

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



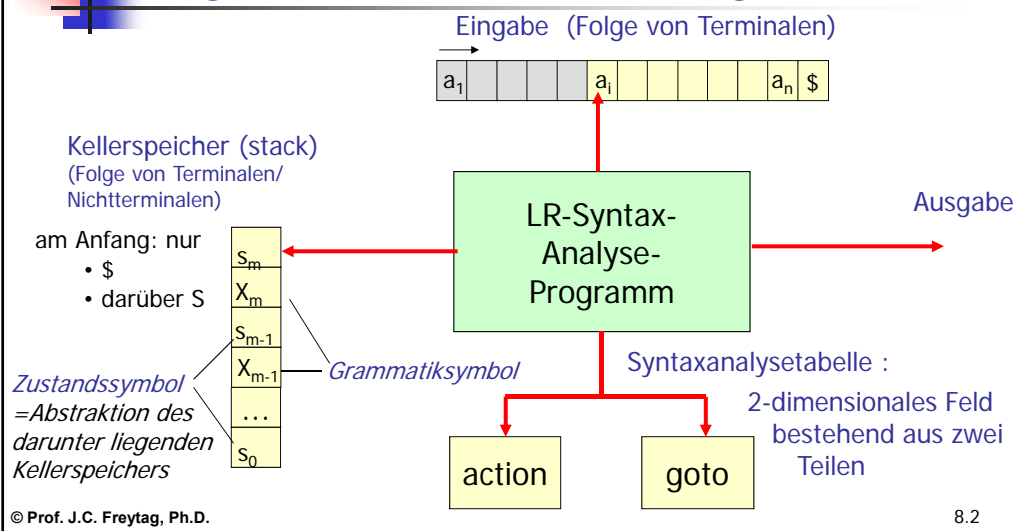
Vorlesung Compilerbau: Syntaktische Analyse – Parsing V LR/LR(k)-Parsing

Vorlesung des BA-Studiums
Prof. Johann Christoph Freytag, Ph.D.
Institut für Informatik, Humboldt-Universität zu Berlin
SoSe 2018

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.1


Allgemeiner LR-Parser-Algorithmus



8.2

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)


Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Konstruktionsarten von LR-Syntaxanalysetabellen

- **Steuerprogramm**
 - des LR-Parsers ist für alle LR-Parser gleich (Shift-Reduce-Verfahren),
 - nur die Syntaxanalysetabelle variiert
- Syntaxanalysetabelle besteht aus zwei Teilen:
 - (1) Triggerfunktion (**action**)
 - (2) Zustandsübergangsfunktion (**goto**)
- **drei** Techniken zur Konstruktion einer LR-Syntaxanalysetabelle
 - (1) Einfache (engl. simple) LR- (kurz: SLR-) Analyse
 - (2) kanonische LR-Analyse
 - (3) vorausschauende LR- (kurz: LALR-) Analyse

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.3



Allgemeine Arbeitsweise

Steuerprogramm

- **liest** Zeichen aus dem Eingabe-String
- **benutzt** Keller, um Zeichenkette der Form $s_0X_1s_1X_2s_2 \dots X_ms_m$ zu speichern
 - jedes X_i ist ein Grammatiksymbol
 - jedes s_i symbolisiert einen Zustand („fasst die Informationen zusammen, die im Keller unter ihm stehen“)
- **entscheidet** nach aktuellem Zustandssymbol und aktuellem Eingabesymbol mit Hilfe der Syntaxanalysetabelle, welche Aktion durchgeführt werden soll
- Grammatiksymbole müssen bei einer Implementierung nicht im Keller auftauchen
 - *bei uns ja*, wegen des besseren Verständnisses

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.4

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Allgemeine Arbeitsweise (2)

Steuerprogramm: Keller-Automat, der einen DFA als Hilfsmittel zur *Handle*-Erkennung benutzt

- **arbeitet** als *Shift-Reduce*-Parser mit den vier bekannten Aktionen:
 - **Shift:** nächstes Eingabesymbol wird auf den Keller geschoben
 - **Reduce:** Rechtes Ende liegt auf *tos*, finde das linke Ende der Handle im Keller; entferne Handle (RHS einer Regel) aus dem Keller und schiebe das entsprechende Nicht-Terminalsymbol (LHS) auf den Keller
 - **Accept:** Beende das Erkennen und signalisiere Erfolg
 - **Error:** Rufe eine Fehlererholungsroutine auf
- **erkennt** Handle mittels eines **DFA**s
 - DFA-Transitionen »schieben« Zustände statt Symbole
 - akzeptierender DFA-Zustand löst Reduktion im Kellerautomaten aus

