lunedì 8 ottobre 2018 08:40

Definizione della SINTASSI dei linguaggi di programmazione.

SINTASSI di un linguaggio (sia naturale che artificiale) dà il modo di costruire frasi corrette dal punto di vista della forma.

Es:

soggetto predicato complemento

~~soggetto predicato~~ predicato

Scorretta da un punto di vista formale.

nome = espressione; corretto formalmente

~~nome =; espressione;~~ scorretto formalmente

lunedì 8 ottobre 2018 09:21

TEORIA DEI LINGUAGGI FORMALI

linguaggi dell'informatica
artificiali (non naturali)
(l. naturali: italiano,
inglese, ...)

Che cosa è un linguaggio formale.

dizionario

Alfabeto è un insieme finito di simboli (parole del linguaggio).

Un linguaggio è l'insieme delle frasi nell'alfabeto che sono formalmente corrette.

sequenze di simboli dell'alfabeto

lunedì 8 ottobre 2018 09:25

Prendiamo l'alfabeto Σ composto dai simboli "a" e "b"

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

Le frasi formalmente corrette su Σ sono quelle in cui il simbolo "a", ripetuto quante volete, precede il simbolo "b", ripetuto quante volete.

abb è corretta (appartiene al linguaggio)

aaab è corretta

abab non è corretta (non appartiene al linguaggio)

bb ?

Ci serve una definizione FORMALE delle sintassi (delle frasi formalmente corrette) del linguaggio.

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

$L = \{ ab, aab, abb, \dots \}$

In informatica le definizioni devono essere FORMALI e FINITE.

$L_1 = \{ abb, aab \}$

Nei linguaggi formali $\Sigma = \{a, b\}$

a^n significa a ripetuta n volte

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

$$L = \{ a^n b^m \mid \cancel{n, m \in \mathbb{N}} \wedge n, m > 0 \}$$

$$\underbrace{aa \dots a}_{n}\underbrace{bb \dots b}_{m}$$

$ab \in L$ $\quad bb \notin L$

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

lunedì 8 ottobre 2018 09:36

il linguaggio contenente sequenze con un numero pari (maggiore di $\emptyset$) di a.

$aba \in L$ $\quad$ $abab \in L$

$aaaa \in L$ $\quad$ $ababa \notin L$

$\Sigma = \{a, b\}$ insieme finito di simboli

$\Sigma_1 = \{\uparrow, \downarrow, \rightarrow, \leftarrow\}$ $\rightarrow \rightarrow \downarrow$

$\Sigma_2 = \{ (,) \}$

Σ alfabeto

Σ^* dà l'insieme di tutte le sequenze finite di simboli di Σ

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

$\Sigma^* = \{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb, aaa, aab, aba, \ldots\}$

stringa vuota

insieme infinito

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

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

$\Sigma^* = \{ \varepsilon, a, b, aa, \dots \}$

$L_1 = \{aab, abb\}$

$L_2 = \{ a^n b^m \mid n, m > 0 \}$ $\quad b \notin L_2$, $aa \notin L_2$

$L_3 = \{ a^n b^m \mid n, m \geq 0 \}$ $\quad b \in L_3$ $\quad \varepsilon \in L_3$, $aa \in L_3$

$L_4 =$ il linguaggio di stringhe qualsiasi in cui il numero delle 'a' è pari maggiore di 0.

$L_1, L_2, L_3, L_4 \subseteq \Sigma^*$

AUTOMA A STATI FINITI

lunedì 8 ottobre 2018 09:48

Formalmente un ASF

$$A = \underbrace{(\Sigma, Q, s_\emptyset, F, \delta)}$$ quintuple

Σ è un alfabeto (insieme finito di simboli)

Q è un insieme finito di STATI (normalmente si indicano con numeri naturali)

$s_\emptyset \in Q$ stato iniziale

$F \subseteq Q$ l'insieme degli stati "finali" o "di accettazione".

$\delta \subseteq Q \times \Sigma \times Q$ relazione di transizione

A e B insiemi

$$A \times B = \{ (a,b) \mid a \in A \wedge b \in B \}$$

Es: $A = \{\emptyset, 1\}$ $B = \{a, b\}$

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

lunedì 8 ottobre 2018 09:55

$$\delta \subseteq Q \times \Sigma \times Q$$

finito o infinito?

$$\delta = \{ (s_0, a, s_1), (\ldots, \ , \ ), \ldots \}$$

se sono nello stato s_0
incontro il simbolo a
vado nello stato s_1

$$A = (\Sigma, Q, s, F, \delta)$$

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

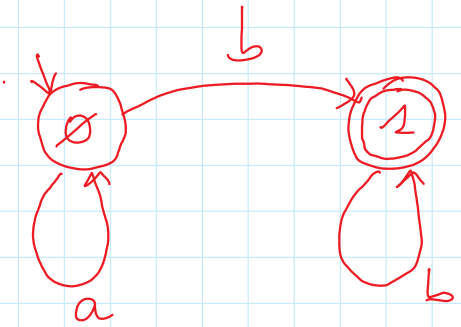
$Q = \{0, 1\}$

$s = 0$

$F = \{1\}$

$\delta = \{(0, a, 0), (0, b, 1), (1, b, 1)\}$

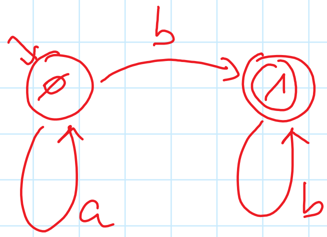
Graficamente



Come si può usare un ASF per definire un linguaggio.

