

HW4 - 1

肖桐 PB18000037

2020 年 10 月 17 日

解 1. (1). SLR 分析表:

首先写出对应的增广文法:

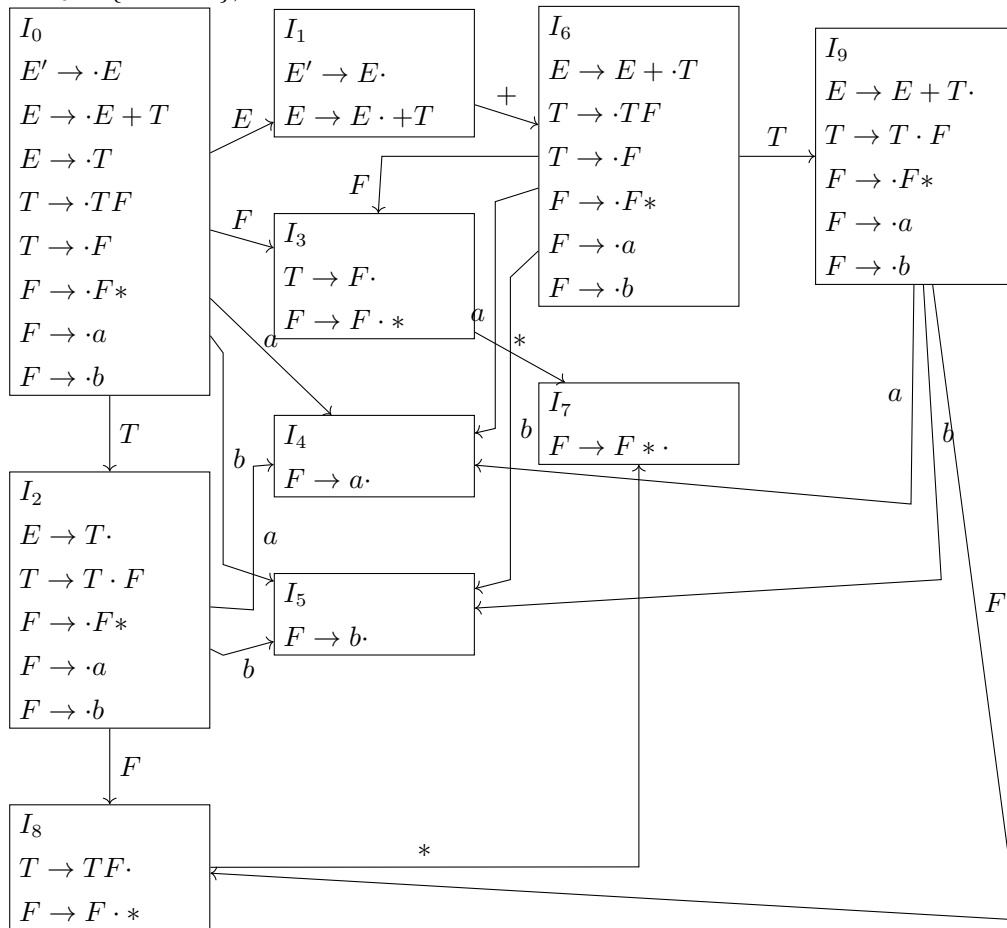
$$E' \rightarrow E$$

$$E \rightarrow E + T \mid T$$

$$T \rightarrow TF \mid F$$

$$F \rightarrow F * \mid a \mid b$$

令 $I_0 = \{E' \rightarrow E\}$, 进而得到 GOTO 图如下:



再对产生式进行编号:

1. $E' \rightarrow E$

2. $E \rightarrow E + T$

3. $E \rightarrow T$
4. $T \rightarrow TF$
5. $T \rightarrow F$
6. $F \rightarrow F*$
7. $F \rightarrow a$
8. $F \rightarrow b$

则可以得到 SLR 分析表如下：

表 1:

状态	ACTION					GOTO		
	+	*	a	b	\$	E	T	F
0			s4	s5		1	2	3
1	s6				acc			
2	r3		s4	s5	r3			8
3	r5	s7	r5	r5	r5			
4	r7	r7	r7	r7	r7			
5	r8	r8	r8	r8	r8			
6			s4	s5			9	3
7	r6	r6	r6	r6	r6			
8	r4	s7	r4	r4	r4			
9	r2		s4	s5	r2			8

(2). $LALR$ 分析表：

先写出 (1) 中每个项集的内核项：

$$I_0: E' \rightarrow \cdot E$$

$$I_1: E' \rightarrow E\cdot, E \rightarrow E\cdot + T$$

$$I_2: E \rightarrow T\cdot, T \rightarrow T\cdot F$$

$$I_3: T \rightarrow F\cdot, F \rightarrow F\cdot *$$

$$I_4: F \rightarrow a\cdot$$

$$I_5: F \rightarrow b\cdot$$

$$I_6: E \rightarrow E + \cdot T$$

$$I_7: F \rightarrow F * \cdot$$

$$I_8: T \rightarrow TF\cdot, F \rightarrow F\cdot *$$

$$I_9: E \rightarrow E + T\cdot, T \rightarrow T\cdot F$$

下面为这些内核项确定向前看符号：

通过传播和自发生成过程可以得到各个内核项的向前看符号如下：

$$I_0: E' \rightarrow \cdot E, \$$$

$$I_1: E' \rightarrow E\cdot, \$; E \rightarrow E\cdot + T, \$/+$$

$$I_2: E \rightarrow T\cdot, \$/+; T \rightarrow T\cdot F, \$/+ / a/b$$

$$I_3: T \rightarrow F\cdot, \$/+ / a/b; T \rightarrow F\cdot *, \$/+ / * / a/b$$