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.5

Allgemeine Arbeitsweise (3)

Aktionen des Steuerprogramms

- Bestimmung des aktuellen Zustands (s_m als *tos*) und des aktuellen Eingabesymbols a_i
- Bestimmung des Aktionseintrages $\text{action}[s_m, a_i]$ als einen der folgenden Werte:
 - (1) schiebe s , wobei s den aktuellen Zustand darstellt
 - (2) reduziere mit einer Grammatikproduktion $A \rightarrow \beta$
 - (3) akzeptiere
 - (4) behandle Fehler
- Konfiguration = (Stackinhalt | unverbrauchte Eingabe)

$$(s_0 X_1 s_1 X_2 s_2 \dots X_m s_m \mid a_i a_{i+1} \dots a_n \$)$$

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.6

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Allgemeine Arbeitsweise (4)

Bestimmung der Folgekonfiguration

- Lesen von a_i und s_m
- Auswertung von $\text{action}[s_m, a_i]$ in Abhängigkeit des Aktionstyps

(1) $\text{action}[s_m, a_i] = \text{shift } s$
 $(s_0 X_1 s_1 X_2 s_2 \dots X_m s_m a_i s \mid a_{i+1} \dots a_n \$)$ nach Shift-Realisierung,

wobei das aktuelle Eingabesymbol a_i und der Zustand s , der sich aus

$\text{goto}[s_m, a_i]$ ergibt,

auf den Keller geschoben werden und die Eingabe konsumiert wird

(2) ...

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.7

Allgemeine Arbeitsweise (5)

Bestimmung der Folgekonfiguration

- Lesen von a_i und s_m
- Auswertung von $\text{action}[s_m, a_i]$ in Abhängigkeit des Aktionstyps

(2) $\text{action}[s_m, a_i] = \text{reduce } A \rightarrow \beta$

$(s_0 X_1 s_1 X_2 s_2 \dots X_{m-r} s_{m-r} A s \mid a_i a_{i+1} \dots a_n \$)$ nach Reduce-Realisierung, wobei

s ein Zustand ist, der sich aus $\text{goto}[s_{m-r}, A]$ ergibt, und

r die Länge von β ist

Ablauf:

- streichen von $2r$ Symbolen, s_{m-r} wird tos sichtbar
- schieben von A und s auf den Keller
- Eingabe bleibt unverändert
- Ausgabe der angewendeten Regel (hier später mehr)

(3) ...

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.8

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Allgemeine Arbeitsweise (6)

Bestimmung der Folgekonfiguration

- Lesen von a_i und s_m
- Auswertung von $Action[s_m, a_i]$ in Abhängigkeit des Aktionstyps

(3) $action[s_m, a_i] = \text{accept}$
Beendigung der Syntaxanalyse

(4) $action[s_m, a_i] = \text{error}$
Fehlerbehandlung

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.9

LR-Syntaxanalyseverfahren

```

push  $s_0$ ;
token  $\leftarrow$  next_token();
repeat forever
  s  $\leftarrow$  top_of_stack;
  if action[s, token] == "shift s" then
    push token; push goto[s,token]; token  $\leftarrow$  next_token()
  else
    if action[s, token] == "reduce  $A \rightarrow \beta$ " then
      pop  $2*|\beta|$  symbols;  $s' \leftarrow$  top_of_stack;
      push A; push goto[s', A]; output " $A \rightarrow \beta$ "
    else
      if action[s, token] == "accept" then return else error
end_repeat

```

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.10

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

LR-Syntaxanalyseverfahren (2)

- k Shift-Operationen (k = Länge der Eingabe)
- l Reduce-Operationen (l = Länge der umgekehrten Rechtsableitung)
- 1 Accept-Operation

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.11

Beispiel: Syntaxanalysetabelle

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $| T$
- 4 $T \rightarrow F * T$
- 5 $| F$
- 6 $F \rightarrow id$

Codierung:

- s_i schieben von Zustand i
- r_j reduzieren nach Regel j
- acc akzeptieren
- - Fehler


Zust.	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.12

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

 **Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers**


Zustand → **Keller** | **Eingabe** | **Aktion**

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	

Eingabe
id * id + id

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.13

 **Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers**

Zustand → **Keller** | **Eingabe** | **Aktion**

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.14

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.15



Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id	* id + id \$	

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.16

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.17



Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.18

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.19

Beispiel-Grammatik

1	S	→	E
2	E	→	T + E
3			T
4	T	→	F * T
5			F
6	F	→	id

Konfigurationen des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6

F → id

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.20

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $\quad \mid T$
- 4 $T \rightarrow F * T$
- 5 $\quad \mid F$
- 6 $F \rightarrow id$

Konfigurationen des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0	* id + id \$	

$F \rightarrow id$

Zus.	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	-	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.21

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $\quad \mid T$
- 4 $T \rightarrow F * T$
- 5 $\quad \mid F$
- 6 $F \rightarrow id$

Konfigurationen des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F	* id + id \$	

$F \rightarrow id$

Zus.	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	-	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.22

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F	* id + id \$	

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.23

Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.24

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.25



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.26

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.27



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.28

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust.	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.29



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust.	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.30

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.31



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6

F → id

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.32

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $\quad \mid T$
- 4 $T \rightarrow F * T$
- 5 $\quad \mid F$
- 6 $F \rightarrow id$

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion	
\$ 0	id * id + id \$	s4	
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6	$F \rightarrow id$
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6	
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4	
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6	$F \rightarrow id$
\$ 0 F 3 * 6 F	+ id \$		

Zust.	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.33

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $\quad \mid T$
- 4 $T \rightarrow F * T$
- 5 $\quad \mid F$
- 6 $F \rightarrow id$

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion	
\$ 0	id * id + id \$	s4	
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6	$F \rightarrow id$
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6	
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4	
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6	$F \rightarrow id$
\$ 0 F 3 * 6 F	+ id \$		

Zust.	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.34

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust.	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	

F → id

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.35

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust.	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	

F → id

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.36

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action					goto		
	Id	+	*	\$		E	T	F
0	s4	-	-	-		1	2	3
1	-	-	-	acc		-	-	-
2	-	s5	-	r3		-	-	-
3	-	r5	s6	r5		-	-	-
4	-	r6	r6	r6		-	-	-
5	s4	-	-	-		7	2	3
6	s4	-	-	-		-	8	3
7	-	-	-	r2		-	-	-
8	-	r4	-	r4		-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5

F → id

F → id

T → F

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.37

Beispiel-Grammatik

- 1 S → E
- 2 E → T + E
- 3 | T
- 4 T → F * T
- 5 | F
- 6 F → id

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zus	action					goto		
	Id	+	*	\$		E	T	F
0	s4	-	-	-		1	2	3
1	-	-	-	acc		-	-	-
2	-	s5	-	r3		-	-	-
3	-	r5	s6	r5		-	-	-
4	-	r6	r6	r6		-	-	-
5	s4	-	-	-		7	2	3
6	s4	-	-	-		-	8	3
7	-	-	-	r2		-	-	-
8	-	r4	-	r4		-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6	+ id \$	

F → id

F → id

T → F

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.38

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $\quad \quad | T$
- 4 $T \rightarrow F * T$
- 5 $\quad \quad | F$
- 6 $F \rightarrow id$

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T	+ id \$	

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.39

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.40

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	

F → id

F → id

T → F

8.41



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4

F → id

F → id

T → F

8.42

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $\quad \mid T$
- 4 $T \rightarrow F * T$
- 5 $\quad \mid F$
- 6 $F \rightarrow id$

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0	+ id \$	

$F \rightarrow id$
 $F \rightarrow id$
 $T \rightarrow F$
 $T \rightarrow F * T$

Zust.	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	-	r4	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.43

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $\quad \mid T$
- 4 $T \rightarrow F * T$
- 5 $\quad \mid F$
- 6 $F \rightarrow id$

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T	+ id \$	

$F \rightarrow id$
 $F \rightarrow id$
 $T \rightarrow F$
 $T \rightarrow F * T$

Zust.	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	-	r4	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.44

