

Chapter 5

作业

1.1

已知文法

$$G(E) : E \rightarrow EE * | EE + | a$$

1. 给出符号串 $Eaa*a++$ 的最右推导
2. 给出该句型的语法分析树
3. 给出其所有的 短语, 直接短语, 句柄, 素短语

最右推导:

$$\begin{aligned} E &\Rightarrow EE+ \\ &\Rightarrow EEE++ \\ &\Rightarrow EEEa++ \\ &\Rightarrow EEE*a++ \\ &\Rightarrow EEEa*a++ \\ &\Rightarrow Eaa*a++ \end{aligned}$$

语法分析树:

V_N	$FirstVT$	$LastVT$
A	$\{+, (, a\}$	$\{+,), a\}$

处理 A 的两个集合, 先从产生式直接看出的 非终结符 入手 (+)

于是, 可以构造优先关系表

构造过程中, 依次分析:

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow (A) \\
 S &\rightarrow a \\
 A &\rightarrow A + S \\
 A &\rightarrow S \\
 &(\#S\#) \dots (\# \in V_T)
 \end{aligned}$$

	(a)	+	#
(\prec	\prec	\equiv	\prec	
a			\succ	\succ	\succ
)			\succ	\succ	\succ
+	\prec	\prec	\succ	\succ	
#	\prec	\prec			\equiv

1.3

已知文法

$$\begin{aligned}
 G(P) : P &\rightarrow aPb|Q \\
 Q &\rightarrow bQc|bSc \\
 S &\rightarrow Sa|a
 \end{aligned}$$

- 构造识别其文法 所有活前缀 的 $DFA(M)$
- 构造其 SLR 分析表, 判断 $G(P)$ 是否为 SLR(1) 文法

枚举所有的项目, 并编号:

$$\begin{aligned}
P' &\rightarrow \cdot P \\
P' &\rightarrow P \cdot \\
P &\rightarrow \cdot a P b \\
P &\rightarrow a \cdot P b \\
P &\rightarrow a P \cdot b \\
P &\rightarrow a P b \cdot \\
P &\rightarrow \cdot Q \\
P &\rightarrow Q \cdot \\
Q &\rightarrow \cdot b Q c \\
Q &\rightarrow b \cdot Q c \\
Q &\rightarrow b Q \cdot c \\
Q &\rightarrow b Q c \cdot \\
Q &\rightarrow \cdot b S c \\
Q &\rightarrow b \cdot S c \\
Q &\rightarrow b S \cdot c \\
Q &\rightarrow b S c \cdot \\
S &\rightarrow \cdot S a \\
S &\rightarrow S \cdot a \\
S &\rightarrow S a \cdot \\
S &\rightarrow \cdot a \\
S &\rightarrow a \cdot
\end{aligned}$$

列出 $G(P')$:

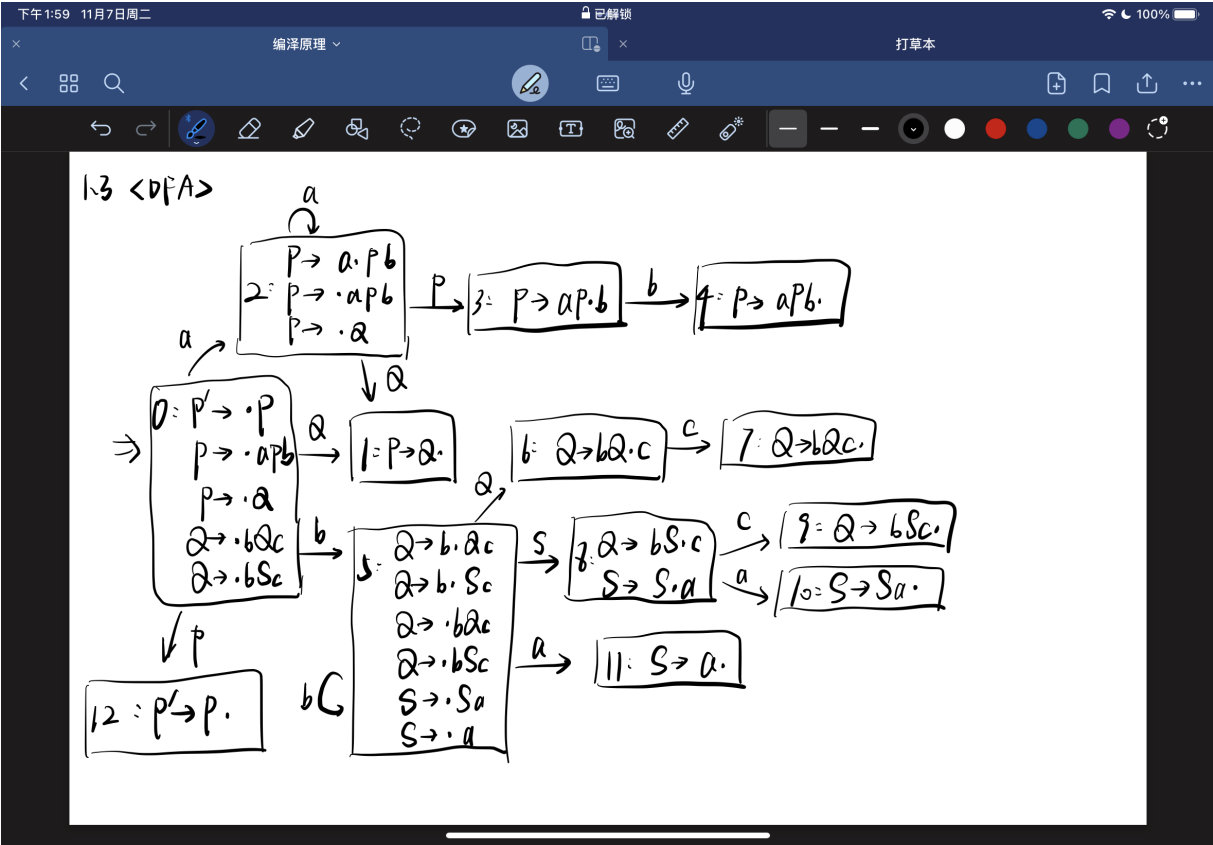
$$\begin{aligned}
G(P') : P' &\rightarrow P & (0) \\
P &\rightarrow a P b & (1) \\
P &\rightarrow Q & (2) \\
Q &\rightarrow b Q c & (3) \\
Q &\rightarrow b S c & (4) \\
S &\rightarrow S a & (5) \\
S &\rightarrow a & (6)
\end{aligned}$$

