

编译原理第四章第三次作业

李昊宸 2017K8009929044

4.5.2 对于文法 $S \rightarrow SS+ | SS* | a$ 和下面的最右句型，指出其归约时使用到的句柄

- 1) $SSS+a*+$
- 2) $SS+a*a+$
- 3) $aaa*a++$

答：

最右句型，归约时从最左侧进行归约

- 1) 最左侧的右部是 $SS+$ ，所以句柄为 $SS+$ ，产生式为 $S \rightarrow SS+$
- 2) 最左侧的右部是 $SS+$ ，所以句柄为 $SS+$ ，产生式为 $S \rightarrow SS+$
- 3) 全为终结符，故最后一步用到的产生式必然为 $S \rightarrow a$ ，故句柄为 a

4.6.2 对于文法 $S \rightarrow SS+ | SS* | a$ ，增广该文法，构造 SLR 项目集。计算 GOTO 函数，给出文法的语法分析表。该文法是 SLR 文法吗？

答：

该文法的增广文法：

$S' \rightarrow S$

$S \rightarrow SS+$

$S \rightarrow SS*$

$S \rightarrow a$

构建 SLR 项目集：

I0:

$S' \rightarrow \cdot S$

$S \rightarrow \cdot SS+$

$S \rightarrow \cdot SS*$

$S \rightarrow \cdot a$

I1:

$S' \rightarrow S \cdot$

$S \rightarrow S \cdot S+$

$S \rightarrow S \cdot S*$

$S \rightarrow \cdot SS+$

$S \rightarrow \cdot SS*$

$S \rightarrow \cdot a$

I2:

$S \rightarrow a \cdot$

I3:

$S \rightarrow SS \cdot +$

$S \rightarrow SS \cdot *$

$S \rightarrow S \cdot S+$

$S \rightarrow S \cdot S*$

$S \rightarrow \cdot SS+$

$S \rightarrow \cdot SS*$

$S \rightarrow .a$

I4:

$S \rightarrow SS + .$

I5:

$S \rightarrow SS * .$

计算 GOTO 函数:

$GOTO(I0, S) = I1$

$GOTO(I0, a) = I2$

$GOTO(I1, S) = I3$

$GOTO(I1, a) = I2$

$GOTO(I1, \$) = acc$

$GOTO(I3, S) = I3$

$GOTO(I3, a) = I2$

$GOTO(I3, *) = I5$

$GOTO(I3, +) = I4$

构建语法分析表:

$FOLLOW(S') = \{a, +, *, \$\}$

$FOLLOW(S) = \{a, +, *, \$\}$

对文法标号:

1) $S \rightarrow SS +$

2) $S \rightarrow SS *$

3) $S \rightarrow a$

状态	ACTION				GOTO
	a	+	*	\$	S
0	s2				1
1	s2			acc	3
2	r3	r3	r3	r3	
3	s2	s4	s5		3
4	r1	r1	r1	r1	
5	r2	r2	r2	r2	

该文法是 SLR 文法，因为在语法信息表里没有矛盾的项目

4.7.1 对于文法 $S \rightarrow SS + \mid SS * \mid a$ 构造

1) 规范 LR 项目集族，并构建其语法分析表

2) LALR 项集族

答:

1)

该文法的增广文法:

$S' \rightarrow S$

$S \rightarrow SS +$

$S \rightarrow SS *$

$S \rightarrow a$

构建 LR 项目集族:

搜索符的产生: $A \rightarrow \alpha.B\beta$

I0:

$S' \rightarrow .S, \$$ 该产生式闭包生成下面三个, B 为 S, β 为 ϵ , a 为 \$, 搜索符为 FIRST(\$)

$S \rightarrow .SS+, \$/a$ 由上个产生式闭包生成后, 又可以循环生成以下两个, B 为 S, β 为 $S+$, a 为 \$, 搜索符为 $\text{FIRST}(S+\$) = \text{FIRST}(S) = a$

