

# Analiza sintactică ascendentă.

## Gramatici de precedență simplă

Analiza sintactică ascendentă – analiza de la șir spre axiomă.

Analiza sintactică răspunde la întrebările  $x$  aparține  $L(G)$  și dacă aparține să se găsească derivarea lui  $x$ .

*Gramaticile de precedență simplă ne ajută să răspundem la astfel de întrebări.*

# Relații de precedență între simbolurile unei gramatici

1.  $X_1 \triangle X_2$ , dacă  $\exists$  producții de tipul  $A \rightarrow \alpha X_1 X_2 \beta$ , pentru  $\forall \alpha, \beta$ ,  $X_1, X_2 \in V_N \cup V_T$
2.  $X_1 < X_2$ , dacă  $\exists$  producții de tipul  $A \rightarrow \alpha X_1 B \beta$ , pentru  $\forall \alpha, \beta$ ,  $X_1 \in V_N \cup V_T$ ,  $B \in V_N$  și  
 $\exists$  derivarea  $B \xRightarrow{+} X_2 \gamma$
3.  $X_1 > X_2$ , dacă
  - a)  $\exists$  producții de tipul  $A \rightarrow \alpha C X_2 \beta$  pentru  $\forall \alpha, \beta$ ,  $C \in V_N$ ,  $X_2 \in V_T$  și  $C \Rightarrow \gamma X_1$
  - b)  $\exists$  producții de tipul  $A \rightarrow \alpha C B \beta$  pentru  $\forall \alpha, \beta$ ,  $X_2 \in V_T$  și  $C \xRightarrow{+} \gamma X_1$   $B \xRightarrow{+} X_2 \delta$

\*\*\*

Dacă  $S \stackrel{\star}{\Rightarrow} x$

Atunci

a)  $\$ < x$  (începutul analizei)

b)  $x > \$$  (sfârșitul analizei)

$\$ S \$$  șir acceptat

## Gramatici de precedență simplă

**Def.** Gramatica  $G$  independentă de context este de precedență simplă dacă:

1. Nu există două sau mai multe producții cu aceeași parte dreaptă.
2. Axioma nu se întâlnește în partea dreaptă a niciunei producții.
3. Nu există derivări de tipul  $A \stackrel{\star}{\Rightarrow} A$
4. Între orice două simboluri există cel mult o relație de precedență.

# Algoritmul Prim

Fie  $B \in V_N$

1.  $\text{Prim}(B) = \emptyset$ .
2. Pentru  $\forall$  producție  $B \rightarrow X_1 X_2 X_3 \dots X_n$ ,  $X_i \in V_N \cup V_T$   
 $\text{Prim}(B) = \text{Prim}(B) \cup X_1$ .
3.  $\text{Prim}'(B) = \text{Prim}(B)$ .
4. Pentru  $\forall A \in \text{Prim}(B)$  și  $A \in V_N$  se definește  
 $\text{Prim}(B) = \text{Prim}(B) \cup \text{Prim}(A)$
5. Dacă  $\text{Prim}'(B) \neq \text{Prim}(B)$  salt la 3.
6. Stop.

# Algoritmul Prim

Fie  $B \in V_N$

1.  $\text{Ultim}(B) = \emptyset$ .
2. Pentru  $\forall$  producție  $B \rightarrow X_1X_2X_3\dots X_n$ ,  $X_i \in V_N \cup V_T$   
 **$\text{Ultim}(B) = \text{Ultim}(B) \cup X_n$ .**
3.  $\text{Ultim}'(B) = \text{Ultim}(B)$ .
4. Pentru  $\forall A \in \text{Ultim}(B)$  și  $A \in V_N$  se definește  
 **$\text{Ultim}(B) = \text{Ultim}(B) \cup \text{Ultim}(A)$**
5. Dacă  $\text{Ultim}'(B) \neq \text{Ultim}(B)$  salt la 3.