求出 $Follow$ 集:

\mathbb{M}	\mathbb{E}
P'	$\{\#\}$

V_N	$Follow$
P	$\{\#, b\}$
Q	$\{\#, b, c\}$
S	$\{\#, a, b, c\}$

随后, 即可构造 $DFA(M)$:



然后构造 SLR 分析表:

State	Action				Goto		
	a	b	c	#	P	Q	S
0	s2	s5			12	1	
1		r2		r2			
2	s2				3	1	
3		s4					
4		r1		r1			

State	Action				Goto		
5	s11	s5				6	8
6			s7				
7		r3	r3	r3			
8	s9	s10					
9		r4	r4	r4			
10	r5	r5	r5	r5			
11	r6	r6	r6	r6			
12				acc			

很显然的, 这张 *SLR* 分析表 不存在 包含 多重定义 的 入口, 不含有 动作冲突, 所以说这就是 *SLR(1)* 文法

1.4

已知文法

$$G(A) : A \rightarrow BA|i$$

$$B \rightarrow AB|j$$

1. 构造识别其文法 所有活前缀 的 $DFA(M)$
2. 构造其 *SLR* 分析表, 判断 $G(A)$ 是否为 *SLR(1)* 文法

首先, 枚举所有的项目, 并编号:

$$\begin{aligned}
 A' &\rightarrow \cdot A \\
 A' &\rightarrow A \cdot \\
 A &\rightarrow \cdot BA \\
 A &\rightarrow B \cdot A \\
 A &\rightarrow BA \cdot \\
 A &\rightarrow \cdot i \\
 A &\rightarrow i \cdot \\
 B &\rightarrow \cdot AB \\
 B &\rightarrow A \cdot B \\
 B &\rightarrow AB \cdot \\
 B &\rightarrow \cdot j \\
 B &\rightarrow j \cdot
 \end{aligned}$$

