

第七章 LR分析法

第 1 题 已知文法

$A \rightarrow aAd|aAb|\epsilon$

判断该文法是否是SLR(1)文法，若是构造相应分析表，并对输入串ab#给出分析过程。

文法： $A \rightarrow aAd|aAb|\epsilon$

拓广文法为G'，增加产生式S'→A

若产生式排序为：

- 0 S' → A
- 1 A → aAd
- 2 A → aAb
- 3 A → ε

由产生式知：

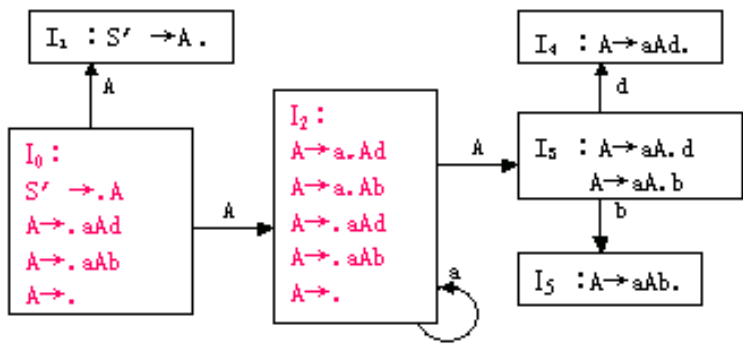
$First(S') = \{\epsilon, a\}$

$First(A) = \{\epsilon, a\}$

$Follow(S') = \{\#\}$

$Follow(A) = \{d, b, \#\}$

G'的 LR(0)项目集族及识别活前缀的DFA 如下图所示：



在 I<sub>0</sub> 中：

A →.aAd 和 A →.aAb 为移进项目，A →.为归约项目，存在移进归约冲突，因此所给文法不是LR(0)文法。

在 I<sub>0</sub>、I<sub>2</sub> 中：

$Follow(A) \cap \{a\} = \{d, b, \#\} \cap \{a\} = \emptyset$

所以在 I<sub>0</sub>、I<sub>2</sub> 中的移进-归约冲突可以由Follow集解决，所以G 是 SLR(1)文法。

构造的 SLR(1)分析表如下：

题目 1 的 SLR(1)分析表

状态 (State)	Action				Goto
	a	d	b	#	A
0	S2	r3	r3	r3	1
1				acc	
2	S2	r3	r3	r3	
3		S4	S5		
4		r1	r1	r1	
5		r2	r2	r2	

题目 1 对输入串 ab# 的分析过程

状态栈 (state stack)	文法符号 栈	剩余输入串 (input left)	动作 (action)	Goto
0	#	ab#	S2	3
0 2	#a	b#	r3(A $\rightarrow \epsilon$ )	
0 2 3	#aA	b#	S5	
0 2 3 5	#aAb	#	r2(A $\rightarrow aAb$ )	1
0 1	#A	#	acc	

分析成功，说明输入串 ab 是题目 1 文法的句子

第 2 题若有定义二进制数的文法如下：

$$S \rightarrow L.L|L$$

$$L \rightarrow LB|B$$

$$B \rightarrow 0|1$$

(1) 试为该文法构造 LR 分析表，并说明属哪类 LR 分析表。

(2) 给出输入串 101.110 的分析过程。

解：文法：

$$S \rightarrow L.L|L$$

$$L \rightarrow LB|B$$

$$B \rightarrow 0|1$$

拓广文法为  $G'$ ，增加产生式  $S' \rightarrow S$

若产生式排序为：

0  $S' \rightarrow S$

1  $S \rightarrow L.L$

2  $S \rightarrow L$

3  $L \rightarrow LB$

4  $L \rightarrow B$

5  $B \rightarrow 0$

6  $B \rightarrow 1$

由产生式知：

$\text{First}(S') = \{0, 1\}$

$\text{First}(S) = \{0, 1\}$

$\text{First}(L) = \{0, 1\}$

$\text{First}(B) = \{0, 1\}$

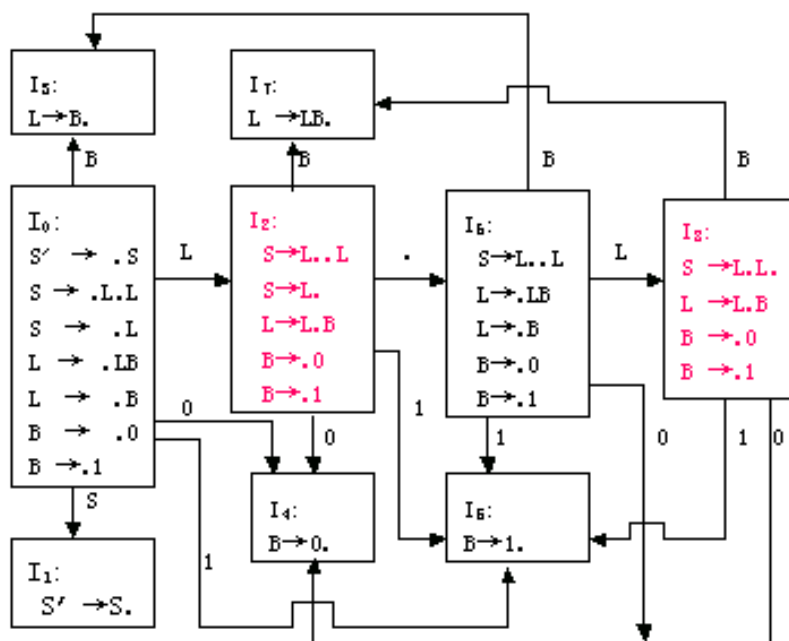
$\text{Follow}(S') = \{\#\}$

$\text{Follow}(S) = \{\#\}$

$\text{Follow}(L) = \{., 0, 1, \#\}$

$\text{Follow}(B) = \{., 0, 1, \#\}$

G的 LR(0)项目集族及识别活前缀的DFA 如下图所示：



在  $I_2$  中：

$B \rightarrow .0$  和  $B \rightarrow .1$  为移进项目， $S \rightarrow L.$  为归约项目，存在移进归约冲突，因此所给文法不是 LR(0) 文法。

