

3.17 给出接受下列文法的活前缀的一个 DFA:

$$S \rightarrow (L) \mid a$$
$$L \rightarrow L,S \mid S$$

解： 构造接受活前缀的 DFA，先作出这个文法的拓广文法：

$$S' \rightarrow S$$
$$S \rightarrow (L) \mid a$$
$$L \rightarrow L,S \mid S$$

再计算 LR(0) 项目集规范族（SLR分析表的基础），根据定义构造各状态：

初始状态记为 I_0 ：

$$I_0: \begin{cases} S' \rightarrow \cdot S \\ S \rightarrow \cdot (L) \\ S \rightarrow \cdot a \end{cases}$$

利用 goto() 函数，计算出各个状态：

$$I_1 = \text{goto}(I_0, S) = S' \rightarrow S \cdot$$
$$I_2 = \text{goto}(I_0, () = \begin{cases} S \rightarrow (\cdot L) \\ L \rightarrow \cdot L, S \\ L \rightarrow \cdot S \\ S \rightarrow \cdot (L) \\ S \rightarrow \cdot a \end{cases}$$
$$I_3 = \text{goto}(I_0, a) = S \rightarrow a \cdot$$

此时 I_1, I_3 均已完成分析，只需继续对 I_2 分析即可：

$$I_4 = \text{goto}(I_2, L) = \begin{cases} S \rightarrow (L \cdot) \\ L \rightarrow L \cdot, S \end{cases}$$
$$I_5 = \text{goto}(I_2, S) = L \rightarrow S \cdot$$
$$I_6 = \text{goto}(I_2, () = \text{goto}(I_0, () = I_2 \dots\dots\dots \text{重新定义状态}$$
$$I_7 = \text{goto}(I_2, a) = S \rightarrow a \cdot = I_3 \dots\dots\dots \text{重新定义状态}$$

