

Linguaggi Formali e Traduttori

3.3 Eliminazione dell'ambiguità

- Sommario
- Ambiguità delle espressioni in forma infissa
- Eliminazione dell'ambiguità delle espressioni
- Esempio di derivazione (1/2)
- Esempio di derivazione (2/2)
- Un linguaggio inerentemente ambiguo
- Esercizi

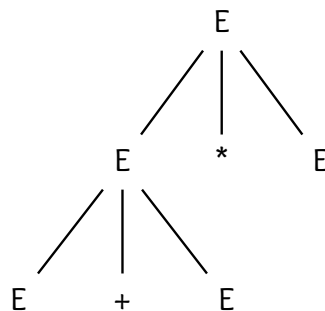
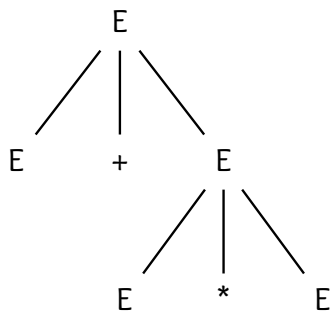
È proibito condividere e divulgare in qualsiasi forma i materiali didattici caricati sulla piattaforma e le lezioni svolte in videoconferenza: ogni azione che viola questa norma sarà denunciata agli organi di Ateneo e perseguita a termini di legge.

Sommario

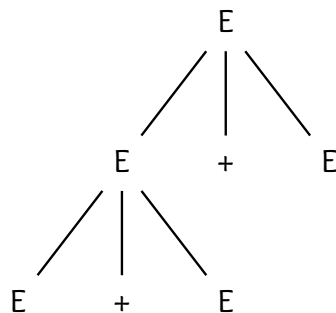
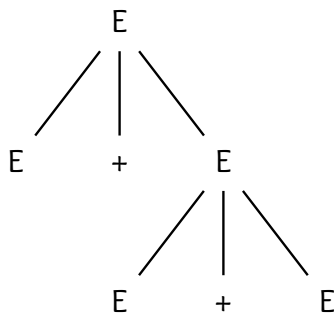
- Mostriamo tecniche per eliminare l'ambiguità da una grammatica in alcuni casi
- Mostriamo un esempio di linguaggio inerentemente ambiguo

Ambiguità delle espressioni in forma infissa

Precedenza degli operatori



Associatività degli operatori



Eliminazione dell'ambiguità delle espressioni

Strategia

- Si “stratificano” e “sbilanciano” le espressioni
- Espressione = somma (associativa a sinistra) di termini
- Termine = prodotto (associativo a sinistra) di fattori
- Fattore = costante o espressione tra parentesi

La grammatica delle espressioni modificata

$$(\{E, T, F\}, \{0, 1, \dots, 9, +, *, (,)\}, P, E)$$

dove P è l'insieme delle seguenti produzioni:

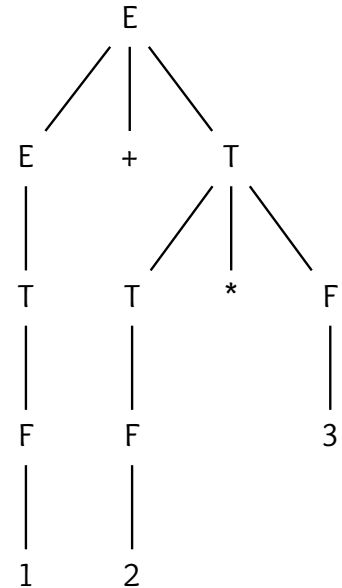
- $E \rightarrow T \mid E + T$
- $T \rightarrow F \mid T * F$
- $F \rightarrow 0 \mid 1 \mid \dots \mid 9 \mid (E)$

Note

- Quella proposta è una modifica ad hoc per la grammatica.
- L'eliminazione dell'ambiguità (laddove possibile) va pianificata per ogni grammatica.