在  $I_2$ 、 $I_8$  中：

$\text{Follow}(S) \cap \{0, 1\} = \{\#\} \cap \{0, 1\} = \emptyset$

所以在  $I_2$ 、 $I_8$  中的移进-归约冲突可以由 Follow 集解决，所以 G 是 SLR(1) 文法。

构造的 SLR(1) 分析表如下：

题目 2 的 SLR(1) 分析表

状态 (State)	Action				Goto		
	.	0	1	#	S	L	B
0	S4	S5			1	2	3
1				acc			
2	S6	S4	S5	r2			7

3	r4	r4	r4	r4	
4	r5	r5	r5	r5	
5	r6	r6	r6	r6	
6		S4	S5		8 3
7	r3	r3	r3	r3	
8		S4	S5	r1	7

### 题目2 对输入串101.110#的分析过程

状态栈 (state stack)	文法符号栈	剩余输入串 (input left)	动作 (action)
0	#	101.110#	Shift
0 5	#1	01.110#	Reduce by :B → 1
0 3	#B	01.110#	Reduce by :S → LB
0 2	#L	01.110#	Shift
0 2 4	#L0	1.110#	Reduce by :B → 0
0 2 7	#LB	1.110#	Reduce by :S → LB
0 2	#L	1.110#	Shift
0 2 5	#L1	.110#	Reduce by :B → 1
0 2 7	#LB	.110#	Reduce by :S → LB
0 2	#L	.110#	Shift
0 2 6	#L.	110#	Shift
0 2 6 5	#L.1	10#	Reduce by :B → 1
0 2 6 3	#L.B	10#	Reduce by :S → B
0 2 6 8	#L.L	10#	Shift
0 2 6 8 5	#L.L1	0#	Reduce by :B → 1
0 2 6 8 7	#L.LB	0#	Reduce by :S → LB
0 2 6 8	#L.L	0#	Shift
0 2 6 8 4	#L.L0	#	Reduce by :B → 0
0 2 6 8 7	#L.LB	#	Reduce by :S → L.L
0 1	#S	#	

分析成功，说明输入串101.110是题目2文法的句子。

### 3. 考虑文法：S → AS|b A → SA|a

(1) 列出该文法所有的 LR(0) 项目。

(2) 按 (1) 列出的项目构造识别这个文法活前缀的 NFA 把这个 NFA 确定化为 DFA 说明这个 DFA 的所有状态全体构成这个文法的 LR(0) 规范族。

(3) 此文法是 SLR(1) 的吗？，若是，构造他的 SLR 分析表

(4) 这个文法是 LALR 或 LR(1) 的吗？

解:

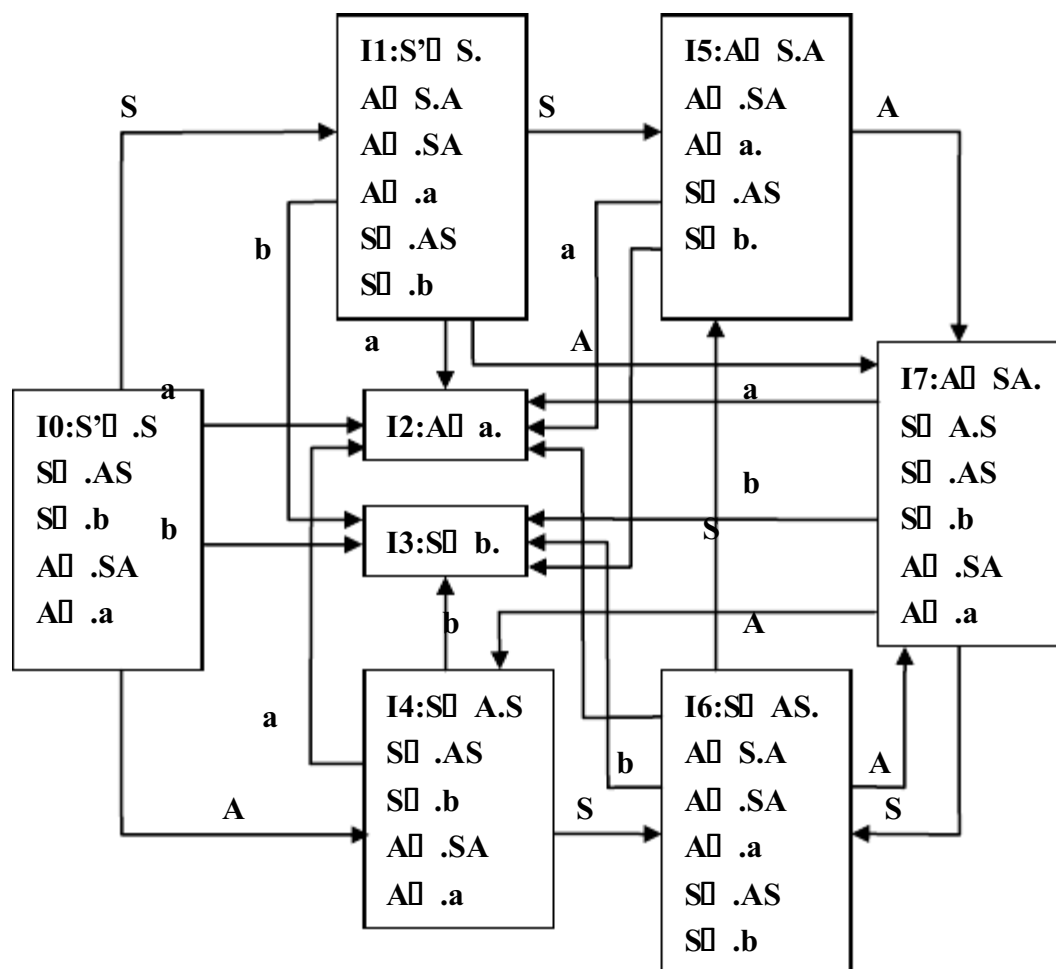
(1) 构造增广文法,  $S' \rightarrow S$

文法的 LR(0)项目有:

- |                         |                         |                        |                        |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 1. $S' \rightarrow .S$  | 2. $S' \rightarrow S.$  | 3. $S \rightarrow .AS$ | 4. $S \rightarrow A.S$ |
| 5. $S \rightarrow AS.$  | 6. $S \rightarrow .b$   | 7. $S \rightarrow b.$  | 8. $A \rightarrow .SA$ |
| 9. $A \rightarrow SA.A$ | 10. $A \rightarrow SA.$ | 11. $A \rightarrow .a$ | 12. $A \rightarrow a.$ |

(2) 所产生的 NFA 略。

由规则构造所需的 DFA:



则 LR(0)项目集规范族为:

$$C = \{I0, I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7\}$$

(3) 可以看到 I1, I6, I7 存在着移进—归约的冲突。

冲突是不能用 SLR(1)的方法来解决。比如 I6:

对于状态  $S \rightarrow AS.$  和  $S \rightarrow .b$

$\text{Follow}(S) = \{\#, a, b\}$  与  $\{b\}$  相交不为空。

所以以上文法不是 SLR(1)文法。

(4) 为验证该文法是否为 LALR 或 LR(1)的, 构造 LR(1)项目集。

对于 I5, 产生了移进—归约矛盾, 所以这个文法不是 LR(1)文法。于是也不是 LALR 文法。

## 第6题

文法:

$$S \rightarrow UTa|Tb$$

$$T \rightarrow S|Sc|d$$

$$U \rightarrow US|e$$

拓广文法为 $G'$ , 增加产生式 $S' \rightarrow S$

若产生式排序为:

0  $S' \rightarrow S$

1  $S \rightarrow UTa$

2  $S \rightarrow Tb$

3  $T \rightarrow S$

4  $T \rightarrow Sc$

5  $T \rightarrow d$

6  $U \rightarrow US$

7  $U \rightarrow e$

由产生式知:

$$\text{First}(S') = \{d, e\}$$

$$\text{First}(S) = \{d, e\}$$

$$\text{First}(U) = \{e\}$$

$$\text{First}(T) = \{d, e\}$$

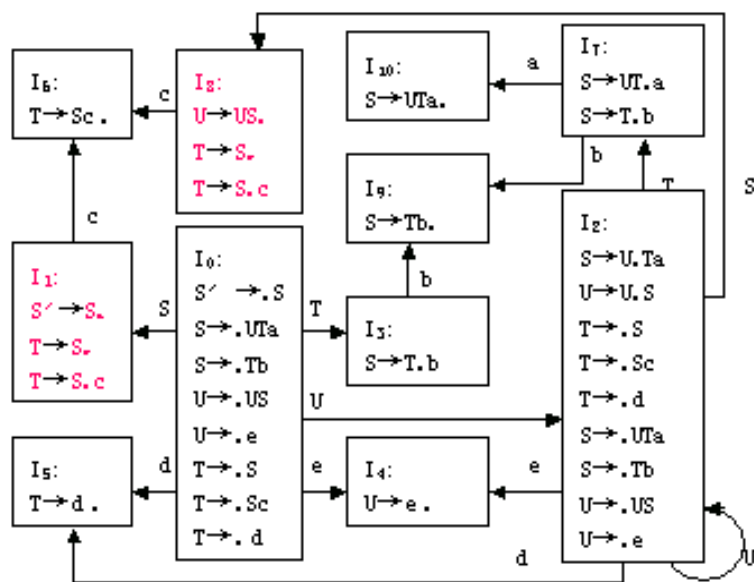
$$\text{Follow}(S') = \{\#\}$$

$$\text{Follow}(S) = \{a, b, c, d, e, \#\}$$

$$\text{Follow}(U) = \{d, e\}$$

$$\text{Follow}(T) = \{a, b\}$$

$G'$ 的LR(0)项目集族及识别活前缀的DFA如下图所示:



在 $I_1$ 中:

$S' \rightarrow S$ 为接受项目,  $T \rightarrow S$ 为归约项目,  $T \rightarrow S.c$ 为移进项目, 存在接受归约和移进-归约冲突, 因此所给文

法不是LR(0)文法。

在  $I_1$  中:

$$\text{Follow}(S') \cap \text{Follow}(T) = \{ \# \} \cap \{ a, b \} = \emptyset$$

$$\text{Follow}(T) \cap \{ c \} = \{ a, b \} \cap \{ c \} = \emptyset$$

在  $I_8$  中:

$$\text{Follow}(U) \cap \text{Follow}(T) \cap \{ c \} = \{ d, e \} \cap \{ a, b \} \cap \{ c \} = \emptyset$$