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	

F → id

F → id

T → F

T → F*T

8.45



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	

F → id

F → id

T → F

T → F*T

8.46

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5

F → id

F → id

T → F

T → F*T

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.47



Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	

F → id

F → id

T → F

T → F*T

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.48

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	

F → id

F → id

T → F

T → F*T

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.49

Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4

F → id

F → id

T → F

T → F*T

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.50

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	

F → id

F → id

T → F

T → F*T

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.51



Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	

F → id

F → id

T → F

T → F*T

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.52

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel: Konfigurationen des LR-Parsers

Zust	action					goto		
	Id	+	*	\$		E	T	F
0	s4	-	-	-		1	2	3
1	-	-	-	acc		-	-	-
2	-	s5	-	r3		-	-	-
3	-	r5	s6	r5		-	-	-
4	-	r6	r6	r6		-	-	-
5	s4	-	-	-		7	2	3
6	s4	-	-	-		-	8	3
7	-	-	-	r2		-	-	-
8	-	r4	-	r4		-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6

F → id

F → id

T → F

T → F*T

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.53

Beispiel-Grammatik

- 1 S → E
- 2 E → T + E
- 3 | T
- 4 T → F * T
- 5 | F
- 6 F → id

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action					goto		
	Id	+	*	\$		E	T	F
0	s4	-	-	-		1	2	3
1	-	-	-	acc		-	-	-
2	-	s5	-	r3		-	-	-
3	-	r5	s6	r5		-	-	-
4	-	r6	r6	r6		-	-	-
5	s4	-	-	-		7	2	3
6	s4	-	-	-		-	8	3
7	-	-	-	r2		-	-	-
8	-	r4	-	r4		-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5	\$	

F → id

F → id

T → F

T → F*T

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.54

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $\quad \quad T$
- 4 $T \rightarrow F * T$
- 5 $\quad \quad F$
- 6 $F \rightarrow id$

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion	
\$ 0	id * id + id \$	s4	
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6	F → id
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6	
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4	
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6	F → id
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5	T → F
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4	T → F*T
\$ 0 T 2	+ id \$	s5	
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4	
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6	F → id
\$ 0 T 2 + 5 F	\$		

Zust	action					goto		
	id	+	*	\$	E	T	F	
0	s4	-	-	-	1	2	3	
1	-	-	-	acc	-	-	-	
2	-	s5	-	r3	-	-	-	
3	-	r5	s6	r5	-	-	-	
4	-	r6	r6	r6	-	-	-	
5	s4	-	-	-	7	2	3	
6	s4	-	-	-	-	8	3	
7	-	-	-	r2	-	-	-	
8	-	r4	-	r4	-	-	-	

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.55

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion	
\$ 0	id * id + id \$	s4	
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6	F → id
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6	
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4	
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6	F → id
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5	T → F
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4	T → F*T
\$ 0 T 2	+ id \$	s5	
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4	
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6	F → id
\$ 0 T 2 + 5 F	\$		

Zust	action					goto		
	id	+	*	\$	E	T	F	
0	s4	-	-	-	1	2	3	
1	-	-	-	acc	-	-	-	
2	-	s5	-	r3	-	-	-	
3	-	r5	s6	r5	-	-	-	
4	-	r6	r6	r6	-	-	-	
5	s4	-	-	-	7	2	3	
6	s4	-	-	-	-	8	3	
7	-	-	-	r2	-	-	-	
8	-	r4	-	r4	-	-	-	

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.56

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	

F → id

F → id

T → F

T → F*T

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.57



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	

F → id

F → id

T → F

T → F*T

F → id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.58

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $\quad \mid T$
- 4 $T \rightarrow F * T$
- 5 $\quad \mid F$
- 6 $F \rightarrow id$

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.59

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $\quad \mid T$
- 4 $T \rightarrow F * T$
- 5 $\quad \mid F$
- 6 $F \rightarrow id$

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T	\$	

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.60

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T	\$	

8.61



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	

8.62

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	

F → id
F → id
T → F
T → F*T
F → id
T → F

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.63



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	r3

F → id
F → id
T → F
T → F*T
F → id
T → F

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.64

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $T \rightarrow F * T$
- 4 $T \rightarrow F$
- 5 $F \rightarrow id$

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	r3

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.65

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $T \rightarrow F * T$
- 4 $T \rightarrow F$
- 5 $F \rightarrow id$

