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

sull'alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$

non può essere riconosciuto da un ASF.

Abbiamo introdotto le GRAMMATICHE A STRUTTURA DI FRASE

⋮

Grammatiche libere (da contesto)

Grammatiche regolari

Grammatiche libere

lunedì 16 ottobre 2017 08:53

$$G = (\Lambda, V, S, P)$$

alfabeto

categorie sintattiche

$S \in V$
cat. sint. iniziale

insieme produzioni

produzione di una gramm. libera

$$A \to \alpha$$

$$A \in V$$

$$\alpha \in (\Lambda \cup V)^*$$

$L = \{ a^n b^n \mid n > 0 \}$ $\qquad n \in \mathbb{N}$

$a^0 = \varepsilon$

$S \to ab$

$S \to aSb$

nelle prime produzione indico la categoria sintattica iniziale

le categorie sintattiche iniziano per lettera maiuscola.

$G = (\{a, b\}, \{S\}, S, P)$

lunedì 16 ottobre 2017 08:53

Derivazione

Si parte dalla categoria iniziale, si riscrivono le categorie sintattiche mediante le produzioni (le cat. sint. indicate alla sinistra di una produzione si rimpiazzano dalla stringa che sta alla destra) in tutti i possibili modi. Le stringhe di simboli di Σ raggiunte appartengono al linguaggio generato.

$S \to ab$

$S \to aSb$ $\Rightarrow$ $S \to \overset{①}{ab} \mid \overset{②}{aSb}$

alternativa

$S \xrightarrow{1} ab \in L$

$S \xrightarrow{2} aSb \xrightarrow{1} aabb \in L$

$S \xrightarrow{2} aSb \xrightarrow{2} aaSbb \xrightarrow{1} aaabbb \in L$

$\vdots$

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

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

$$S \to \varepsilon \mid aSb$$

$S \xrightarrow{1} \varepsilon$

$S \xrightarrow{2} aSb \xrightarrow{1} ab$

$\vdots$

$S \to aSb \to aaSbb \to$

$aabb$

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

lunedì 16 ottobre 2017 08:53

$aab \in L$ $aaabb \in L$ $aabb \in L$

$aba \notin L$

$$\left.\begin{array}{l} S \to aS \mid aA \\ A \to b \mid bA \end{array}\right\}$$

definite RICORSIVAMENTE

Nel definire la riscrittura di S utilizziamo S

$G = (\{a, b\}, \{S, A\}, S, P)$

$S \to aA \to ab \in L$

$S \to aS \to aaA \to aab \in L$

$S \to aA \to abA \to abb \in L$

$\vdots$

le grammatiche libere sono sufficienti per definire la sintassi dei ling. di programmazione? SI!

Prog → Dlist main () { Dlist Clist }

Dec → Type Ide ; | Type Ide = Exp ;

Com → Ide = Exp ; | if (Exp) Com |
if (Exp) Com else Com |
while (Exp) Com | { Dlist Clist }

Exp → Ide | Num | Exp + Exp | ...

Ide → Lettera | Lettera Seq

Seq → Cifra | Lettera | Cifra Seq | Lettera Seq

Cifra → 0 | .... | 9

Lettera → a | .... | z

Seq → Cifra → 0

Seq → Lettera → b

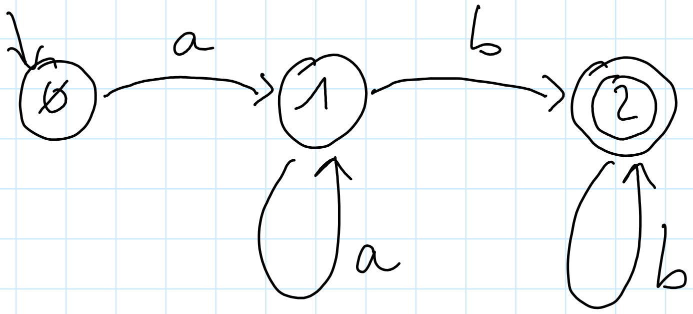
Seq → Cifra Seq → 1 Seq → Lettera → 1 b

Dlist → Dec | Dec Dlist

Clist → Com | Com Clist

Type → int

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



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

$V = Q = \{\emptyset, 1, 2\}$

$S \in V = \emptyset$

P se nell'automa c'é la transizione (S_0, a, S_1) aggiungo a P la produzione $S_0 \to a S_1$, se S_1 è finale aggiungo anche la produzione $S_0 \to a$

