

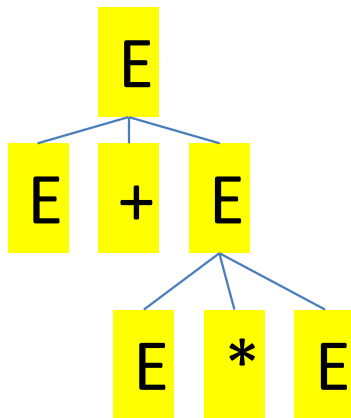
Lezione 3 CFG

ambiguità

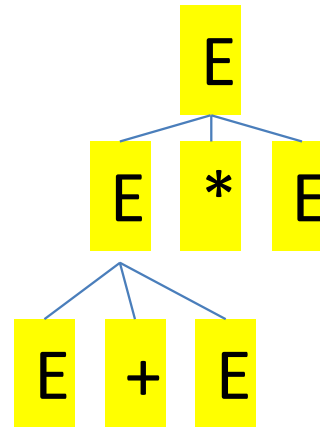
esempio di ambiguità

$E \Rightarrow E + E \Rightarrow E + E * E$

$E \Rightarrow E * E \Rightarrow E + E * E$



$1 + (2 * 3) = 7$
ok



$(1 + 2) * 3 = 9$
sbagliato!

$1 + 2 * 3$

Definizione:

Una CFG $G=(V,T,P,S)$ è **ambigua**, se esiste una stringa w in T^* che appartiene al linguaggio di G e per cui esistono 2 (almeno) alberi di derivazione diversi con w come prodotto.

attenzione: non derivazioni diverse ! Ma
ALBERI diversi!!

Eliminare l'ambiguità di una grammatica ?

Non è sempre possibile !!

Dipende dal linguaggio che deve generare. A volte è necessario cambiare il linguaggio introducendo dei simboli che servono solo a disambiguarlo.

Nell'esempio delle espressioni notiamo che ci sono 2 cause di ambiguità:

- la precedenza degli operatori
- l'associatività degli operatori

--- Si può cambiare la grammatica in modo che implementi la precedenza e anche l'associatività:

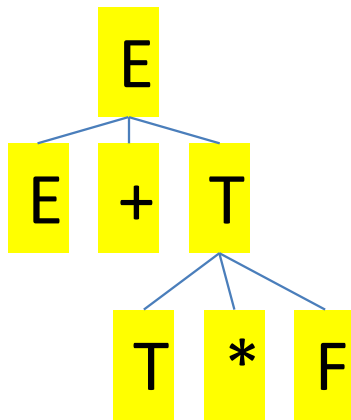
---per la precedenza basta introdurre una variabile per ogni livello di precedenza. Quelle che corrispondono a livelli di precedenza più bassi generano le altre.