所以在  $I_1$  中的接受-归约和移进-归约冲突与  $I_8$  中的移进-归约和归约归约冲突可以由Follow集解决, 所以G是SLR(1)文法。

构造的SLR(1)分析表如下:

题目3的SLR(1)分析表

状态 (State)	Action							Goto		
	a	b	c	d	e	#		S	U	T
0				S5	S4			1	2	3
1	r3	r3	S6			Acc				
2				S5	S4			8	2	7
3			S9							
4				r7	r7					
5		r5	r5							
6		r4	r4							
7		S10	S9							
8	r3	r3	S6	r6	r6					
9	r2	r2	r2	r2	r2	r2				
10	r1	r1	r1	r1	r1	r1				

## 第8题

文法:  $S \rightarrow A\#$      $A \rightarrow BaBb|DbDa$      $B \rightarrow \epsilon$      $D \rightarrow \epsilon$

证明该文法是LR(1)但不是SLR(1)。

解: 若产生式排序为:

0     $S' \rightarrow A\#$     1     $A \rightarrow BaBb$     2     $A \rightarrow DbDa$     3     $B \rightarrow \epsilon$     4     $D \rightarrow \epsilon$

由产生式知:

$$\text{First}(S') = \{ a, b \}$$

$$\text{First}(A) = \{ a, b \}$$

$$\text{First}(B) = \{ \epsilon \}$$

$$\text{First}(D) = \{ \epsilon \}$$

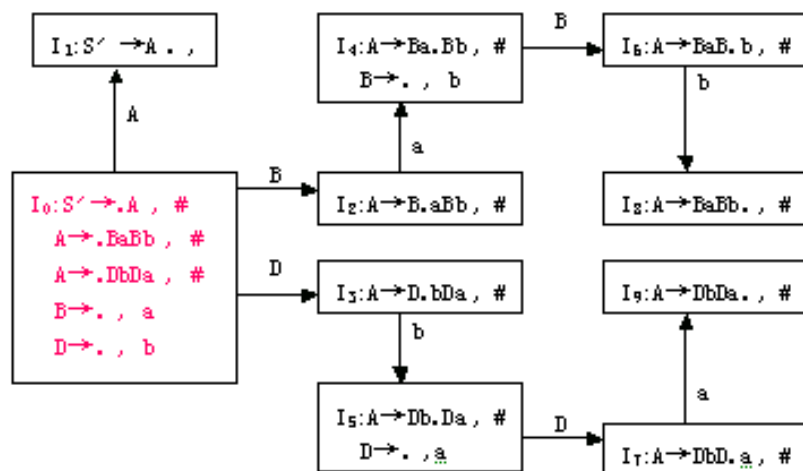
$$\text{Follow}(S') = \{ \# \}$$

$\text{Follow}(A) = \{\#\}$

$\text{Follow}(B) = \{a, b\}$

$\text{Follow}(D) = \{a, b\}$

G的 LR(1)项目集族及识别活前缀的DFA 如下图所示:



在  $I_0$  中:

$B \rightarrow \cdot, a$  和  $T \rightarrow \cdot, b$  为归约项目, 但它们的搜索符不同, 若当前输入符为  $a$  时用产生式  $B \rightarrow \epsilon$  归约, 为  $b$  时用产生式  $D \rightarrow \epsilon$  归约, 所以该文法是 LR(1) 文法。

若不看搜索符, 在  $I_0$  中项目  $B \rightarrow \cdot$  和  $T \rightarrow \cdot$  为归约-归约冲突, 而

$\text{Follow}(B) \cap \text{Follow}(D) = \{a, b\} \cap \{a, b\} \neq \emptyset$ , 冲突不能用 Follow 集解决, 所以该文法不是 SLR(1) 文法。

构造的 LR(1) 分析表如下:

题目 4 的 LR(1) 分析表

State	Action			Goto		
	a	b	#	A	B	D
0	r3	r4		1	2	3
1			Acc			
2		S4				
3		S5				
4		r3			6	
5		r4				7
6		S8				
7		S9				
8			r1			
9			r2			

10. 判断下列各题所示文法是否为 LR 类文法, 若是请说明是 LR(0)、SLR(1)、LALR(1) 或 LR(1) 的哪一种, 并构造相应分析表

(1)  $S \rightarrow AB \quad A \rightarrow aBa \mid \epsilon \quad B \rightarrow bAb \mid \epsilon$

(3)  $S \rightarrow aAd \mid eBd \mid aBr \mid eAr \quad A \rightarrow a \quad B \rightarrow a$



(5)  $A \rightarrow aB \mid \epsilon$      $B \rightarrow Ab \mid a$

(6)  $S \rightarrow (SR) \mid a$      $R \rightarrow .SR \mid )$

(1) 解：对于该文法构造 LR(0) 项目规范族：

$I_0: S' \rightarrow .S$      $I_1: S' \rightarrow S.$      $I_3: A \rightarrow a.Ba$      $I_5: B \rightarrow b.Ab$      $I_6: A \rightarrow aB.a$   
 $S \rightarrow .AB$      $I_2: S \rightarrow A.B$      $B \rightarrow .bAb$      $A \rightarrow .aBa$      $I_7: A \rightarrow aBa.$   
 $A \rightarrow .aBa$      $B \rightarrow .bAb$      $B \rightarrow .$      $A \rightarrow .$      $I_8: B \rightarrow bA.b$   
 $A \rightarrow .$      $B \rightarrow .$      $I_4: S \rightarrow AB.$      $I_9: B \rightarrow bAb.$