ASF può essere usato come RICONOSCITORE di stringhe.

Una stringa $\alpha \in \Sigma^*$ è riconosciuta da un ASF $A = (\Sigma, Q, s, F, \delta)$ se partendo dallo stato iniziale di A, leggendo in sequenza i simboli di α, è possibile fare una transizione in A e si termina in uno stato di A che appartenere a $\mathcal{F}$.



$\alpha = aabbb$ riconosciuta

$\emptyset \xrightarrow{a} \emptyset \xrightarrow{a} \emptyset \xrightarrow{b} 1 \xrightarrow{b} 1 \xrightarrow{b} 1 \in F$

$\alpha_1 = aa$ non è riconosciuta

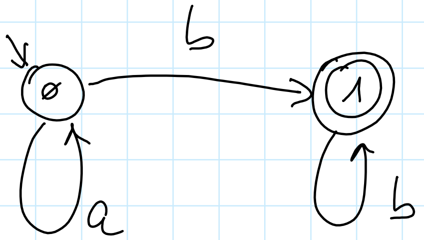
$\emptyset \xrightarrow{a} \emptyset \xrightarrow{a} \emptyset$ $\qquad \emptyset \notin F$

$\alpha_2 = aba$ non è riconosciuta

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

Un ASF A definisce il linguaggio su Σ composto da TUTTE le stringhe riconosciute da A.

lunedì 8 ottobre 2018 10:30



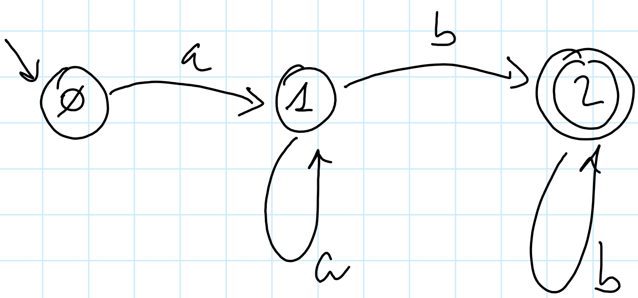
$\emptyset \xrightarrow{a} \emptyset \xrightarrow{b} 1 \xrightarrow{b} 1 \not\xrightarrow{a}$ abbab $\notin L$

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

bb riconosciuta

$\emptyset \xrightarrow{b} 1 \xrightarrow{b} 1 \in F$

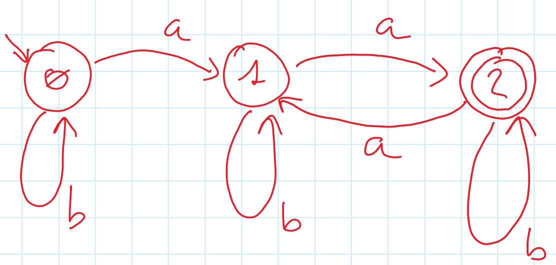
$L = \{ a^n b^m \mid n, m > 0 \}$



$\Sigma = \{a; b\}$

$F = \{2\}$

$S = \emptyset$



Il linguaggio riconosciuto è il linguaggio di stringhe con un numero pari >0 di "a"

aa

$\emptyset \xrightarrow{a} 1 \xrightarrow{a} 2 \qquad 2 \in F$

abbabaa

$\emptyset \xrightarrow{a} 1 \xrightarrow{b} 1 \xrightarrow{b} 1 \xrightarrow{a} 2 \xrightarrow{b} 2 \xrightarrow{a} 1 \xrightarrow{a} 2 \qquad 2 \in F$

abaa

$\emptyset \xrightarrow{a} 1 \xrightarrow{b} 1 \xrightarrow{a} 2 \xrightarrow{a} 1 \qquad 1 \notin F$

il linguaggio L sull'alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ di stringhe che contengono la sequenza ab

