

Assignment7

ID	2019K8009929039
name	周鹏宇

练习4.3.1：对于文法 $S \rightarrow SS+ \mid S^* \mid x$ ，指出下列最右句型归约时使用的句柄：

1. $x^*x+xx++$
2. $SS+x^*+$
3. SS^*+

这里直接参照课本的分析方式

1. $x * x + x x + +$

RIGHT SENTENTIAL FORM	HANDLE	REDUCING PRODUCTION
$x^*x+xx++$	x	$S \rightarrow x$

2. $SS + x * +$

RIGHT SENTENTIAL FORM	HANDLE	REDUCING PRODUCTION
$SS+x^*+$	$SS+$	$S \rightarrow SS+$

3. $SS^* +$

RIGHT SENTENTIAL FORM	HANDLE	REDUCING PRODUCTION
SS^*+	S^*	$S \rightarrow S^*$

练习4.3.2：考虑文法

$$S \rightarrow x = E \mid E$$

$$E \rightarrow E + x \mid x$$

1. 增广该文法，构造 SLR 项目集和状态转化图
2. 计算项目集的 GOTO 函数和这个文法的语法分析表
3. 这个文法是不是 SLR 文法？为什么？

由于三个小问联系极其密切，且大量依赖于NFA和DFA状态转换图，在此不给出严格的题号顺序

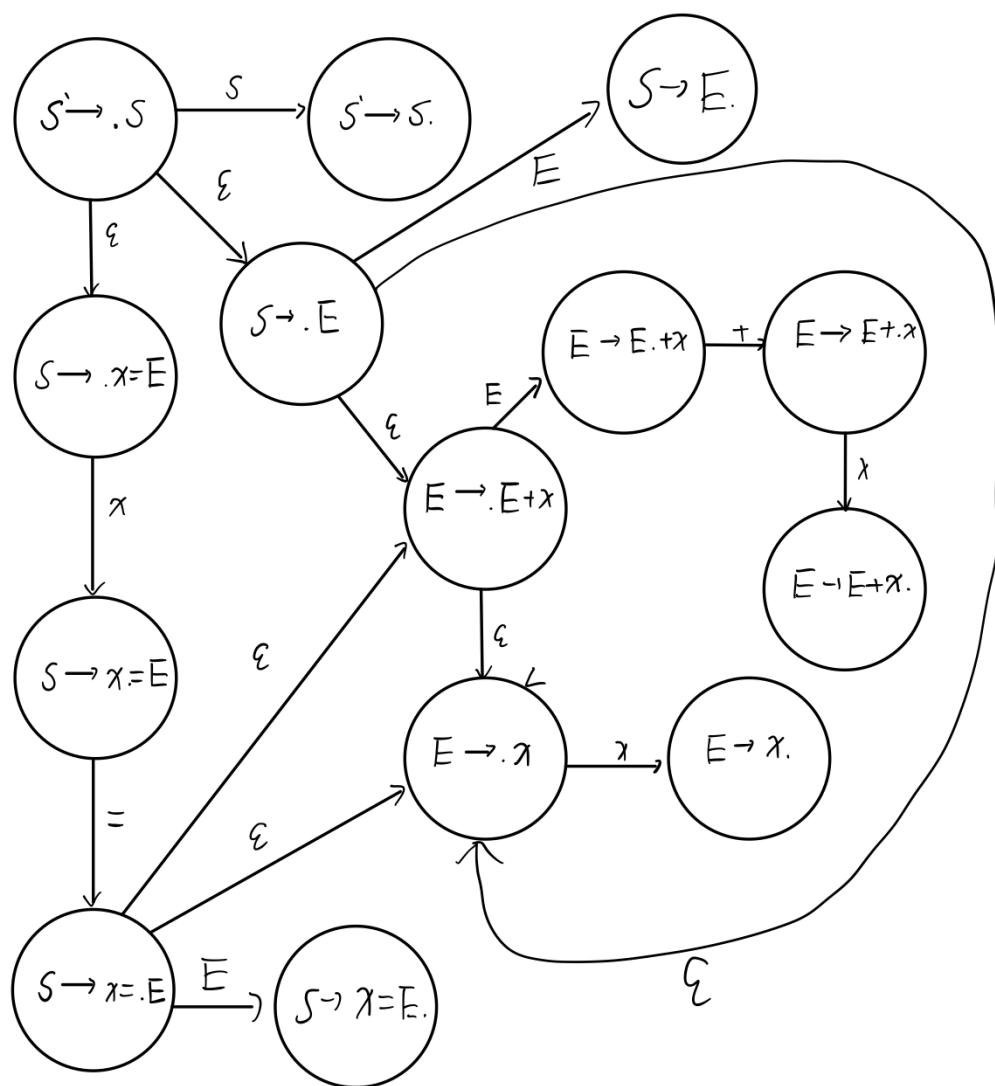
增广文法：

$$\begin{aligned}0 : S' &\rightarrow S \\1 : S &\rightarrow x = E \\2 : S &\rightarrow E \\3 : E &\rightarrow E + x \\4 : E &\rightarrow x\end{aligned}$$

