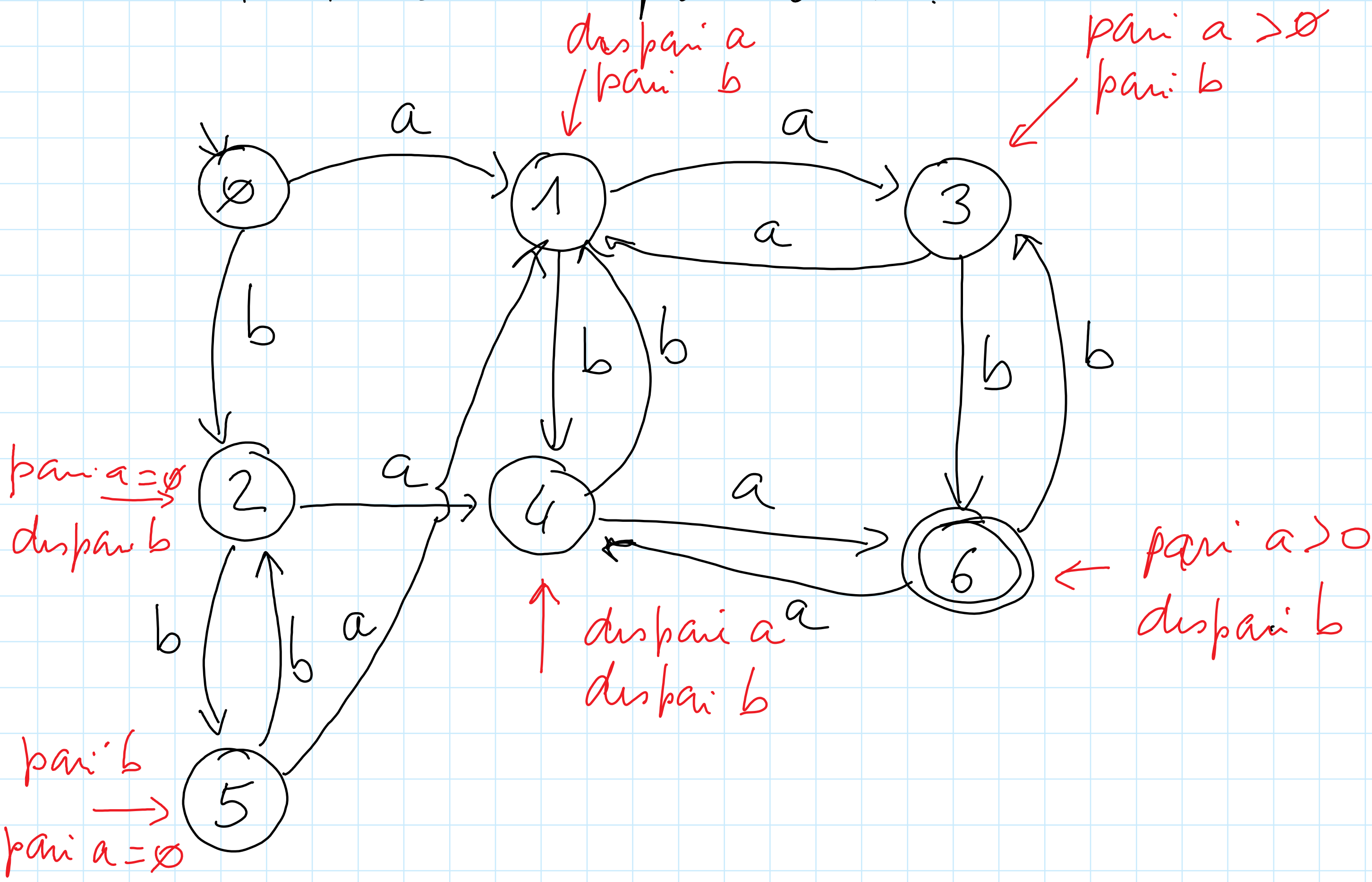



a, c
b

lunedì 7 ottobre 2019 10:48

$\Lambda = \{a, b\}$

linguaggio delle stringhe che contengono un numero pari ($>\emptyset$) di a e un numero dispari di b.



ripetizione di simboli $a^n = \underbrace{aa \ldots a}_{n \text{ volte}}$

ripetere stringhe

$\alpha \in \Lambda^*$ $\qquad$ $\alpha^n = \underbrace{\alpha\alpha \ldots \alpha}_{n}$

$$ab^n = a\underbrace{bb \ldots b}_{n}$$

$$(ab)^n = \underbrace{abab \ldots ab}_{n \text{ volte}}$$

Definire un ASF che riconosca il linguaggio su $\Lambda = \{a, b, c\}$

$$L = \{ (ab)^n c^k \mid n, k > 0 \}$$

$ababccc \in L$ $\qquad$ $abc \in L$