$aaa \notin L$

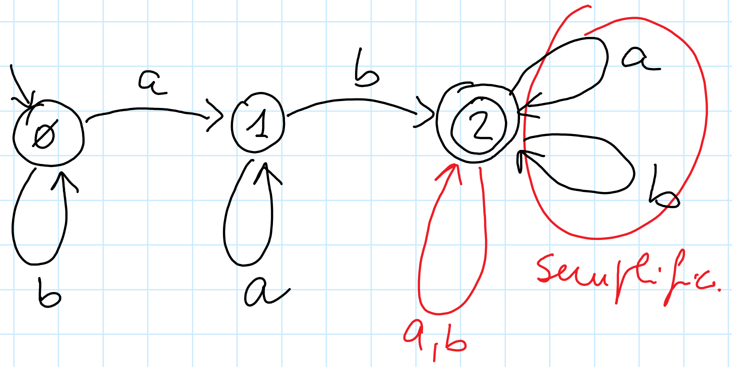
$baaa \notin L$

$aababb \in L$

$bbb \notin L$

$bbabb \in L$

$ab \in L$



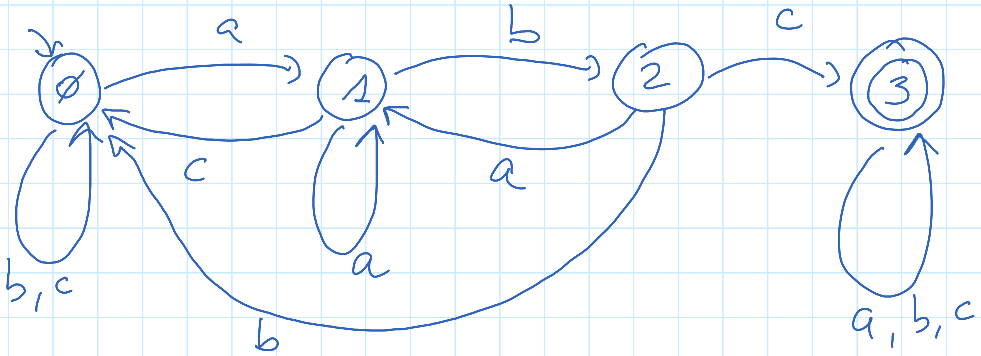
$\Sigma = \{a, b, c\}$

L = linguaggio delle stringhe che contengono la sequenza abc

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

stringa qualsiasi su $\Sigma = \{a, b, c\}$

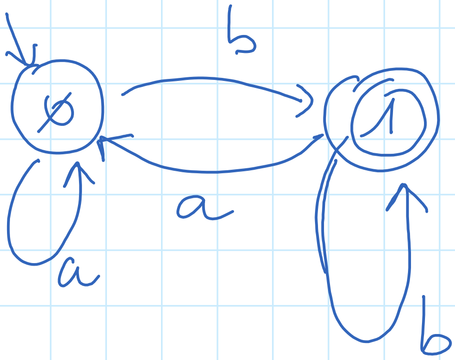
α e β possono essere la stringa vuota $\varepsilon \in \Sigma^*$



lunedì 8 ottobre 2018 10:50

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

L di tutte le sequenze su Σ che terminano con "b"



$b \in L$

$aab \in L$

$abbab \in L$

$abba \notin L$

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

lunedì 8 ottobre 2018 10:52

la si può applicare anche alle stringhe

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

$\alpha = ab$ $\qquad \alpha^n = \underbrace{abab\ldots ab}_{n}$

$\alpha^n = (ab^n)$ $\qquad (ab)^n$

la b ripetuta n volte

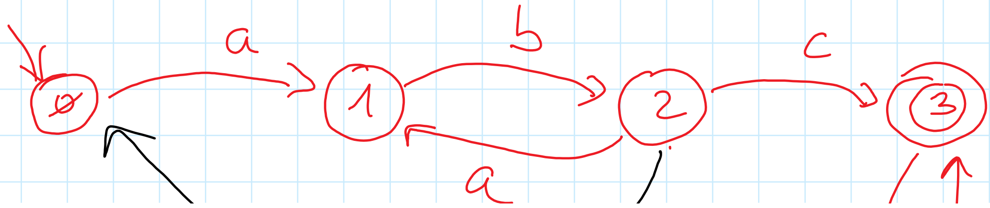
$=$ la stringa ripetuta n volte

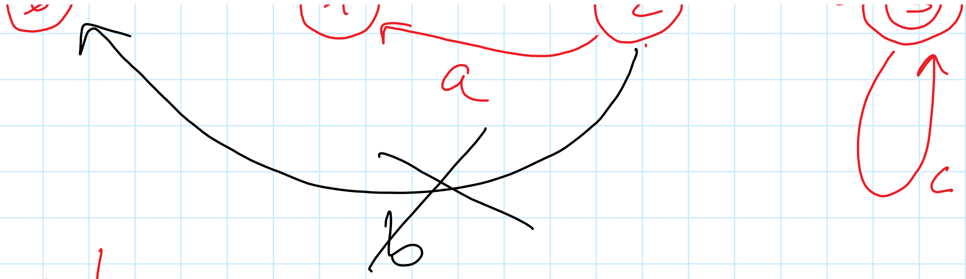
$\Sigma = \{a, b, c\}$

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

$abcc \in L$

$\underbrace{ab}\underbrace{ab}c \in L$





aabc

$\emptyset \xrightarrow{a} 1$

$a\underline{bb}abc \notin L$

---

ababc

$\emptyset \xrightarrow{a} 1 \xrightarrow{b} 2 \xrightarrow{a} 1 \xrightarrow{b} 2 \xrightarrow{c} 3 \qquad 3 \in F$