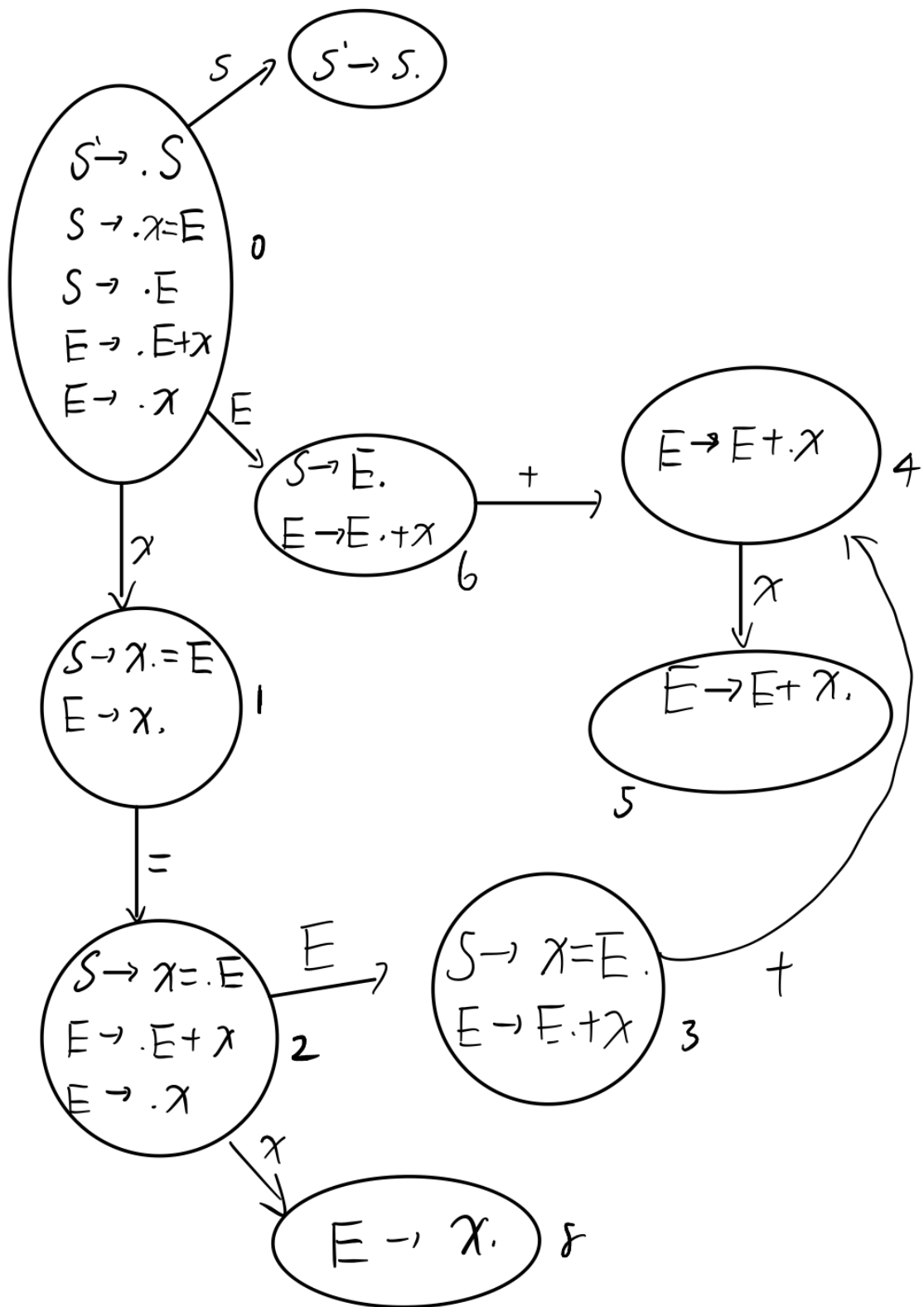
由此可以构造出的LR(0)项目为：

$$\begin{aligned}S' &\rightarrow .S \\S' &\rightarrow S. \\S &\rightarrow .x = E \\S &\rightarrow x. = E \\S &\rightarrow x = .E \\S &\rightarrow x = E. \\S &\rightarrow .E \\S &\rightarrow E. \\E &\rightarrow .E + x \\E &\rightarrow E. + x \\E &\rightarrow E + .x \\E &\rightarrow E + x. \\E &\rightarrow .x \\E &\rightarrow x.\end{aligned}$$