Esempio di derivazione (1/2)

$$\begin{aligned} E &\Rightarrow E + T \\ &\Rightarrow T + T \\ &\Rightarrow F + T \\ &\Rightarrow 1 + T \\ &\Rightarrow 1 + T * F \\ &\Rightarrow 1 + F * F \\ &\Rightarrow 1 + 2 * F \\ &\Rightarrow 1 + 2 * 3 \end{aligned}$$

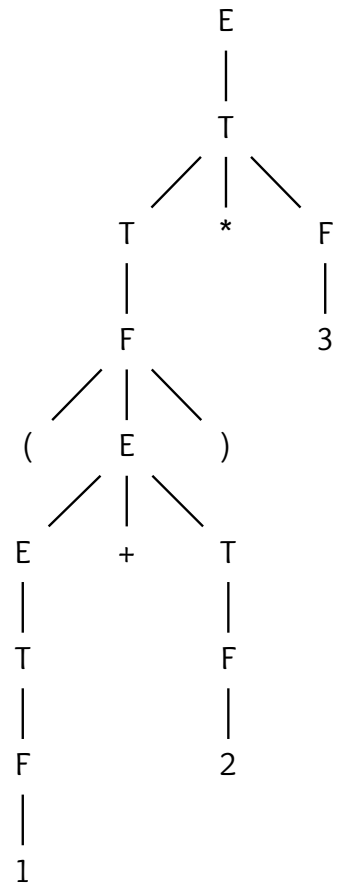


Nota

Anche nella grammatica modificata, l'espressione la cui struttura comporta il calcolo della moltiplicazione prima della somma è generabile senza l'uso di parentesi, in quanto la convenzione abituale dà precedenza alla moltiplicazione rispetto alla somma.

Esempio di derivazione (2/2)

$E \Rightarrow T$
 $\Rightarrow T * F$
 $\Rightarrow F * F$
 $\Rightarrow (E) * F$
 $\Rightarrow (E + T) * F$
 $\Rightarrow (T + T) * F$
 $\Rightarrow (F + T) * F$
 $\Rightarrow (1 + F) * F$
 $\Rightarrow (1 + 2) * F$
 $\Rightarrow (1 + 2) * 3$



Nota

Nella grammatica modificata, l'espressione la cui struttura comporta il calcolo della somma prima della moltiplicazione è generabile solo con parentesi.

Un linguaggio inerentemente ambiguo

Non esiste alcuna grammatica non ambigua che generi il linguaggio

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

pertanto L si definisce **inerentemente ambiguo**.

Intuizione

In ogni grammatica che genera L ci sono sempre almeno due derivazioni canoniche distinte che generano una stringa della forma $a^n b^n c^n d^n$.

Esempio

- $S \rightarrow AB \mid C$
- $A \rightarrow aAb \mid ab$
- $B \rightarrow cBd \mid cd$
- $C \rightarrow aCd \mid aDd$
- $D \rightarrow bDc \mid bc$

$$\begin{aligned} S &\Rightarrow_{lm} AB \\ &\Rightarrow_{lm} aAbB \\ &\Rightarrow_{lm} aabbB \\ &\Rightarrow_{lm} aabbcBd \\ &\Rightarrow_{lm} aabbccdd \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &\Rightarrow_{lm} C \\ &\Rightarrow_{lm} aCd \\ &\Rightarrow_{lm} aaDdd \\ &\Rightarrow_{lm} aabDcdd \\ &\Rightarrow_{lm} aabbccdd \end{aligned}$$

Esercizi

Data la grammatica

$$B \rightarrow t \mid f \mid B \wedge B \mid B \vee B \mid \neg B \mid (B)$$

delle espressioni booleane, risolvere i seguenti esercizi:

1. Modificare la grammatica per eliminarne l'ambiguità, dando ai connettivi la precedenza $\vee < \wedge < \neg$ e l'associatività a destra per \vee e \wedge .
2. Usando la grammatica non ambigua ottenuta nell'esercizio precedente, mostrare le derivazioni a sinistra, a destra e gli alberi sintattici relativi alle espressioni $t \wedge f \vee t$ e $\neg t \wedge f$.