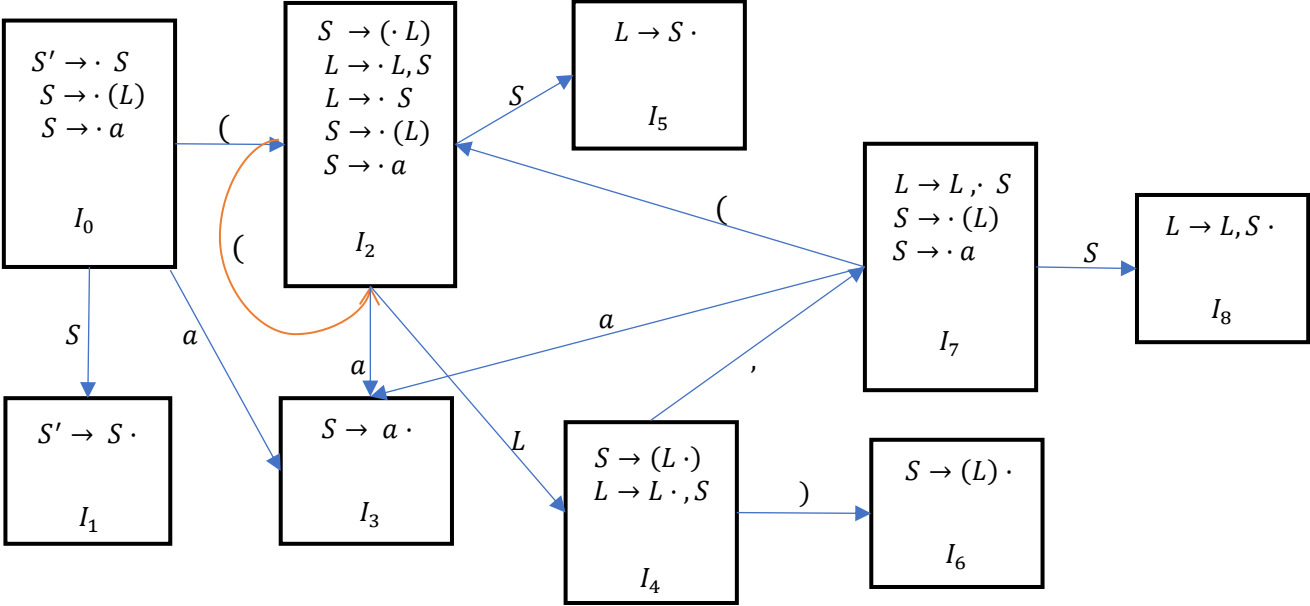
至此 I_2, I_5 也都分析完毕，继续对 I_4 分析即可：

$$I_6 = \text{goto}(I_4,)) = S \rightarrow (L) \cdot$$
$$I_7 = \text{goto}(I_4, ,) = \begin{cases} L \rightarrow L, \cdot S \\ S \rightarrow \cdot (L) \\ S \rightarrow \cdot a \end{cases}$$

继续对 I_7 分析：

$$I_8 = \text{goto}(I_7, S) = L \rightarrow L, S \cdot$$
$$I_9 = \text{goto}(I_7, () = \begin{cases} S \rightarrow (\cdot L) \\ L \rightarrow \cdot L, S \\ L \rightarrow \cdot S \\ S \rightarrow \cdot (L) \\ S \rightarrow \cdot a \end{cases} = I_2 \dots\dots\dots \text{重新定义状态}$$
$$I_{10} = \text{goto}(I_7, a) = S \rightarrow a \cdot = I_3 \dots\dots\dots \text{重新定义状态}$$

此时所有状态都分析完毕，共计八个状态。画出对应的状态转换 DFA:



3.19 考虑下面的文法，为此文法构造 SLR 分析表。针对输入串 $a + ba^*$ ，对照分析表，用栈和输入缓冲区，写出判断过程该串合法性的过程。

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E + T \mid T \\ T &\rightarrow TF \mid F \\ F &\rightarrow F^* \mid a \mid b \end{aligned}$$

解：首先写出其拓广文法：

$$\begin{aligned} E' &\rightarrow E \\ E &\rightarrow E + T \mid T \\ T &\rightarrow TF \mid F \\ F &\rightarrow F^* \mid a \mid b \end{aligned}$$

对其构造 $LR(0)$ 项目集规范族：

初始状态记为 I_0 ：

$$I_0: \left\{ \begin{aligned} &E' \rightarrow \cdot E \\ &E \rightarrow \cdot E + T \\ &E \rightarrow \cdot T \\ &T \rightarrow \cdot TF \\ &T \rightarrow \cdot F \\ &F \rightarrow \cdot F^* \\ &F \rightarrow \cdot a \\ &F \rightarrow \cdot b \end{aligned} \right.$$

利用 `goto()` 函数，计算出各个状态：

$$\begin{aligned} I_1 &= \text{goto}(I_0, E) = \left\{ \begin{aligned} &E' \rightarrow E \cdot \\ &E \rightarrow E \cdot + T \end{aligned} \right. \\ I_2 &= \text{goto}(I_0, T) = \left\{ \begin{aligned} &E \rightarrow T \cdot \\ &T \rightarrow T \cdot F \\ &F \rightarrow \cdot F^* \\ &F \rightarrow \cdot a \\ &F \rightarrow \cdot b \end{aligned} \right. \\ I_3 &= \text{goto}(I_0, F) = \left\{ \begin{aligned} &T \rightarrow F \cdot \\ &F \rightarrow F \cdot^* \end{aligned} \right. \\ I_4 &= \text{goto}(I_0, a) = F \rightarrow a \cdot \\ I_5 &= \text{goto}(I_0, b) = F \rightarrow b \cdot \end{aligned}$$

I_0, I_4, I_5 分析完毕，接下来分析 I_1 ：

$$I_6 = \text{goto}(I_1, +) = \left\{ \begin{aligned} &E \rightarrow E + \cdot T \\ &T \rightarrow \cdot TF \\ &T \rightarrow \cdot F \\ &F \rightarrow \cdot F^* \\ &F \rightarrow \cdot a \\ &F \rightarrow \cdot b \end{aligned} \right.$$