可见存在着移进-归约冲突，这个文法不是 LR(0) 文法。考虑用 SLR(1) 来解决问题：构造 SLR(1) 分析表，发现该文法是 SLR(1) 文法。

状态	ACTION			GOTO		
	a	b	#	S	A	B
0	s3	r3	r3	1	2	
1			acc			
2	r5	S5	r5			4
3	r5	S5	r5			6
4			r1			
5	S3	r3	r3		8	
6	S7					
7		r2	r2			
8		S9				
9	r4		r4			

(3) 解：先构造该文法的 LR(0) 项目集规范族：

$I_0: S' \rightarrow .S$      $I_1: S' \rightarrow S.$      $I_3: S \rightarrow e.Bd$      $I_5: S \rightarrow aB.r$      $I_9: S \rightarrow aAd.$   
 $S \rightarrow .Ad$      $I_2: S \rightarrow a.Ad$      $B \rightarrow .a$      $I_6: A \rightarrow a.$      $I_{10}: S \rightarrow aBr.$   
 $S \rightarrow .eBd$      $S \rightarrow a.Br$      $S \rightarrow e.Ar$      $B \rightarrow a.$      $I_{11}: S \rightarrow eBd.$   
 $S \rightarrow .aBr$      $A \rightarrow .a$      $A \rightarrow .a$      $I_7: S \rightarrow eB.d$      $I_{12}: S \rightarrow eAr.$   
 $S \rightarrow .eAr$      $B \rightarrow .a$      $I_4: S \rightarrow aA.d$      $I_8: S \rightarrow eA.r$

该文法存在着归约-归约冲突，所以不是 LR(0) 文法。

对于状态  $I_6: A \rightarrow a.$

$B \rightarrow a.$

$\text{Follow}(A) = \{dr\}$

$\text{Follow}(B) = \{dr\}$

两个集合相交不为空，所以该文法也不是 SLR(1) 文法。

构造该文法的 LR(1) 文法可得该文法是 LR(1) 的。

$I_0: S' \rightarrow .S, \#$      $I_2: S \rightarrow a.Ad, \#$      $I_4: S \rightarrow aA.d, \#$      $I_{10}: S \rightarrow aAd., \#$   
 $S \rightarrow .aAd, \#$      $S \rightarrow a.Br, \#$      $I_5: S \rightarrow aB.r, \#$      $I_{11}: S \rightarrow aBr., \#$   
 $S \rightarrow .eBd, \#$      $A \rightarrow .a, d$      $I_6: A \rightarrow a., d$      $I_{12}: S \rightarrow eBd., \#$   
 $S \rightarrow .aBr, \#$      $B \rightarrow .a, r$      $B \rightarrow b., r$      $I_{13}: S \rightarrow eAr., \#$

$S \rightarrow .eAr, \#$	$I3: S \rightarrow e.Bd, \#$	$I7: S \rightarrow eB.d, \#$
$I1: S' \rightarrow S., \#$	$S \rightarrow e.Ar,$	$\# \quad I8: S \rightarrow eA.r, \#$
	$B \rightarrow .a,d$	$I9: B \rightarrow a.,d$
	$A \rightarrow .a,r$	$A \rightarrow a.,r$

构造 LR(1)分析表 (略)。

(5) 解: 构造 LR(0)的分析表:

$I0: S \rightarrow .A$	$I3: S \rightarrow aB.$	$I6: B \rightarrow AB.$
$A \rightarrow .aB$	$I4: B \rightarrow A.b$	
$A \rightarrow .$	$I5: B \rightarrow a.$	
$I1: S \rightarrow A.$	$A \rightarrow a.B$	
$I2: S \rightarrow a.B$	$B \rightarrow .Ab$	
$B \rightarrow .Ab$	$B \rightarrow .a$	
$B \rightarrow .a$	$A \rightarrow .aB$	
$A \rightarrow .aB$	$A \rightarrow .$	
$A \rightarrow .$		

可以看到存在着移进—归约的冲突, 不是 LR(0)文法。

在  $I0$  中  $\text{Follow}(A)$  与  $\{b\}$  相交不为空。所以也不为 SLR(1)文法。

构造该文法的 LR(1)项目集规范族:

$I0: S \rightarrow .A, \#$	$I4: B \rightarrow A.b, \#$	$I9: B \rightarrow a.,b$
$A \rightarrow .aB, \#$	$I5: B \rightarrow a., \#$	$A \rightarrow a.B, b$
$A \rightarrow ., \#$	$A \rightarrow a.B, b$	$B \rightarrow .Ab, b$
$I1: S \rightarrow A., \#$	$B \rightarrow .Ab, b$	$B \rightarrow .a, b$
$I2: A \rightarrow a.B, \#$	$B \rightarrow .a, b$	$A \rightarrow .aB, b$
$B \rightarrow .Ab, \#$	$B \rightarrow .aB, b$	$A \rightarrow ., b$
$B \rightarrow .a, \#$	$A \rightarrow .aB, b$	$I10: B \rightarrow AB., b$
$A \rightarrow .aB, b$	$I6: B \rightarrow Ab., \#$	
$A \rightarrow ., b$	$I7: A \rightarrow aB., b$	
$I3: A \rightarrow aB., \#$	$I8: B \rightarrow A.b, b$	