$\emptyset \to a1$

$1 \to a1 \mid b2 \mid b$

$2 \to b2 \mid b$

$\varnothing \to a1$

$1 \to a1 \mid b2 \mid b$

$2 \to b2 \mid b$

REGOLARE

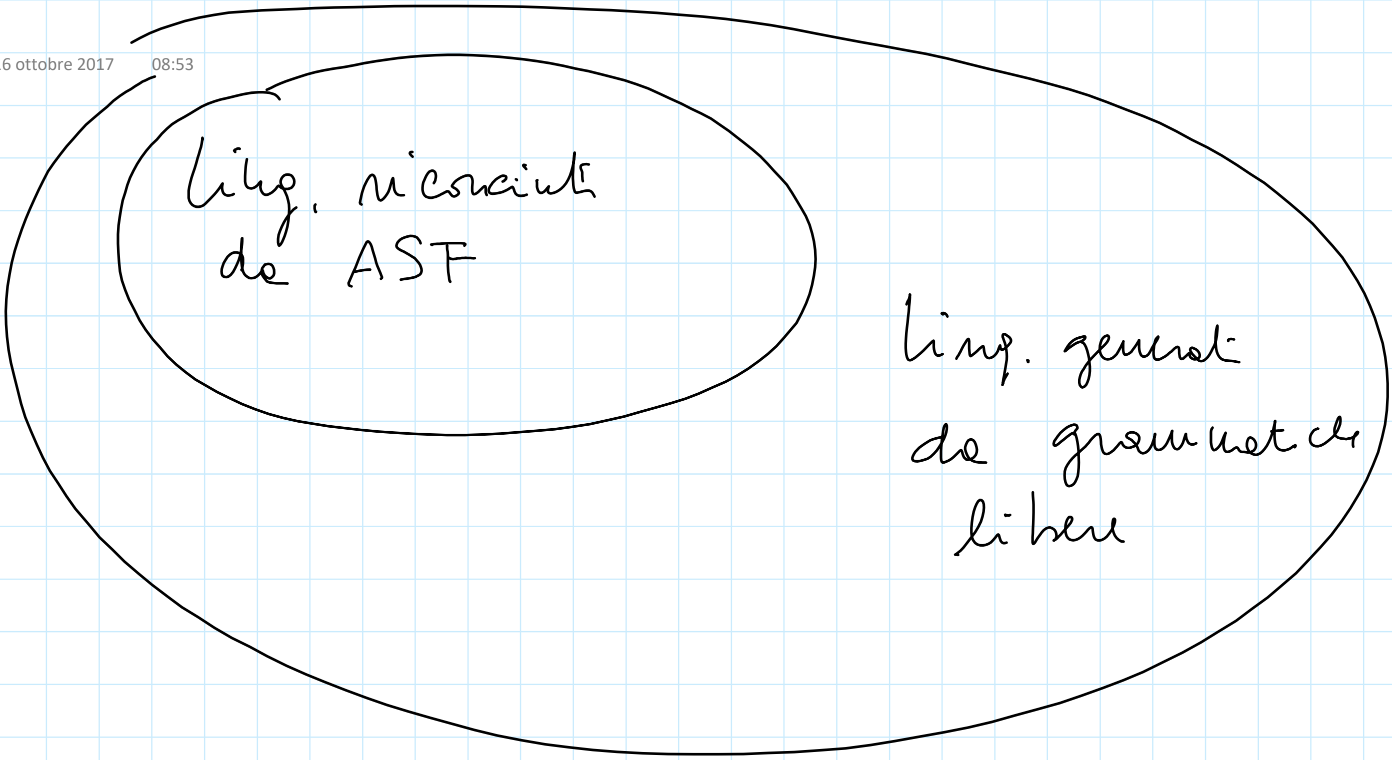
$\varnothing \longrightarrow a1 \to ab \in L$