$$I_4: F \rightarrow a\cdot, \$/+ / * / a/b$$

$$I_5: F \rightarrow b\cdot, \$/+ / * / a/b$$

$$I_6: E \rightarrow E + \cdot T, \$/+$$

$$I_7: F \rightarrow F * \cdot, \$/+ / * /a/b$$

$$I_8: T \rightarrow TF\cdot, \$/+ /a/b; F \rightarrow F \cdot *, \$/+ / * /a/b$$

$$I_9: E \rightarrow E + T\cdot, \$/+; T \rightarrow T \cdot F, \$/+ /a/b$$

对每个内核项作闭包可得项目集如下:

表 2:

I_0	I_1	I_2	I_3	I_4
$E' \rightarrow \cdot E, \$$ $E \rightarrow \cdot E + T, \$/+$ $E \rightarrow \cdot T, \$/+$ $T \rightarrow \cdot TF, \$/+ /a/b$ $T \rightarrow \cdot F, \$/+ /a/b$ $F \rightarrow \cdot F*, \$/+ / * /a/b$ $F \rightarrow \cdot a, \$/+ / * /a/b$ $F \rightarrow \cdot b, \$/+ / * /a/b$	$E' \rightarrow E \cdot, \$$ $E \rightarrow E \cdot + T, \$/+$	$E \rightarrow T \cdot, \$/+$ $T \rightarrow T \cdot F, \$/+ /a/b$ $F \rightarrow \cdot F*, * /a/b$ $F \rightarrow \cdot a, * /a/b$ $F \rightarrow \cdot b, * /a/b$	$T \rightarrow F \cdot, \$/+ /a/b$ $T \rightarrow F \cdot *, \$/+ / * /a/b$	$F \rightarrow a \cdot, \$/+ / * /a/b$

表 3:

I_5	I_6	I_7	I_8
$F \rightarrow b \cdot, \$/+ / * /a/b$	$E \rightarrow E + \cdot T, \$/+$ $T \rightarrow \cdot TF, \$/+ /a/b$ $T \rightarrow \cdot F, \$/+ /a/b$ $F \rightarrow \cdot F*, \$/+ / * /a/b$ $F \rightarrow \cdot a, \$/+ / * /a/b$ $F \rightarrow \cdot b, \$/+ / * /a/b$	$F \rightarrow F * \cdot, \$/+ / * /a/b$	$T \rightarrow TF \cdot, \$/+ /a/b$ $F \rightarrow F \cdot *, \$/+ / * /a/b$

表 4:

I_9
$E \rightarrow E + T \cdot, \$/+$ $T \rightarrow T \cdot F, \$/+ /a/b$ $F \rightarrow \cdot F*, \$/+ / * /a/b$ $F \rightarrow \cdot a, \$/+ / * /a/b$ $F \rightarrow \cdot b, \$/+ / * /a/b$

产生式编号与 (1) 相同, 故得到 $LALR(1)$ 分析表如下:

表 5:

状态	ACTION					GOTO		
	+	*	a	b	\$	E	T	F
0			s4	s5		1	2	3
1	s6				acc			
2	r3		s4	s5	r3			8
3	r5	s7	r5	r5	r5			
4	r7	r7	r7	r7	r7			
5	r8	r8	r8	r8	r8			
6			s4	s5			9	3
7	r6	r6	r6	r6	r6			
8	r4	s7	r4	r4	r4			
9	r2		s4	s5	r2			8

解 2. 因为 $FIRST(SA) = FIRST(A) = \{a\}$, 因此 $FIRST(SA) \cap FIRST(A) = \{a\} \neq \emptyset$
故该文法不是 $LL(1)$ 文法.

下面构造 $LR(1)$ 分析表证明该文法是 $LR(1)$ 文法.

首先构造增广文法:

$$S' \rightarrow S$$

$$S \rightarrow SA \mid A$$

$$A \rightarrow a$$

然后从项 $[S' \rightarrow S, \$]$ 构造出整个项集:

表 6:

I_0	I_1	I_2	I_3	I_4
$S' \rightarrow \cdot S, \$$ $S \rightarrow \cdot SA, \$/a$ $S \rightarrow \cdot A, \$/a$ $A \rightarrow \cdot a, \$/a$	$S' \rightarrow S \cdot, \$$ $S \rightarrow S \cdot A, \$/a$ $A \rightarrow \cdot a, \$/a$	$S \rightarrow SA \cdot, \$/a$	$S \rightarrow A \cdot, \$/a$	$A \rightarrow a \cdot, \$/a$

对各个产生式进行编号:

1. $S' \rightarrow S$
2. $S \rightarrow SA$
3. $S \rightarrow A$
4. $A \rightarrow a$

因此对应的 $LR(1)$ 分析表为:

表 7:

状态	<i>ACTION</i>		<i>GOTO</i>	
	<i>a</i>	<i>\$</i>	<i>S</i>	<i>A</i>
0	<i>s4</i>		1	3
1	<i>s4</i>	<i>acc</i>		2
2	<i>r2</i>	<i>r2</i>		
3	<i>r3</i>	<i>r3</i>		
4	<i>r4</i>	<i>r4</i>		

即分析表无冲突, 因此该文法是 $LR(1)$ 文法.