$I \rightarrow a \mid b \mid Ia \mid Ib \mid I0 \mid I1$

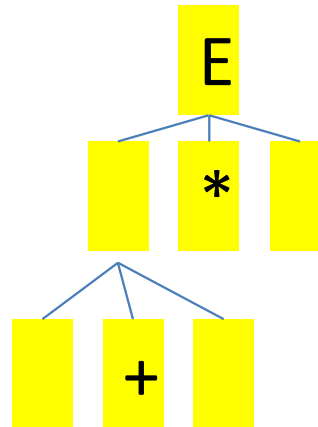
$F \rightarrow I \mid (E)$

$T \rightarrow F \mid T * F$

$E \rightarrow T \mid E + T$

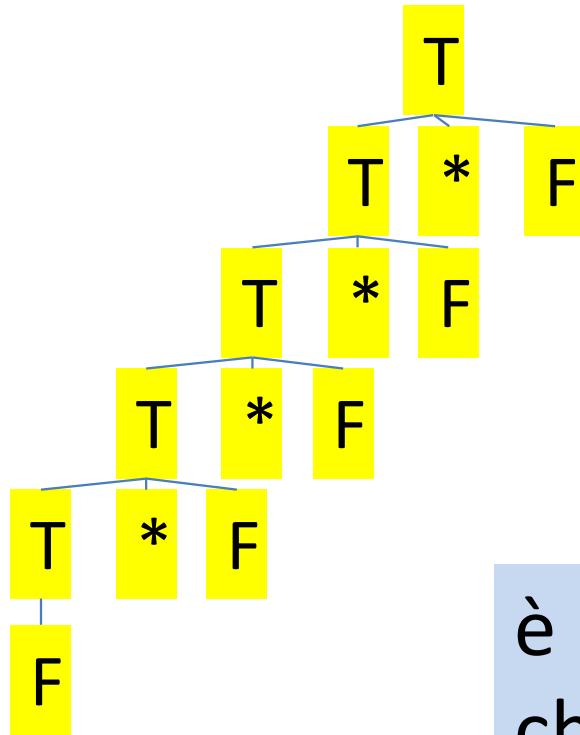


SI



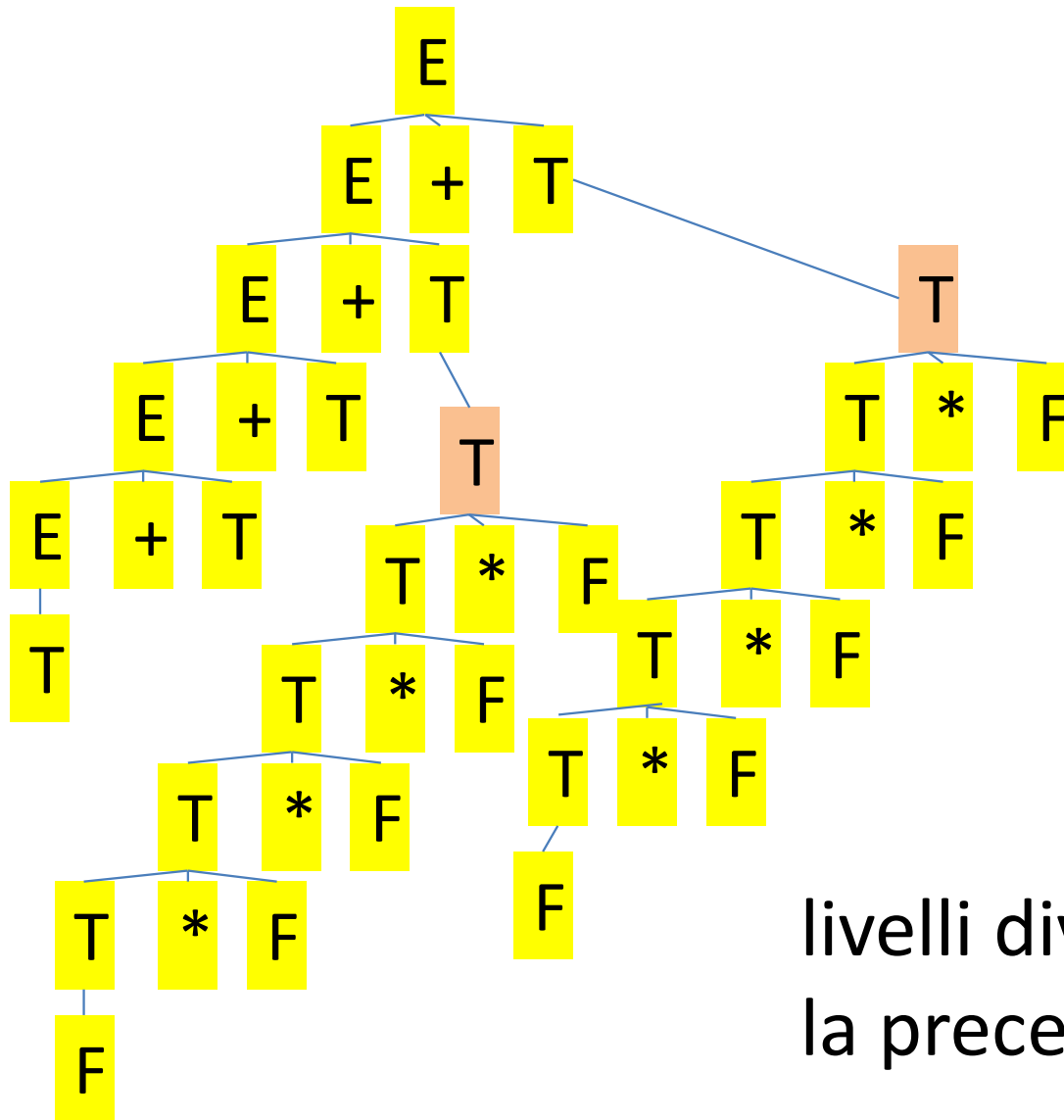
NO

T può produrre solo alberi così:



è l'unico albero di derivazione
che genera questa sequenza di *
ed è coerente con associatività
a sinistra

ed E come funziona?



livelli diversi realizzano
la precedenza

L'ambiguità è presente anche nelle derivazioni
lm/rm

Teorema: per ogni grammatica $G=(V,T,P,S)$ e per ogni w in T^* , w ha 2 alberi sintattici distinti sse ha 2 derivazioni leftmost distinte.

Dimostrazione: ogni albero rappresenta un'unica derivazione leftmost (e anche rightmost)

Ambiguità inerente al linguaggio:

ci sono linguaggi liberi da contesto tali che ogni CFG che li genera è ambigua

linguaggi inerentemente ambigui

quindi non basta cambiare grammatica, ma è necessario cambiare il linguaggio!!

un linguaggio *inerentemente* ambiguo

$$L = \{a^n b^n c^m d^m \mid n \geq 1, m \geq 1\} \cup \{a^n b^m c^m d^n \mid n \geq 1, m \geq 1\}$$

$$S \rightarrow AB \mid C$$

$$A \rightarrow aAb \mid ab$$

$$B \rightarrow cBd \mid cd$$

$$C \rightarrow aCd \mid aDd$$

$$D \rightarrow bDc \mid bc$$

$$S \Rightarrow AB \Rightarrow aAbB \Rightarrow aabbB \Rightarrow aabbcBd \Rightarrow aabbccdd$$

$$S \Rightarrow C \Rightarrow aCd \Rightarrow aaDdd \Rightarrow aabDcdd \Rightarrow aabbccdd$$

vedere esercizio 5.4.1

interessanti anche 5.4.2 e 5.4.3, 5.4.5, e 5.4.7