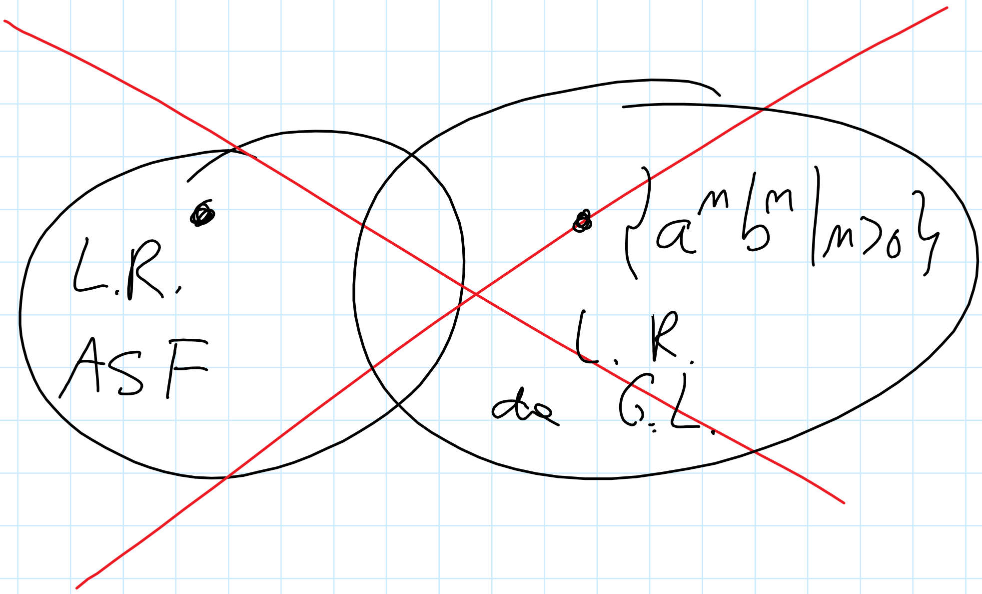
$\varnothing \longrightarrow a1 \longrightarrow aa1 \longrightarrow aab \in L$

$\varnothing \longrightarrow a1 \longrightarrow ab2 \longrightarrow abb \in L$

$\vdots$

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


Ling. riconosciuti da ASF
Ling. generati da grammatiche libere


L.R. ASF
{a^n b^n | n>0}
L.R. da G.L.

Grammatiche regolari

$G = (\Lambda, V, S, P)$

Λ alfabeto

V cat. sintattiche

$S \in V$ cat. sint. iniziale

P insieme di produzioni con le strutture:

$A \to aB$ $\quad A, B \in V \quad a \in \Lambda$

oppure

$A \to a$ $\quad A \in V \quad a \in \Lambda$

lunedì 16 ottobre 2017 08:53

Gli ASF sono <u>equivalenti</u> alle Grammatiche regolari

Ling. riconos. da ASF
Ling. generati da G. Regolari

Ling. generati da grammatiche <u>libere</u>

Gram. regolari	Gramm. libere
produzioni:	produzioni
$A \to aB$	$A \to \alpha$
$A \to a$	$A \in V$
$A, B \in V$	$\alpha \in (\Lambda \cup V)^*$
$a \in \Lambda$	