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	r3
\$ 0 T 2 + 5 E	\$	

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.66

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust.	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	r3
\$ 0 T 2 + 5 E 7	\$	

F → id

F → id

T → F

T → F*T

F → id

T → F

E → T

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.67



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust.	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	r3
\$ 0 T 2 + 5 E 7	\$	

F → id

F → id

T → F

T → F*T

F → id

T → F

E → T

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.68

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust.	action				goto		
	id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	r3
\$ 0 T 2 + 5 E 7	\$	r2

8.69

Beispiel-Grammatik

- 1 S → E
- 2 E → T + E
- 3 | T
- 4 T → F * T
- 5 | F
- 6 F → id

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust.	action				goto		
	id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	r3
\$ 0 T 2 + 5 E 7	\$	r2

8.70

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $\quad \quad | T$
- 4 $T \rightarrow F * T$
- 5 $\quad \quad | F$
- 6 $F \rightarrow id$

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust.	action				goto		
	id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	r3
\$ 0 T 2 + 5 E 7	\$	r2
\$ 0	\$	

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.71

Beispiel-Grammatik

- 1 $S \rightarrow E$
- 2 $E \rightarrow T + E$
- 3 $\quad \quad | T$
- 4 $T \rightarrow F * T$
- 5 $\quad \quad | F$
- 6 $F \rightarrow id$

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust.	action				goto		
	id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	r3
\$ 0 T 2 + 5 E 7	\$	r2
\$ 0 E	\$	

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D. 8.72

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	r3
\$ 0 T 2 + 5 E 7	\$	r2
\$ 0 E	\$	

F → id

F → id

T → F

T → F*T

F → id

T → F

E → T

E → T+E

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.73



Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action				goto		
	Id	+	*	\$	E	T	F
0	s4	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-
5	s4	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion
\$ 0	id * id + id \$	s4
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4
\$ 0 T 2	+ id \$	s5
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	r3
\$ 0 T 2 + 5 E 7	\$	r2
\$ 0 E 1	\$	

F → id

F → id

T → F

T → F*T

F → id

T → F

E → T

E → T+E

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.74

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing

Beispiel: Konfig. des LR-Parsers

Zust	action					goto		
	id	+	*	\$		E	T	F
0	s4	-	-	-	-	1	2	3
1	-	-	-	acc	-	-	-	-
2	-	s5	-	r3	-	-	-	-
3	-	r5	s6	r5	-	-	-	-
4	-	r6	r6	r6	-	-	-	-
5	s4	-	-	-	-	7	2	3
6	s4	-	-	-	-	-	8	3
7	-	-	-	r2	-	-	-	-
8	-	r4	-	r4	-	-	-	-

Keller	Eingabe	Aktion	
\$ 0	id * id + id \$	s4	
\$ 0 id 4	* id + id \$	r6	F → id
\$ 0 F 3	* id + id \$	s6	
\$ 0 F 3 * 6	id + id \$	s4	
\$ 0 F 3 * 6 id 4	+ id \$	r6	F → id
\$ 0 F 3 * 6 F 3	+ id \$	r5	T → F
\$ 0 F 3 * 6 T 8	+ id \$	r4	T → F*T
\$ 0 T 2	+ id \$	s5	
\$ 0 T 2 + 5	id \$	s4	
\$ 0 T 2 + 5 id 4	\$	r6	F → id
\$ 0 T 2 + 5 F 3	\$	r5	T → F
\$ 0 T 2 + 5 T 2	\$	r3	E → T
\$ 0 T 2 + 5 E 7	\$	r2	E → T+E
\$ 0 E 1	\$	acc	S → E

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.75

Beispiel: Resultat ist Rechtsableitung

$S \rightarrow E$
 $\rightarrow T + E$
 $\rightarrow T + T$
 $\rightarrow T + F$
 $\rightarrow T + id$
 $\rightarrow F * T + id$
 $\rightarrow F * F + id$
 $\rightarrow F * id + id$
 $\rightarrow id * id + id$

Eingabe-Wort: id * id + id

© Prof. J.C. Freytag, Ph.D.

8.76

Vorlesung Compilerbau (SoSe 2018)

Teil 8: LR/LR(k)-Parsing



Fragen??...

