

Beispiel Ausdrucksgrammatik über $A = \{+, -, *, /, (,), \varepsilon\}$

$$E: E + T \mid E - T \mid T;$$

$$T: T * F \mid T / F \mid F;$$

$$F: (E) \mid \varepsilon; \quad \text{erzeugt Ausdrücke der Form:}$$

$$\underset{\substack{| \\ 2}}{\varepsilon} + \underset{\substack{| \\ 3}}{\varepsilon} \underset{\substack{| \\ 4}}{*} \left(\underset{\substack{| \\ 1}}{\varepsilon} - \underset{\substack{| \\ 1}}{\varepsilon} \right) = 5 * 3 = 15$$

Syntaxanalyse

Umformung in äquivalente LL(1) – Grammatiken:

Linksfaktorisierung:

Beseitigung gleicher Anfangssymbole:

$A \rightarrow s w_1 \mid s w_2$

Wird ersetzt durch:

$A \rightarrow s B$ und $B \rightarrow w_1 \mid w_2$

Beseitigung direkter Linksrekursionen

$A \rightarrow A \alpha \mid \beta$ (erzeugt: $\beta \alpha \dots \alpha$)

wird ersetzt durch:

$A \rightarrow \beta B$

$B \rightarrow \alpha B \mid \varepsilon$

1. Linksfaktorisierung:

$E: E+T \mid E-T \rightarrow E: ER$
 erweitern $R: +T \mid -T$

2. Linksfaktorisierung:

$T: T*F \mid T/F \rightarrow T: TU$
 ersetzen $U: *F \mid /F$

3. Linksrekursion beseitigen:

$E: ER \mid T \rightarrow E: TV$
 $V: RV \mid \varepsilon$

4. Linksrekursion beseitigen:

$T: TU \mid F \rightarrow T: FW$
 $W: UW \mid \varepsilon$

Neue Grammatik:

$$\begin{aligned} E &: TV; \\ V &: RV \mid \varepsilon; \\ R &: +T \mid -T; \\ T &: FW; \\ W &: UW \mid \varepsilon; \\ U &: *F \mid /F; \\ F &: (E) \mid z. \end{aligned}$$

$$\text{First}(V) = \{+, -, \varepsilon\}$$

$$\text{Follow}(V) = \text{Follow}(E) = \{ \text{), \$} \}$$

$$\begin{aligned}\text{Follow}(w) &= \text{Follow}(T) \\ &= \text{First}(V) \setminus \{\epsilon\} \cup \text{Follow}(R) \cup \text{Follow}(E) = \{+, -, \$\} \\ &= \{+, -\} \cup \{), \$\}\end{aligned}$$

$$\text{Follow}(R) = \text{First}(V) \setminus \{\epsilon\} \cup \text{Follow}(V) = \{+, -\} \cup \{), \$\}$$

X->s	s->epsilon?	First(s) \ {epsilon}	Follow(X)	predict(X->s)
E->TV	no	(z	/	(z
V->RV	no	+ -	/	+ -
V->epsilon	yes	/	) \$	) \$
R-> + T	no	+	/	+
R-> - T	no	-	/	-
T-> FW	no	(z	/	(z
W-> UW	no	* /	/	* /
W->epsilon	yes	/	+ -) \$	+ -) \$
U-> * F	no	*	/	*
U-> / F	no	/	/	/
F-> (E)	no	(	/	(
F-> z	no	z	/	z

$\text{First}(V) = \emptyset$
 $\text{First}(R) = \emptyset$
 $\text{First}(W) = \emptyset$
 $\text{First}(U) = \emptyset$
 $\text{First}(F) = \emptyset$

$\Rightarrow$ LL(1) - Eigenschaft ist erfüllt!

	+	-	*	/	(	)	z	\$
E					E -> TV		E -> TV	
V	V -> RV	V -> RV				V -> <u>epsilon</u>		V -> <u>epsilon</u>
R	R -> +T	R -> -T						
T					T-> FW		T-> FW	
W	W -> <u>epsilon</u>	W -> <u>epsilon</u>	W -> UW	W -> UW		W -> <u>epsilon</u>		W -> <u>epsilon</u>
U			U -> *F	U -> /F				
F					F -> (E)		F -> z	