lunedì 16 ottobre 2017 08:53

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

$aab \in L$ $aa \notin L$

$aaaaabb \in L$ $aabb \notin L$

è riconoscibile mediante ASF

K stati $\underline{\underline{a^{k+1}}} b^{k-1}$

$aab \in L$

$S \to \underline{\underline{aab}} \mid \underline{\underline{aSb}} \mid aS$

$S \to aab \in L$

$S \to aSb \to aaabb \in L$

$S \to aS \to aS \to aaaab \in L$

$\vdots$

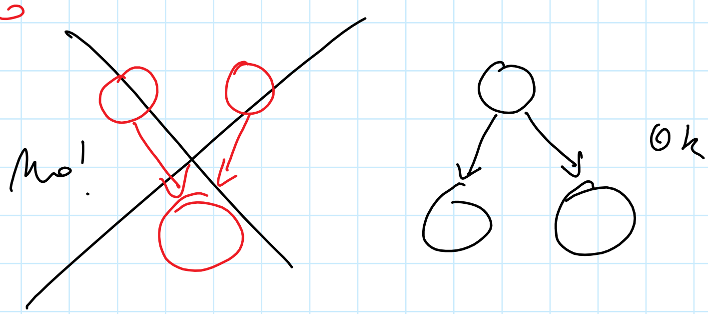
lunedì 16 ottobre 2017 08:53

Albero di derivazione (di analisi)

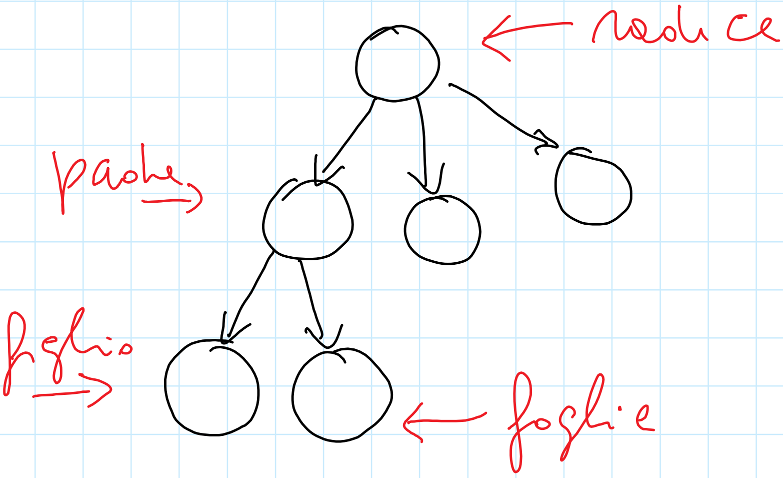
Albero (strutture dati informatiche)

Grafo — nodi e archi che connettono i nodi

- senza cicli
- in ogni nodo entra al più un arco



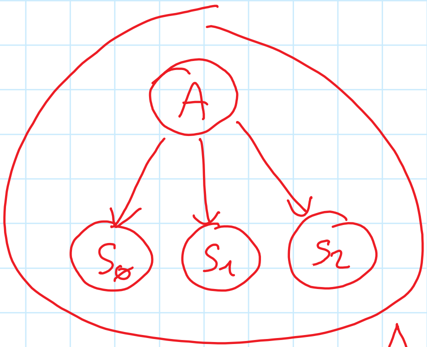
- c'è un solo nodo in cui non entrano archi



ALBERO (genealogico)

Albero di derivazione rispetto a una grammatica $G = (\Lambda, V, S, P)$

- radice contiene S
- le foglie contengono simboli di Λ
- i nodi intermedi contengono simboli di V