$S \rightarrow .SS^*, \$/a$

$S \rightarrow .a, \$/a$

I1: 0 $\rightarrow S$

$S' \rightarrow S., \$/a$

$S \rightarrow S.S+, \$/a$ 闭包产生倒数三个产生式, B 为 S, β 为 +, a 为 $\$/a$, 搜索符为 FIRST(+)

$S \rightarrow S.S^*, \$/a$ 类似的, 搜索符为 FIRST(*)

$S \rightarrow .SS+, a/+/*$ 搜索符 a 是像生成 I0 时类似的循环生成出来的

$S \rightarrow .SS^*, a/+/*$

$S \rightarrow .a$

I2: 0 $\rightarrow a$

$S \rightarrow a., \$/a$

I3: 1 $\rightarrow S$

$S \rightarrow SS.+, \$/a$

$S \rightarrow SS.^*, \$/a$

$S \rightarrow S.S+, a/+/*$

$S \rightarrow S.S^*, a/+/*$

$S \rightarrow .SS+, a/+/*$

$S \rightarrow .SS^*, a/+/*$

$S \rightarrow .a, a/+/*$

I4: 1 $\rightarrow a$

$S \rightarrow a., a/+/*$

I5: 3 $\rightarrow *$

$S \rightarrow SS^*., \$/a$

I6: 3 $\rightarrow +$

$S \rightarrow SS^*., \$/a$

I7: 3 $\rightarrow S$

$S \rightarrow SS.+, a/+/*$

$S \rightarrow SS.^*, a/+/*$

$S \rightarrow S.S+, a/+/*$

$S \rightarrow S.S^*, a/+/*$

$S \rightarrow a., a/+/*$

$S \rightarrow .SS+, a/+/*$

$S \rightarrow .SS^*, a/+/*$

$S \rightarrow .a, a/+/*$

I8: 7 $\rightarrow *$

$S \rightarrow SS^*., a/+/*$

I9: 7 $\rightarrow +$

$S \rightarrow SS^*., a/+/*$

对文法标号：

- 1) $S \rightarrow SS +$
- 2) $S \rightarrow SS *$
- 3) $S \rightarrow a$

状态	ACTION				GOTO
	a	+	*	\$	S
0	s2				1
1	s4			acc	3
2	r3			r3	
3	s2	s4	s5		3
4	r3	r3	r3		
5	r1			r1	
6	r2			r2	
7	s4	s8	s9		7
8	r1	r1	r1		
9	r2	r2	r2		

2)

LALR 集族：

将具有相同核心的 LR(1)项目合并。

I2 与 I4 可以合并

I3 与 I7 可以合并

I5 与 I8 可以合并

I6 与 I9 可以合并

I0:

$S' \rightarrow .S, \$$

$S \rightarrow .SS +, \$/a$

$S \rightarrow .SS *, \$/a$

$S \rightarrow .a, \$/a$

I1: $0 \rightarrow S$

$S' \rightarrow S., \$/a$

$S \rightarrow S.S +, \$/a$

$S \rightarrow S.S *, \$/a$

$S \rightarrow .SS +, a/+/*$

$S \rightarrow .SS *, a/+/*$

$S \rightarrow .a$

I24: $0/1 \rightarrow a$

$S \rightarrow a., \$/a$

I37: $1/37 \rightarrow S$

$S \rightarrow SS. +, \$/a/+/*$

$S \rightarrow SS. *, \$/a/+/*$

$S \rightarrow S.S +, a/+/*$

$S \rightarrow S.S^*, a/+/*$
 $S \rightarrow .SS+, a/+/*$
 $S \rightarrow .SS^*, a/+/*$
 $S \rightarrow .a, a/+/*$
I58: 37 $\rightarrow *$
 $S \rightarrow SS^*., \$/a/+/*$
I69: 37 $\rightarrow +$
 $S \rightarrow SS^*., \$/a/+/*$

合并后没有动作冲突，状态个数也与 SLR 的状态个数相同