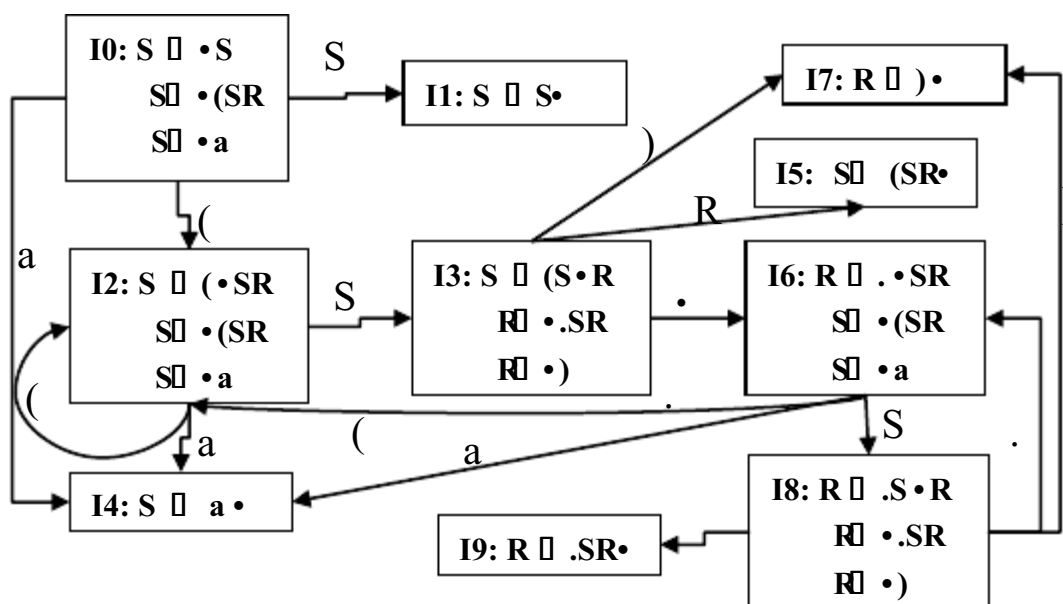
其中存在冲突, 所以文法也不是 LR(1)文法。

(6) 解: 将文法拓广后得:

(0)  $S' \rightarrow S$   
 (1)  $S \rightarrow (SR$   
 (2)  $S \rightarrow a$   
 (3)  $R \rightarrow .SR$   
 (4)  $R \rightarrow )$

构造 LR(0)的项目集规范族:

一个文法是 LR(0)文法一定也是 SLR(1)文法, 也是 LR(1)文法。但反之则不一定成立。



I0~I9 无冲突项目，所以此文法是LR(0) 文法。

构造其 LR(1) 的 DFA(构造过程中，在建立好初态集后，立即产生所有新状态的核集合，然后再逐步扩充):

状态	核集合	项目集 (核集合 + 闭包增加项目)
I0	$S' \rightarrow \cdot S, \#$	$S \rightarrow \cdot S, \#$ $S \rightarrow \cdot (SR, \#$ $S \rightarrow \cdot a, \#$
I1	$S \rightarrow S \cdot, \#$	$S \rightarrow S \cdot, \#$
I2	$S \rightarrow ( \cdot SR, \#$	$S \rightarrow ( \cdot SR, \#$ $S \rightarrow ( \cdot (SR, ./)$ $S \rightarrow ( \cdot a, ./)$
I3	$S \rightarrow (S \cdot R, \#$	$S \rightarrow (S \cdot R, \#$ $R \rightarrow \cdot SR, \#$ $R \rightarrow \cdot ), \#$
I5	$S \rightarrow (SR \cdot, ./)$	$S \rightarrow (SR \cdot, ./)$ $S \rightarrow (SR \cdot, ./) \rightarrow I5$ $S \rightarrow (a \cdot, ./) \rightarrow I6$
I6	$S \rightarrow a \cdot, ./)$	$S \rightarrow a \cdot, ./)$
I7	$S \rightarrow (SR \cdot, \#$	$S \rightarrow (SR \cdot, \#$
I8	$R \rightarrow \cdot SR, \#$	$R \rightarrow \cdot SR, \#$ $S \rightarrow (SR \cdot, ./) \rightarrow I5$ $S \rightarrow (a \cdot, ./) \rightarrow I6$
I9	$R \rightarrow ) \cdot, \#$	$R \rightarrow ) \cdot, \#$

I10	$S \cdot (S \cdot R, ./)$	$S \cdot (S \cdot R, ./)$ $R \cdot .SR, ./)$ $R \cdot ), ./)$
I11	$R \cdot .S \cdot R, \#$	$R \cdot .S \cdot R, \#$ $R \cdot .SR, \#$ -- $\square$ I8 $R \cdot ), \#$ -- $\square$ I9
I12	$S \cdot (SR \cdot, ./)$	$S \cdot (SR \cdot, ./)$
I13	$R \cdot . \cdot SR, ./)$	$R \cdot . \cdot SR, ./)$ $S \cdot \cdot (SR, ./)$ -- $\square$ I5 $S \cdot \cdot a, ./)$ -- $\square$ I6
I14	$R \cdot ) \cdot, ./)$	$R \cdot ) \cdot, ./)$
I15	$R \cdot .SR \cdot, \#$	$R \cdot .SR \cdot, \#$
I16	$R \cdot .S \cdot R, ./)$	$R \cdot .S \cdot R, ./)$ $R \cdot .SR, ./)$ -- $\square$ I13 $R \cdot ), ./)$ -- $\square$ I14
I17	$R \cdot .SR \cdot, ./)$	$R \cdot .SR \cdot, ./)$