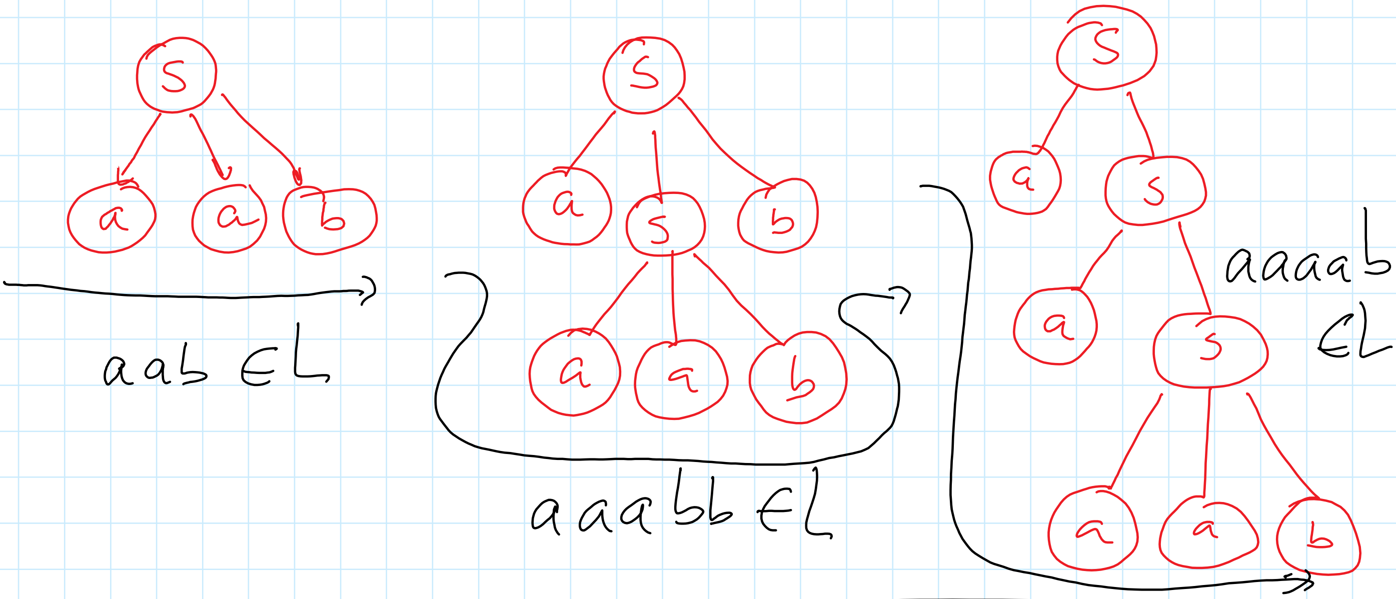
$\Longleftrightarrow \quad A \rightarrow S_\emptyset S_1 S_2 \in P$

$S_\emptyset, S_1, S_2 \in \Lambda \cup V$, $A \in V$

- i figli di un nodo intermedio che contiene $A \in V$ sono ottenuti mediante una produzione per A

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

$S \to aab \mid aSb \mid aS$



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

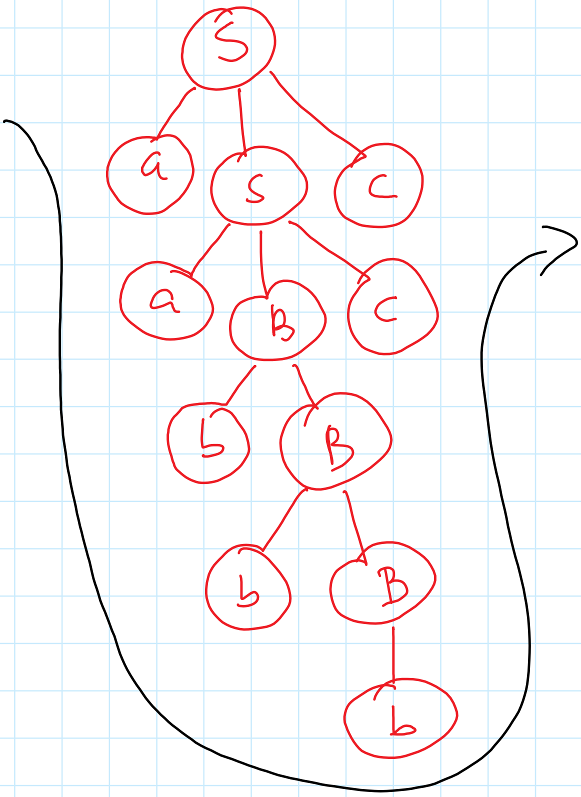
$S \to a \mid aSb \mid aS$

Il linguaggio generato da G è l'insieme di tutte, e solo, le stringhe che hanno un albero di derivazione in G

