

## 第7章 LR 分析

## 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。

答案：

文法：

$A \rightarrow aAd|aAb|\epsilon$  拓广文法为  $G'$ ，增

加产生式  $S' \rightarrow A$  若产生式排序为：

0  $S' \rightarrow A$

1  $A \rightarrow aAd$

2  $A \rightarrow aAb$

3  $A \rightarrow \epsilon$

由产生式知：

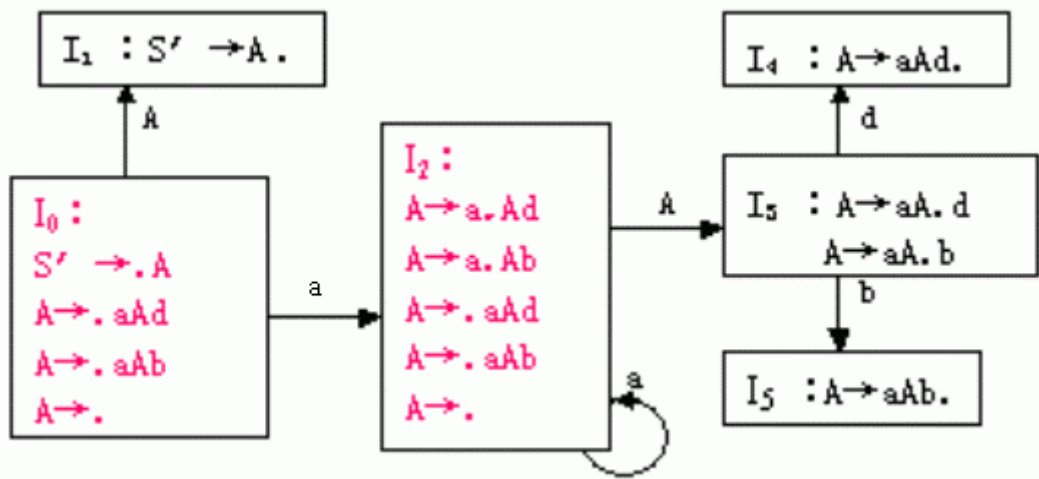
$\text{First}(S') = \{\epsilon, a\}$

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

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

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

$G'$  的 LR(0) 项目集族及识别活前缀的 DFA 如下图所示：



在  $I_0$  中：

$A \rightarrow .aAd$  和  $A \rightarrow .aAb$  为移进项目， $A \rightarrow .$  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  $I_0$ 、 $I_2$  中：

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

所以在 $I_0$ 、 $I_2$ 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	#	
0	S2	r3	r3	r3	1
1				acc	
2	S2	r3	r3	r3	3
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)
0	#	ab#....	Shift
0 2	#a	b#....	Reduce by :A $\rightarrow \epsilon$
0 2 3	#aA	b#....	Shift
0 2 3 5	#aAb	#....	Reduce by :A $\rightarrow aAb$
0 1	#A	#....	

分析成功，说明输入串 ab 是文法的句子。

## 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。

答案：

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：

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

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

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

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

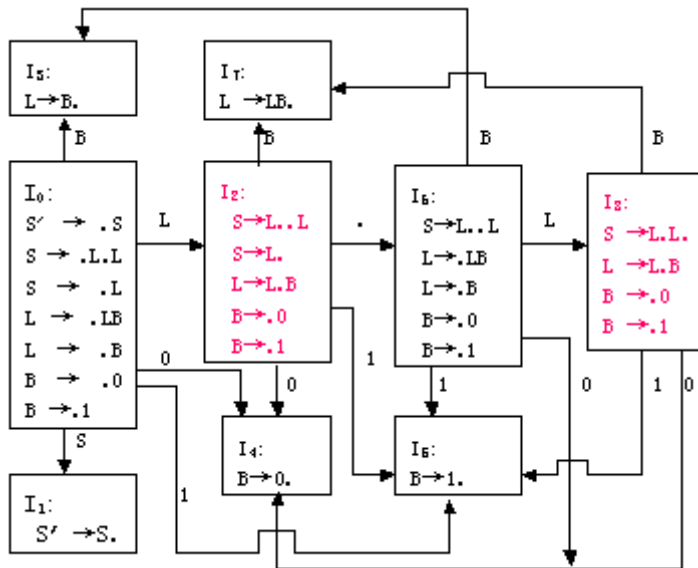
$\text{Follow}(S') = \{\#\}$

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

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

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

$G'$  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 $\rightarrow$ 1
0 3	#B	01.110#....	Reduce by :S $\rightarrow$ LB
0 2	#L	01.110#....	Shift
0 2 4	#LO	1.110#....	Reduce by :B $\rightarrow$ 0

0 2 7	#LB	1.1 1 0 #....	Reduce by :S →LB
0 2	#L	1.1 1 0 #....	Shift
0 2 5	#L1	.1 1 0 #....	Reduce by :B →1
0 2 7	#LB	.1 1 0 #....	Reduce by :S →LB
0 2	#L	.1 1 0 #....	Shift
0 2 6	#L.	1 1 0 #....	Shift
0 2 6 5	#L.1	1 0 #....	Reduce by :B →1
0 2 6 3	#L.B	1 0 #....	Reduce by :S →B
0 2 6 8	#L.L	1 0 #....	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。