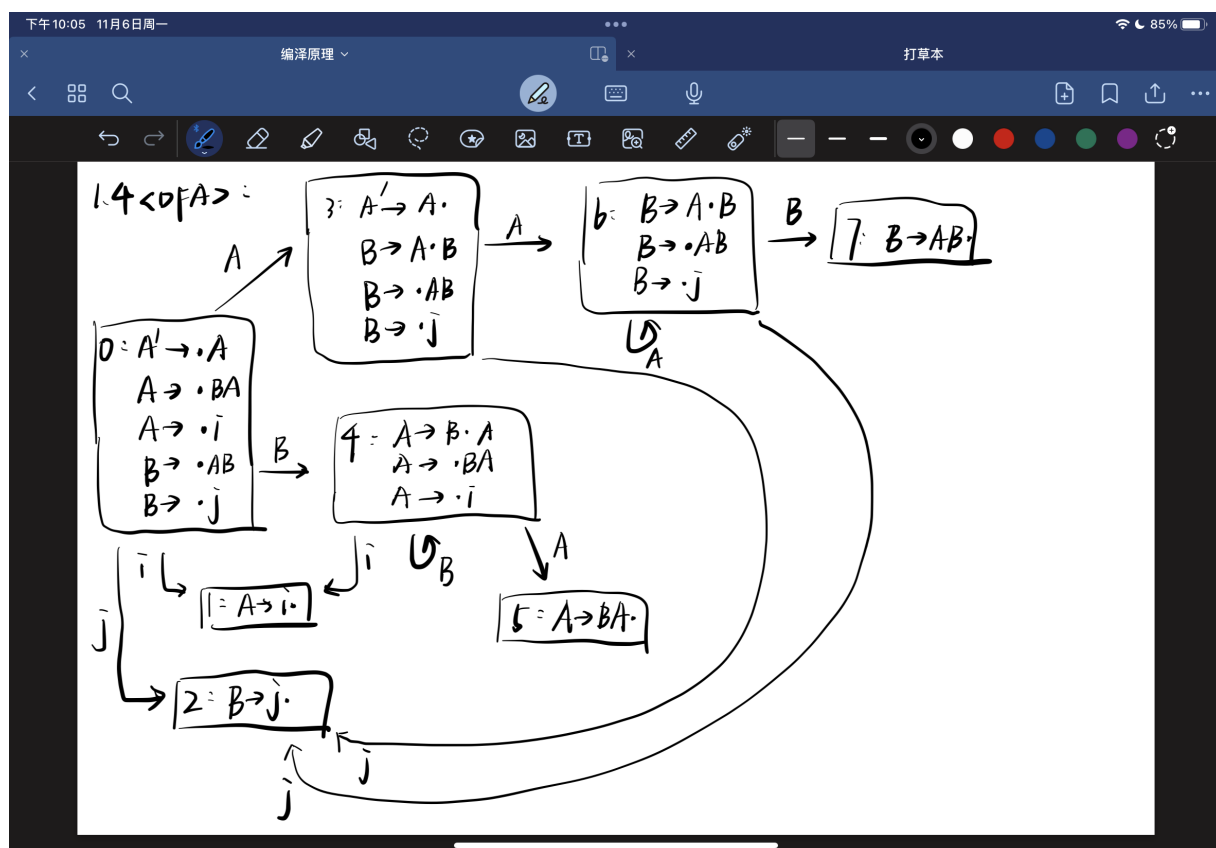
列出 $G(A')$:

$$\begin{aligned}
 G(A') : A' &\rightarrow A & (0) \\
 A &\rightarrow BA & (1) \\
 A &\rightarrow i & (2) \\
 B &\rightarrow AB & (3) \\
 B &\rightarrow j & (4)
 \end{aligned}$$

求出 $Follow$ 集:

V_N	$First$	$Follow$
A'	$\{i, j\}$	$\{\#\}$
A	$\{i, j\}$	$\{\#, i, j\}$
B	$\{i, j\}$	$\{i, j\}$

随后, 即可构造 $DFA(M)$:



以及 SLR 表:

State	Action			Goto	
	i	j	#	A	B
0	s1	s2		3	4
1	r2	r2	r2		
2	r4	r4			
3		s2	acc	6	
4	s1			5	4
5	r1	r1	r1		
6		s2		6	7
7	r3	r3			

很显然的, 这张 SLR 分析表 不存在 包含 多重定义 的 入口, 不含有 动作冲突, 所以说这就是 $SLR(1)$ 文法

2.1

课本 P_{135} T_8

(说明: 判断 $SLR(1)$ 文法使用先构造 SLR 分析表, 根据 SLR 分析表判断)

证明下面的文法:

$$S \rightarrow AaAb|BbBa$$

$$A \rightarrow \epsilon$$

$$B \rightarrow \epsilon$$

是 $LL(1)$ 但不是 $SLR(1)$ 的

首先, 枚举所有项目, 并编号:

(一定要注意, 形如 $A \rightarrow \epsilon$ 的产生式, 有且仅有一个项目 $A \rightarrow \cdot$)

$$S' \rightarrow \cdot S$$

$$S' \rightarrow S \cdot$$

$$S \rightarrow \cdot AaAb$$

$$S \rightarrow A \cdot aAb$$

$$S \rightarrow Aa \cdot Ab$$

$$S \rightarrow AaA \cdot b$$

$$S \rightarrow AaAb \cdot$$

$$S \rightarrow \cdot BbBa$$

$$S \rightarrow B \cdot bBa$$

$$S \rightarrow Bb \cdot Ba$$

$$S \rightarrow BbB \cdot a$$

$$S \rightarrow BbBa \cdot$$

$$A \rightarrow \cdot$$

$$B \rightarrow \cdot$$

列出 $G(S')$:

$$G(S') : S' \rightarrow S \quad (0)$$

$$S \rightarrow AaAb \quad (1)$$

$$S \rightarrow BbBa \quad (2)$$

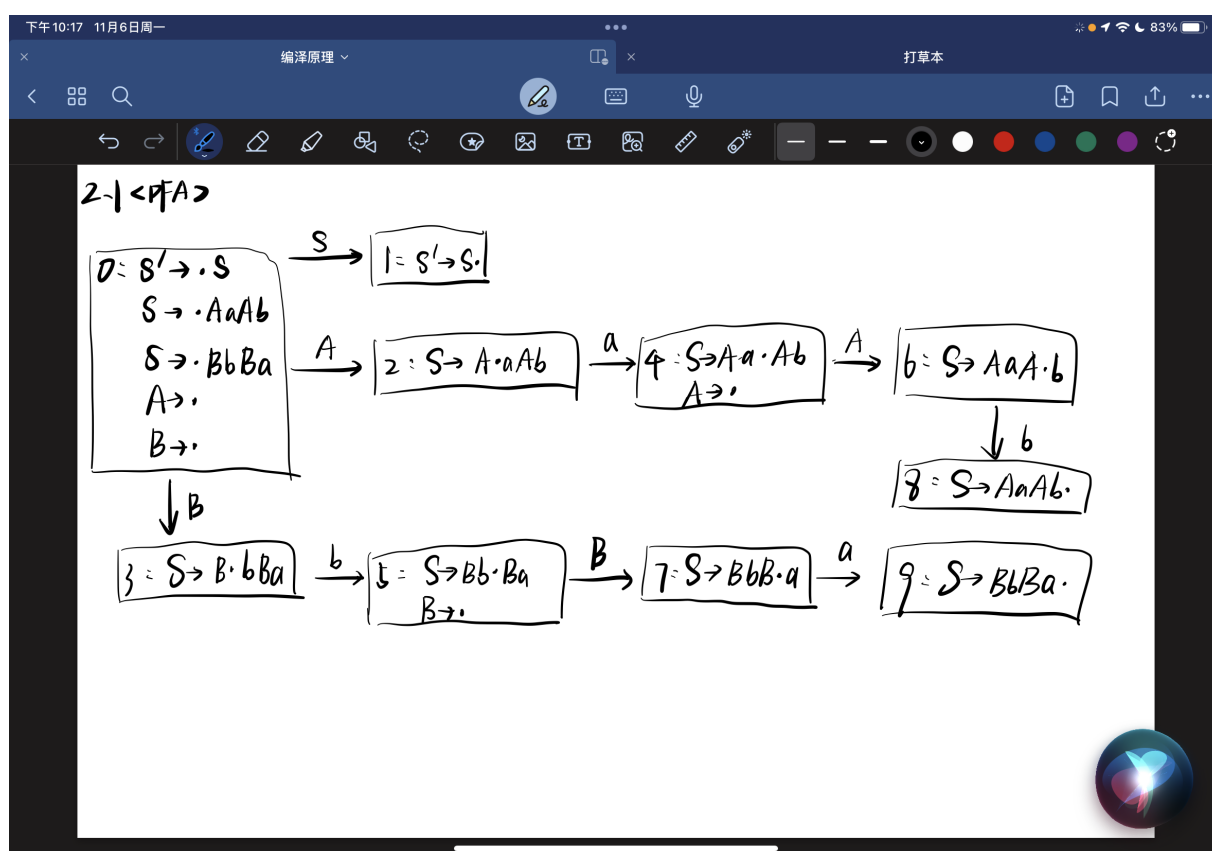
$$A \rightarrow \epsilon \quad (3)$$

$$B \rightarrow \epsilon \quad (4)$$

求出 $Follow$ 集:

V_N	$First$	$Follow$
S'	$\{\epsilon, a, b\}$	$\{\#\}$
S	$\{\epsilon, a, b\}$	$\{\#\}$
A	$\{\epsilon\}$	$\{a, b\}$
B	$\{\epsilon\}$	$\{a, b\}$

随后, 即可构造 $DFA(M)$:



这里, 对于 I_0 状态中, 存在两个项目:

$A \rightarrow \cdot$

$B \rightarrow \cdot$

按照规则, 我们需要为 $a \in Follow(A)$ 添加 r3, 再为 $b \in Follow(B)$ 添加 r4

但是, $Follow(A) = Follow(B)$, 势必造成 多重定义, 并不是 SLR(1)

接下来分析其 LL(1) 特征:

- ✓ 不存在左递归
- ✓ $\forall A \in V_N (A \rightarrow \alpha_1 | \alpha_2 | \dots | \alpha_n) \rightarrow First(\alpha_i) \cap First(\alpha_j) = \Phi \ (i \neq j)$
- ✓ $\forall A \in V_N (\epsilon \in First(A)) \rightarrow First(A) \cap Follow(A) = \Phi$ (关注 $A \rightarrow \epsilon, B \rightarrow \epsilon$)

因此, 这就是一个 LL(1) 文法