Stop

# Relațiile de precedență exprimate prin mulțimile Prim și Ultim

1.  $X_1 \triangle X_2$       pentru  $\forall A \rightarrow \alpha X_1 X_2 \beta$ , ( $\forall \alpha, \beta$ ,  $X_1, X_2 \in V_N \cup V_T$ )
2.  $X_1 < \text{Prim}(Y)$  pentru  $\forall A \rightarrow \alpha X_1 Y \beta$ , ( $\forall \alpha, \beta$ ,  $X_1 \in V_N \cup V_T$ ,  $Y \in V_N$ )
3.  $\text{Ultim}(Y) > X_2$ , pentru  $\forall A \rightarrow \alpha Y X_2 \beta$  ( $\forall \alpha, \beta$ ,  $Y \in V_N$ ,  $X_2 \in V_T$ )
4.  $\text{Ultim}(Y) > \text{Prim}(Z) \cap V_T$ , pentru  $\forall A \rightarrow \alpha Y Z \beta$  ( $\forall \alpha, \beta$ ,  $Y, Z \in V_N$ )
5.  $\$ < \text{Prim}(S)$  (S- axioma)
6.  $\text{Ultim}(S) > \$$

# Matricea relatiilor de precedentă

[illegible]



# Analiza şirului

## Configuraţia iniţială

$$\$a_1a_2a_3a_4\dots a_n\$$$

Se scriu relaţiile de precedenţă dintre simboluri  
şi porţiunea cuprinsă între relaţiile

<\_\_\_\_> se înlocuieşte cu partea stângă a uneia  
din regulile gramaticii, partea dreaptă a careia  
coincide cu porţiunea dată.

# Exemplu

$$G=(V_N, V_T, P, S) \quad V_N=\{R, S, L, A\} \quad V_T=\{i, n, a, b\}$$

$$P = \{ \begin{array}{l} 1. R \rightarrow S \\ 2. S \rightarrow A \\ 3. S \rightarrow aL \\ 4. L \rightarrow Sb \\ 5. L \rightarrow SL \\ 6. A \rightarrow i \\ 7. A \rightarrow n \end{array} \}$$

Să se analizeze şirul *aiiib*

# Lichidarea ambiguităților

1.  $X_1 \trianglelefteq X_2$  și  $X_1 < X_2$

$X_1 \trianglelefteq X_2$  se obține din regula de tipul  $A \rightarrow \alpha X_1 X_2 \beta$

$X_1 < X_2$  se obține din regula de tipul  $A \rightarrow \alpha X_1 Z \beta$ ,  $Z \in V_N$ ,  $X_2 \in \text{Prim}(Z)$

Se introduce  $A \rightarrow \alpha X_1 C$  și  $C \rightarrow X_2 \beta$

2.  $X_1 \trianglelefteq X_2$  și  $X_1 > X_2$

$X_1 \trianglelefteq X_2$  se obține din regula de tipul  $A \rightarrow \alpha X_1 X_2 \beta$

$X_1 > X_2$  se obține din regula de tipul  $A \rightarrow \alpha Y X_2 \beta$ ,  $Y \in V_N$ ,  $X_1 \in \text{Ultim}(Y)$ ,  $X_2 \in V_T$

sau din  $A \rightarrow \alpha Y Z \beta$ ,  $X_1 \in \text{Ultim}(Y)$ ,  $X_2 \in \text{Prim}(Z)$ ,  $X_2 \in V_T$

Se introduce  $A \rightarrow \alpha X_1 C$  și  $C \rightarrow X_2 \beta$

3.  $X_1 < X_2$  și  $X_1 > X_2$

$X_1 < X_2$  se obține din regula de tipul  $A \rightarrow \alpha X_1 Z \beta$ ,  $Z \in V_N$ ,  $X_2 \in \text{Prim}(Z)$

$X_1 > X_2$  se obține din regula de tipul  $A \rightarrow \alpha Y X_2 \beta$ ,  $Y \in V_N$ ,  $X_1 \in \text{Ultim}(Y)$ ,  $X_2 \in V_T$

sau din  $A \rightarrow \alpha Y Z \beta$ ,  $X_1 \in \text{Ultim}(Y)$ ,  $X_2 \in \text{Prim}(Z)$ ,  $X_2 \in V_T$

Se introduce  $D \rightarrow \alpha X_1$  și  $A \rightarrow D Z \beta$