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

$abc \in L$	$abcc \notin L$
$aabcc \in L$	
$abbbc \in L$	

$$S \to aSc \mid aBc$$
$$B \to b \mid bB$$



$aabbbcc \in L$

Parentesi bilanciate PB $\Sigma = \{ (,) \}$

lunedì 16 ottobre 2017 05:53

In ogni stringa

- ogni parentesi aperta deve essere chiusa

$(() \notin PB$

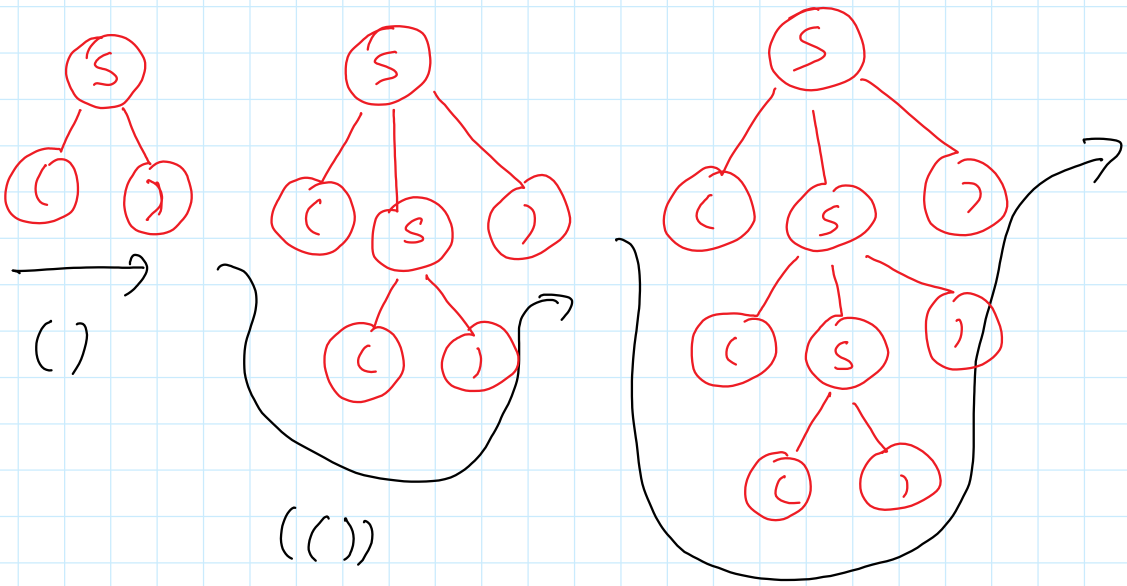
- non posso chiudere una parentesi se prima non l'ho aperta

$))() \notin PB$

$()((()())) \in PB$

$((())()(())) \in PB$

$S \to () \mid (S)$



()

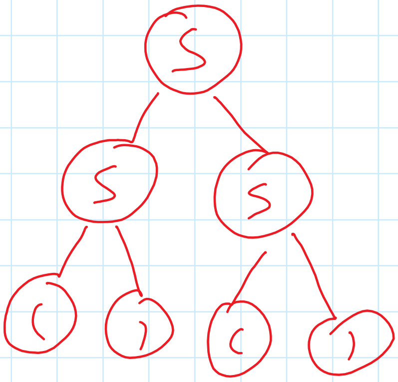
(())

()()

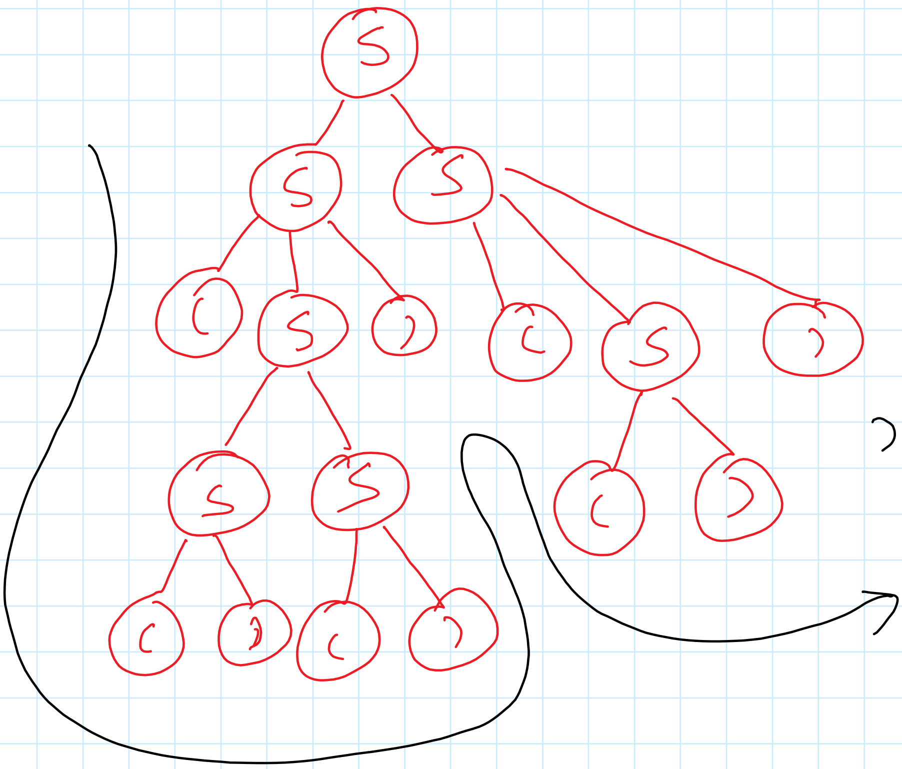
((()))