无移进-规约冲突和规约-规约冲突，此文法是 LR(1)文法。对同心集合并，得 LALR(1)项目集规范族：

状态	核集合	项目集 (核集合 + 闭包增加项目)
I0	$S' \rightarrow \cdot S, \#$	$S \cdot \cdot S, \#$ $S \cdot \cdot (SR, \#$ $S \cdot \cdot a, \#$
I1	$S \cdot S \cdot, \#$	$S \cdot S \cdot, \#$
I2,5	$S \cdot (\cdot SR, \#$	$S \cdot (\cdot SR, ./)/\#$ $S \cdot \cdot (SR, ./)$ $S \cdot \cdot a, ./)$
I3,6	$S \cdot \cdot a, \#$	$S \cdot \cdot a, ./)/\#$
I4,10	$S \cdot (S \cdot R, \#$	$S \cdot (S \cdot R, ./)/\#$ $R \cdot .SR, \#$ $R \cdot ), \#$
I7,12	$S \cdot (SR \cdot, \#$	$S \cdot (SR \cdot, ./)/\#$
I8,13	$R \cdot . \cdot SR, \#$	$R \cdot . \cdot SR, ./)/\#$ $S \cdot \cdot (SR, ./)$ -- $\square$ I5 $S \cdot \cdot a, ./)$ -- $\square$ I6
I9,14	$R \cdot ) \cdot, \#$	$R \cdot ) \cdot, ./)/\#$

I11,16	$R \cdot S \cdot R, \#$	$R \cdot S \cdot R, ./)/\#$ $R \cdot .SR, \# \quad \rightarrow \quad I8$ $R \cdot ), \# \quad \rightarrow \quad I9$
I15,17	$R \cdot SR \cdot, \#$	$R \cdot SR \cdot, ./)/\#$

同心集合并后无冲突，其项目集的个数与LR(0)相同，此文法是LALR(1)文法。

11. 设文法G[S]为:  $S \rightarrow AS | \varepsilon \quad A \rightarrow aA | b$

- (1) 证明G[S]是LR(1)文法
- (2) 构造出它的LR(1)分析表
- (3) 给出输入符号串abab#的分析过程

一个文法不是SLR(1)时，不能证明它是LR(1)的

解：将文法改写为拓广文法：

(0)  $S' \rightarrow S$  (1)  $S \rightarrow AS$  (2)  $S \rightarrow \varepsilon$  (3)  $A \rightarrow aA$  (4)  $A \rightarrow b$

构造其LR(1)项目集规范族：

状态	核集合	项目集 (核集合 + 闭包增加项目)
I0	$S' \rightarrow \cdot S, \#$	$S \rightarrow \cdot S, \#$ $S \rightarrow \cdot AS, \#$ $S \rightarrow \cdot, \#$ $A \rightarrow \cdot aA, a/b/\#$ $A \rightarrow \cdot b, a/b/\#$
I1	$S \rightarrow S \cdot, \#$	$S \rightarrow S \cdot, \#$
I2	$S \rightarrow A \cdot S, \#$	$S \rightarrow A \cdot S, \#$ $S \rightarrow \cdot AS, \# \quad \rightarrow \quad I2$ $S \rightarrow \cdot, \#$ $A \rightarrow \cdot aA, a/b/\# \quad \rightarrow \quad I3$ $A \rightarrow \cdot b, a/b/\# \quad \rightarrow \quad I4$
I3	$A \rightarrow a \cdot A, a/b/\#$	$A \rightarrow a \cdot A, a/b/\#$ $A \rightarrow \cdot aA, a/b/\# \quad \rightarrow \quad I3$ $A \rightarrow \cdot b, a/b/\# \quad \rightarrow \quad I4$
I4	$A \rightarrow b \cdot, a/b/\#$	$A \rightarrow b \cdot, a/b/\#$
I5	$S \rightarrow AS, \#$	$S \rightarrow AS, \#$
I6	$A \rightarrow aA \cdot, a/b/\#$	$A \rightarrow aA \cdot, a/b/\#$

LR(1)分析表：

状态	ACTION				GOTO
	a	b	#	S	A

0	S3	S4	r2	1	2
1			acc		
2	S3	S4	r2	5	2
3	S3	S4			6
4	r4	r4	r4		
5			r1		
6	r3	r3	r3		

对 abab# 的分析过程:

步骤	状态栈	符号栈	输入串	ACTION	GOTO
1	0	#	abab#	S3	
2	03	#a	bab#	S4	
3	034	#ab	ab#	r4	6
4	036	#aA	ab#	r3	5
5	02	#A	ab#	S3	
6	023	#Aa	b#	S4	
7	0234	#Aab	#	r4	
8	0236	#AaA	#	r3	2
9	022	#AA	#	r2	5
10	0225	#AAS	#	r1	5
11	025	#AS	#	r1	1
12	01	#S	#	acc	

第 15 题: 已知文法为:  $S \rightarrow a \mid (T) \quad T \rightarrow T, S \mid S$

- (1) 构造它的 LR(0)、LALR(1), LR(1) 分析表
- (2) 给出对输入符号串(a#和(a,a# 的分析过程
- (3) 说明 (1) 中三种分析表发现错误的时刻和输入串的出错位置有何区别。

解: 构造该文法的 LR(0)项目集规范集:

I0: $S' \rightarrow .S$	I2: $S' \rightarrow a.$	I5: $S \rightarrow (T.)$	I9: $T \rightarrow T,S.$
S1: $.a$	I3: $S \rightarrow \wedge.$	T1: $T.,S$	
S2: $.\wedge$	I4: $S \rightarrow (T)$	I6: $T \rightarrow S.$	
S3: $.(T)$	T2: $.T,S$	I7: $S \rightarrow (T).$	
I1: $S' \rightarrow S.$	T3: $.S$	I8: $T \rightarrow T.,S$	
	S4: $.a$	S5: $.a$	
	S6: $.\wedge$	S7: $.\wedge$	
	S8: $.(T)$	S9: $(T)$	

构造 LR(0)分析表:

状	ACTION	GOTO
---	--------	------

态	a	∧	(	)	,	#	S	T
0	S2	S3	S4				1	
1						acc		
2	r2	r2	r2	r2	r2	r2		
3	r3	r3	r3	r3	r3	r3		
4	S2	S3	S4				6	5
5				S8	S7			
6	r6	r6	r6	r6	r6	r6		
7	r4	r4	r4	r4	r4	r4		
8	S2	S3	S4				9	
9	r5	r5	r5	r5	r5	r5		

构造 LR(1)规范集族:

I0: S' → .S, #

S → .a, #

S → .∧, #

S → .(T), #

I1: S' → S., #

I2: S' → a., #

I3: S → ∧., #

I4: S → (T), #

T → .T, S, )

T → .S, )

S → .a, )

S → .∧, )

S → .(T), )

I5: S → (T.), #

T → T., S, )

I6: T → S., )

I7: S → (T), #

I8: T → T., S, )

S → .a, )

S → .∧, )

S → (T), )

I9: T → T., S, )

I10: S → a., )

I11: S → ∧., )

I12: S → (T), )

T → .T, S, )

T → .S, )

S → .a, )

S → .∧, )

S → .(T), )

I13: S → (T., )

T → T., S, )

I14: S → (T), )

构造 LR(1)分析表:

状态	ACTION						GOTO	
	a		(	,	)	#	S	T
0	S2	S3	S4				1	
1						acc		
2						r2		
3						r3		
4	S10	S11	S12				6	5
5				S8	S7			
6					r6			
7						r4		
8	S10	S11	S12				9	
9					r5			
10					r2			
11					r3			
12	S10	S11	S12					13

13				S8	S14			
14					R4			

参看 LR(1) 的规范集合，可以看到 I2 和 I10、I3 和 I11、I4 和 I12、I5 和 I13、I7 和 I14 是同心集。依此构造 LALR(1) 集合：

状态	ACTION						GOTO	
	a		(	,	)	#	S	T
0	S2	S3	S4				1	
1						acc		
2 10				r2	r2	r2		
3 11				r3	r3	r3		
4 12	S10	S11	S12				6	5
5 13				S8	S7			
6				r6	r6			
7 14				r4	r4	r4		
8	S10	S11	S12				9	
9				r5	r5			

分析对输入符号为 (a# 和 (a,a# 的 LR(0), LR(1), LALR(1) 分析过程：

(a# 的 LR(0) 分析过程：

步骤	状态栈	符号栈	输入串	ACTION	GOTO
1	0	#	(a#	S4	
2	04	#(	a#	S2	
3	042	#(a	#	r2	6
4	042	#(S	#	r6	5
5	045	#(T	#	ERROR	

(a,a# 的 LR(0) 分析过程：

步骤	状态栈	符号栈	输入串	ACTION	GOTO
1	0	#	(a,a#	S4	
2	04	#(	a,a#	S2	
3	042	#(a	,a#	r2	6
4	046	#(S	,a#	r6	5
5	045	#(T	,a#	S8	
6	0458	#(T,	A#	S2	
7	04582	#(T,a	#	r2	9
8	04589	#(T,S	#	r5	5
9	045	#(T	#	ERROR	

(a# 的 LR(1) 分析过程：

步骤	状态栈	符号栈	输入串	ACTION	GOTO
1	0	#	(a#	S4	



2	04	#(	A#	S10	
3	0410	#(a	#	ERROR	

(a,a# 的 LR(1)分析过程:

步骤	状态栈	符号栈	输入串	ACTION	GOTO
1	0	#	(a,a#	S4	
2	04	#(	a,a#	S10	
3	0410	#(a	,a#	r2	6
4	046	#(S	,a#	r6	5
5	045	#(T	,a#	S8	
6	0458	#(T,	a#	S10	
7	045810	#(T,a	#	ERROR	

(a# 的 LALR(1)分析过程:

步骤	状态栈	符号栈	输入串	ACTION	GOTO
1	0	#	(a#	S4	
2	04	#(	A#	S10	
3	0410	#(a	#	r2	6
4	046	#(S	#	ERROR	

(a,a# 的 LALR(1)分析过程:

步骤	状态栈	符号栈	输入串	ACTION	GOTO
1	0	#	(a,a#	S4	
2	04	#(	a,a#	S10	
3	0410	#(a	,a#	r2	6
4	046	#(S	,a#	r6	5 13
5	04513	#(T	,a#	S8	
6	0458138	#(T,	a#	S10	
7	04513810	#(T,a	a#	r2	9
8	0451389	#(T,S	#	ERROR	

(3) LR(1)分析表发现问题最早, LALR次之, LR(0)最慢, 发现位置相同。

您的评论 \*感谢支持，给文档评个星吧！

写点评论支持下文档贡献

240

[发表评论](#)

[删除评价](#)

评价文档：

分享到：

[QQ空间](#)[新浪微博](#) [微信](#)

扫二维码，快速分享到微信朋友圈

文档可以转存到百度网盘啦！

转为pdf格式

转为其他格式 >

VIP专享文档格式自由转换

/

下载券

立即下载

加入VIP

免券下载