分析 I_2 ：

$$\begin{aligned} I_7 &= \text{goto}(I_2, F) = \left\{ \begin{aligned} &T \rightarrow TF \cdot \\ &F \rightarrow F \cdot^* \end{aligned} \right. \\ \text{goto}(I_2, a) &= I_4; \quad \text{goto}(I_2, b) = I_5 \end{aligned}$$

分析 I_3 ：

$$I_8 = \text{goto}(I_3, *) = F \rightarrow F^* \cdot$$

分析 I_6 ：

$$\begin{aligned} I_9 &= \text{goto}(I_6, T) = \left\{ \begin{aligned} &E \rightarrow E + T \cdot \\ &T \rightarrow T \cdot F \\ &F \rightarrow \cdot F^* \\ &F \rightarrow \cdot a \\ &F \rightarrow \cdot b \end{aligned} \right. \\ \text{goto}(I_6, F) &= I_3; \quad \text{goto}(I_6, a) = I_4; \quad \text{goto}(I_6, b) = I_5 \end{aligned}$$

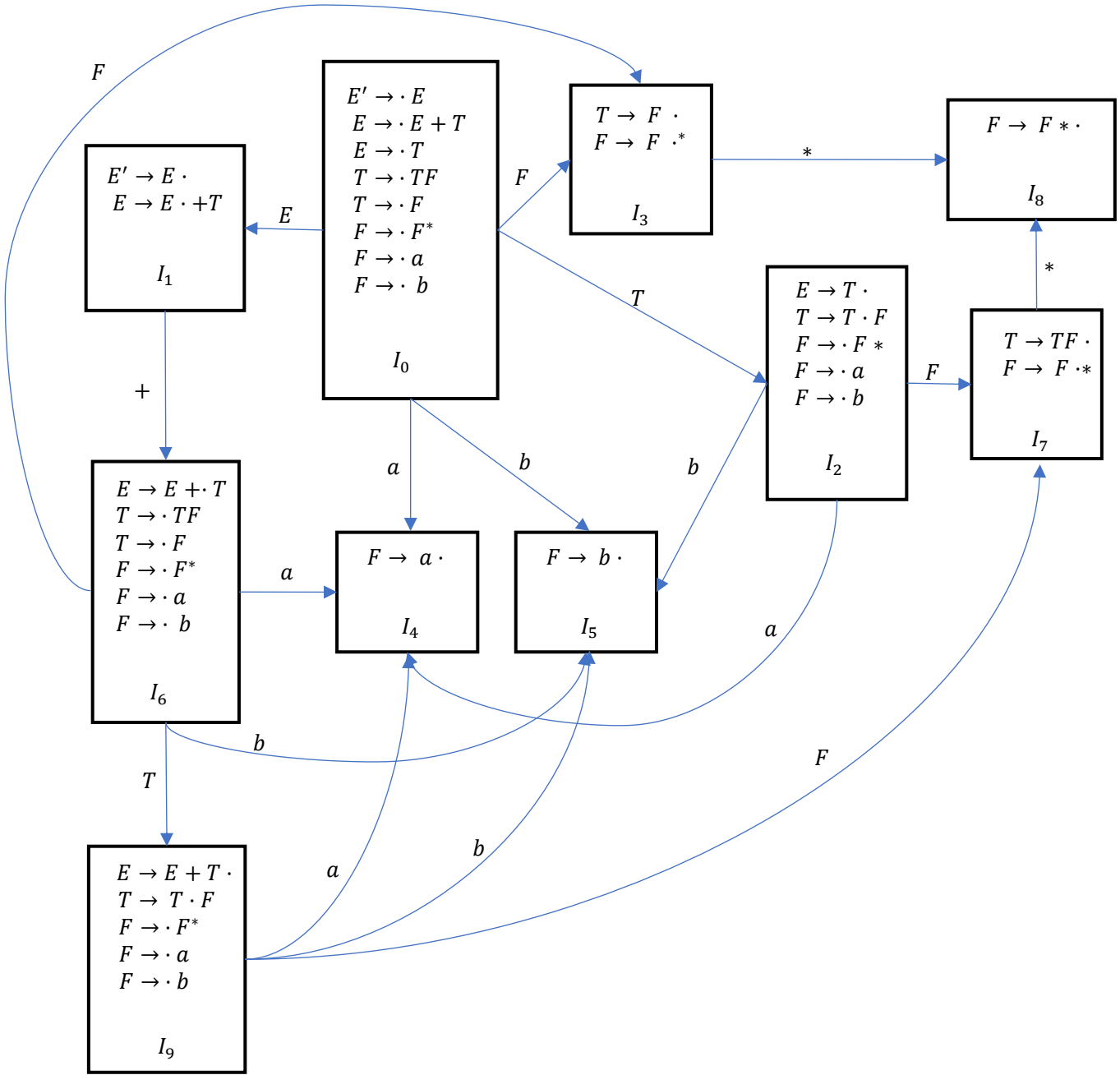
分析 I_7 ：

$$\text{goto}(I_7, *) = I_8$$

分析 I_9 ：

$$\text{goto}(I_9, F) = I_7; \quad \text{goto}(I_9, a) = I_4; \quad \text{goto}(I_9, b) = I_5$$

至此，所有状态都已经分析完毕，共计九个状态，做出状态转换 DFA ：



根据状态转换 DFA ，构造 SLR 分析表：

对产生式进行标号，再求出 $FIRST$ 、 $FOLLOW$ 集合：

产生式标号：

- (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) $F \rightarrow b$

$FIRST$ 、 $FOLLOW$ 集合：