第3题

- 已知文法  $G(E)$
- $E \rightarrow T \mid E + T$
- $T \rightarrow F \mid T * F$
- $F \rightarrow (E) \mid i$
- (1) 给出句型  $(T * F + i)$  的最右推导；
- (2) 给出句型  $(T * F + i)$  的短语、简单短语、句柄、素短语、最左素短语。

解：

(1) 最右推导：

$E \rightarrow T \rightarrow F \rightarrow (E) \rightarrow (E + T) \rightarrow (E + F) \rightarrow (E + i) \rightarrow (T + i) \rightarrow (T * F + i)$

(2) 短语：  $(T * F + i)$  ,  $T * F + i$  ,  $T * F$  ,  $i$

简单短语：  $T * F, i$

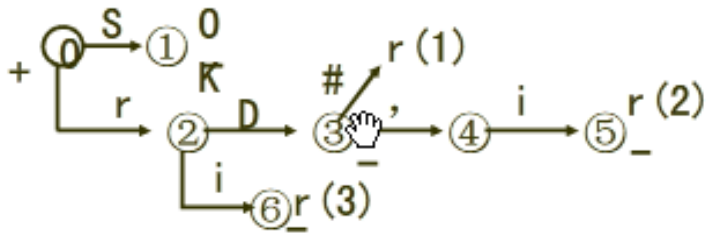
句柄：  $T * F$

素短语：  $T * F, i$

最左素短语：  $T * F$

- 第4题
- 设有文法
- $S \rightarrow rD$
- $D \rightarrow D, i \mid i$
- (1) 证明该文法不是 LR(1) 文法，是 SLR 文法
- (2) 给出该文法的 SLR 分析表

答案：(1) 构造活前缀的 DFA



因为在状态③出出现（移进，归约）冲突，所以不是 LR(0)文法。

因为  $\text{follow}(S) = \{\#\}$ ，可以解决冲突，即若当前单词为 ‘,’，则移进，④；若当前单词为 ‘#’，则归约  $r(1)$ 。所以是 SLR 文法。

(2)SLR 分析表

	r	,	i	#	S	D
0	r2				S1	
1				ok		
2			i6			D3
3		,4		r(1)		
4			i5			
5	r(2)	r(2)	r(2)	r(2)		
6	r(3)	r(3)	r(3)	r(3)		

## ● 第 6 题

● 设文法  $G[A]$ ：

●  $A \rightarrow aBB|B$

●  $B \rightarrow b$

● (1)列出这个文法的所有 LR (0) 项目。

● (2)构造这个文法的 LR (0) 项目集规范族。

● (3)判定这个文法是否为 LR (0) 文法，若是，构造 LR (0) 分析表。

$A \rightarrow aBBB$   
 $B \rightarrow b$

- (1) 列出这个文法的所有 LR(0) 项目 (5 分)。  
(2) 构造这个文法的 LR(0) 项目集族 (5 分)。  
(3) 判定这个文法是否为 LR(0) 文法, 若是, 构造 LR(0) 分析表 (10 分)

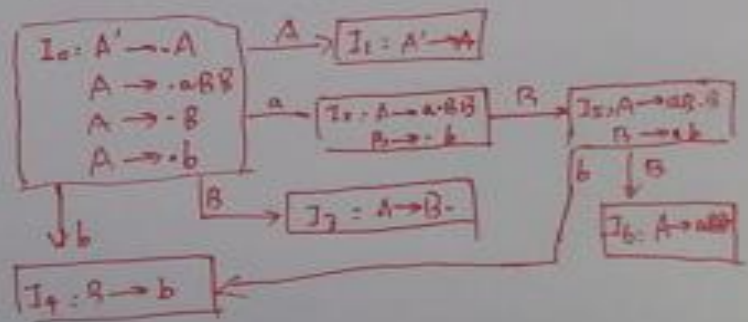
LR 分析表

状态	ACTION			GOTO	
	a	b	#	A	B
0	S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>		1	3
1			acc		
2		S <sub>4</sub>			5
3	r <sub>2</sub>	r <sub>2</sub>	r <sub>2</sub>		
4	r <sub>3</sub>	r <sub>3</sub>	r <sub>2</sub>		
5		S <sub>4</sub>			6
6	r <sub>1</sub>	r <sub>1</sub>	r <sub>1</sub>		
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

解① LR(0) 项目

1.  $A' \rightarrow \cdot A$
2.  $A' \rightarrow A \cdot$
3.  $A \rightarrow \cdot aBB$
4.  $A \rightarrow a \cdot BB$
5.  $A \rightarrow aB \cdot B$
6.  $A \rightarrow aBB \cdot$
7.  $A \rightarrow \cdot B$
8.  $A \rightarrow B \cdot$
9.  $B \rightarrow \cdot b$

②



(共 6 个)

③  $\therefore$  该文法为 LR(0) 文法