$S \rightarrow (\,) \mid (\,S\,) \mid S\,S$

$(\,)(\,)$



$(\,(\,)(\,)\,)\;(\,(\,)\,)$



$(\,(\,)(\,)\,)\;(\,(\,)\,)$

Linguaggio delle espressioni sui naturali con operatori $+$ e $*$

$3+5*2$ $\qquad$ $7+7*25$

$03+005*2$

$$\mathit{Exp} \to \mathit{Num} \mid \mathit{Exp} + \mathit{Exp} \mid \mathit{Exp} * \mathit{Exp}$$

$$\mathit{Num} \to \mathit{Cifra} \mid \mathit{Cifra}\ \mathit{Num}$$

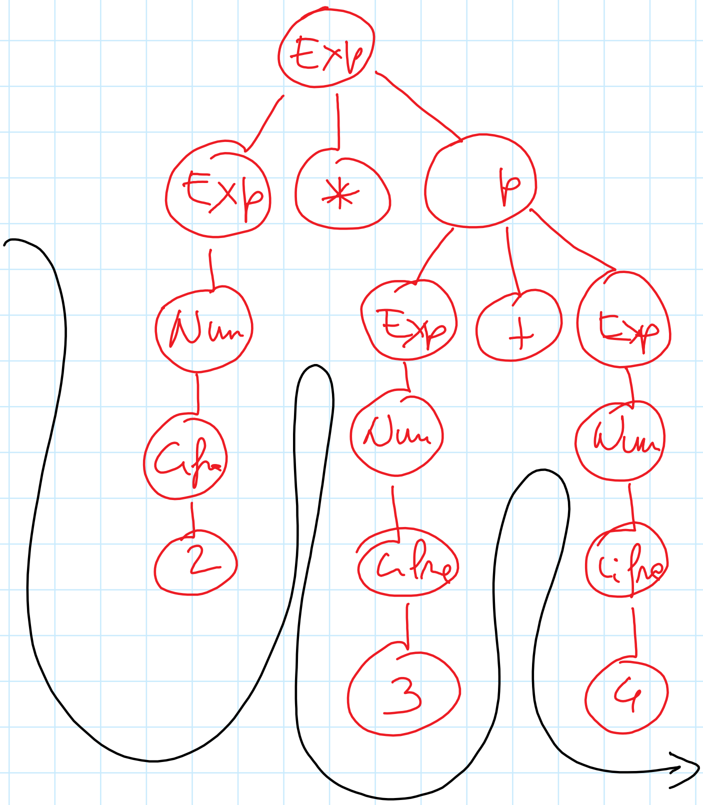
$$\mathit{Cifra} \to 0 \mid 1 \ldots \mid 9$$

$$\Sigma = \{0, 1, 2, \ldots, 9, +, *\}$$

$$V = \{\mathit{Exp}, \mathit{Num}, \mathit{Cifra}\}$$

$$\mathit{Exp} \in V$$

$2*3+4$



$2*3+4$

lunedì 16 ottobre 2017 11:00

0 0 2 + 3