$FIRST(E') = FIRST(E) = FIRST(T) = FIRST(F) = \{a, b\}$

$FOLLOW(E') = \{\$ \}$

$FOLLOW(E) = \{+, \$ \}$

$FOLLOW(T) = \{a, b, +, \$ \}$

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

最后根据 SLR 分析表构造算法得到以下分析表：

状态	动作					转移			
	+	*	a	b	\$	E'	E	T	F
0			s4	s5			1	2	3
1	s6				acc				
2	r3		s4	s5	r3				7
3	r5	s8	r5	r5	r5				
4	r7	r7	r7	r7	r7				
5	r8	r8	r8	r8	r8				
6			s4	s5				9	3
7	r4	s8	r4	r4	r4				
8	r6	r6	r6	r6	r6				
9	r2		s4	s5	r2				7

最后利用得到的结果，判断输入串 $a + ba^*$ 的合法性：

栈	输入	动作
0	$a + ba^* \$$	移进
0 a 4	$+ba^* \$$	按 $F \rightarrow a$ 归约
0 F 3	$+ba^* \$$	按 $T \rightarrow F$ 归约
0 T 2	$+ba^* \$$	按 $E \rightarrow T$ 归约
0 E 1	$+ba^* \$$	移进
0 E 1 + 6	$ba^* \$$	移进
0 E 1 + 6 b 5	$a^* \$$	按 $F \rightarrow b$ 归约
0 E 1 + 6 F 3	$a^* \$$	按 $T \rightarrow F$ 归约
0 E 1 + 6 T 9	$a^* \$$	移进
0 E 1 + 6 T 9 a 4	$* \$$	按 $F \rightarrow a$ 归约
0 E 1 + 6 T 9 F 7	$* \$$	移进
0 E 1 + 6 T 9 F 7 * 8	$\$$	按 $F \rightarrow F^*$ 归约
0 E 1 + 6 T 9 F 7	$\$$	按 $T \rightarrow TF$ 归约
0 E 1 + 6 T 9	$\$$	按 $E \rightarrow E + T$ 归约
0 E 1	$\$$	接受