由此可以得到NFA如下图所示：



进一步整理得到DFA，即9个SLR项以及状态转移图：



由逆时针顺序标号后由如下GOTO函数：

$$GOTO(I_0, S) = I_7$$

$$GOTO(I_0, E) = I_6$$

$$GOTO(I_0, x) = I_1$$

$$GOTO(I_1, =) = I_2$$

$$GOTO(I_2, x) = I_1$$

$$GOTO(I_2, E) = I_3$$

$$GOTO(I_3, +) = I_4$$

$$GOTO(I_4, x) = I_5$$

$$GOTO(I_6, +) = I_4$$

$$GOTO(I_2, x) = I_8$$

而其FOLLOW集合和FIRST集合给定如下：

$$FIRST(x) = \{x\} \quad FOLLOW(S') \rightarrow \{\$ \}$$

$$FIRST(E) = \{x\} \quad FOLLOW(S) \rightarrow \{\$ \}$$

$$FIRST(S) = \{x\} \quad FOLLOW(E) \rightarrow \{\$, +\}$$

$$FIRST(S') = \{x\}$$

最终给出语法分析表如下：

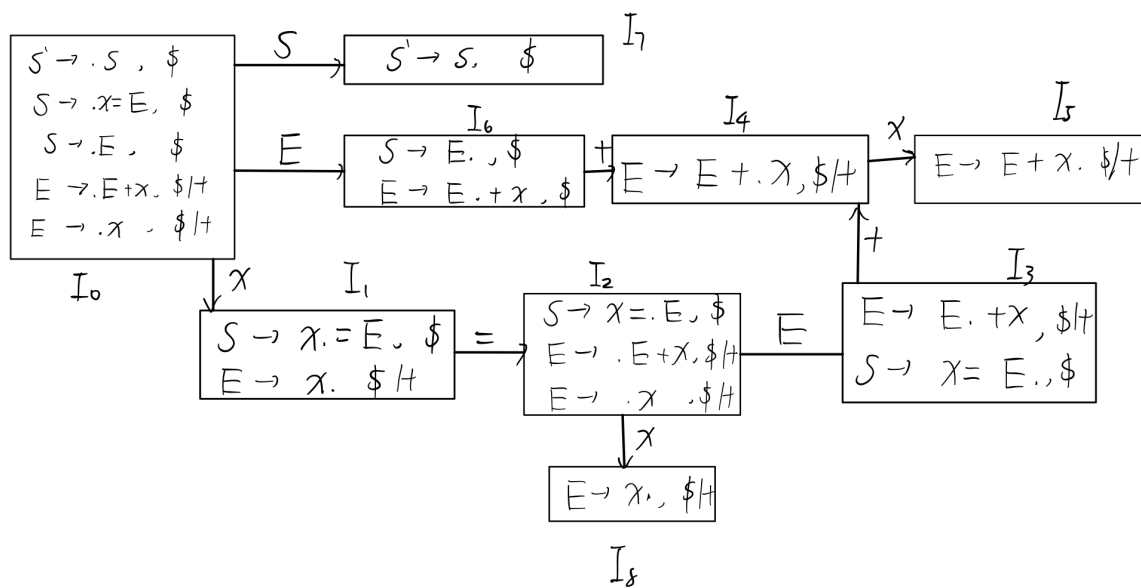
状态	ACTION				GOTO	
	=	+	\times	\$	S	E
0			S_1		8	6
1	S_2	R_4		R_4		
2			S_8			3
3		S_4	.	R_1		
4			S_5			
5		R_3		R_3		
6		S_4		R_2		
7				Acc		
8		R_4		R_4		

由于在填表过程中没有出现冲突，因此其是SLR文法

练习4.3.3：对 4.3.2 中文法

1. 构造规范 LR 项目集和状态转化图
2. 构建语法分析表
3. 构建 LALR 项目集族

1. 项目集和状态转化图如下图所示，和4.3.2几乎没有任何区别，因此标号（index）仍如上题



2. 正如上题所言，由于最后的状态转化图几乎没有任何实质性的区别，因此分析表和上题完全一致

状态	ACTION				GOTO	
	=	+	x	\$	S	E
0			S_1		8	6
1	S_2	R_4		R_4		
2			S_8			3
3		S_4	.	R_1		
4			S_5			
5		R_3		R_3		
6		S_4		R_2		
7				Acc		
8		R_4		R_4		

3. 同样由于上题所言，LR(1)和SLR的项是完全一致的，因此不存在合并，LALR即LR(1)的项集