

形式语言与编译作业七 参考答案

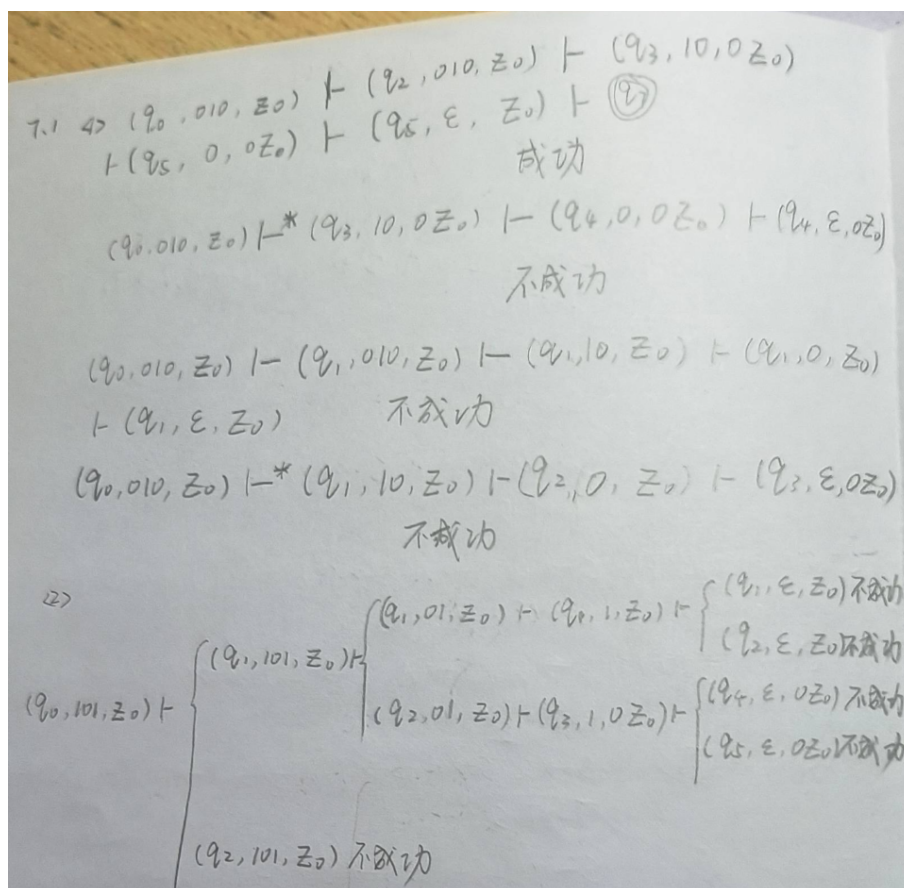
授课老师：赵银亮

编写助教：张宇舜

2024 春

写在前面：考试为踩点给分，对于书写量巨大的题，建议不要省略关键步骤，防止结果不完全相符时无法拿到大部分过程分

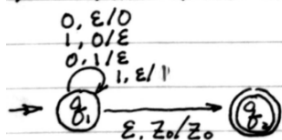
1 P161 习题 7.1



说明：正确率较高，部分同学仅列出了唯一成功的移动路线，与题意表述不符，请注意

2 P161 习题 7.2

7.2 (a) 解: PDA $P(\{q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{0, 1, z_0\}, \delta, q_1, z_0, \{q_2\})$, 其中 δ 为:



$$\delta(q_1, 0, \varepsilon) = \{(q_1, 0)\}$$

$$\delta(q_1, 1, 0) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, 0, 1) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

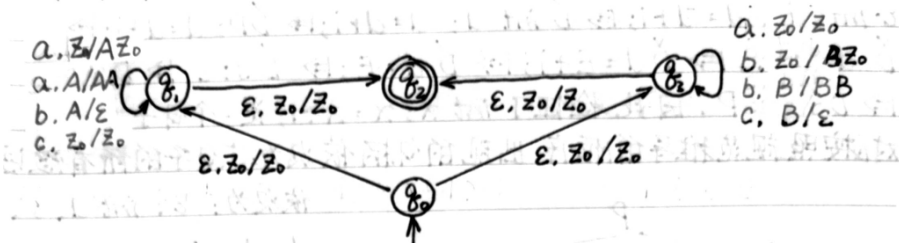
$$\delta(q_1, 1, \varepsilon) = \{(q_1, 1)\}$$

$$\delta(q_1, \varepsilon, z_0) = \{(q_2, z_0)\}$$

Campus

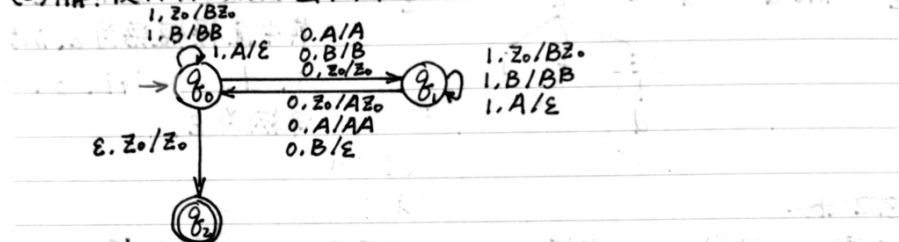
\therefore 由定义 7.4 判断, 该 PDA 不是确定型 PDA, 这是允许栈顶符号和 ε 都做为转移条件导致的。

(b) 解: 设计 PDA 如下图所示:



它不是确定型 PDA, 因为 $\delta(q_0, \varepsilon, z_0)$ 有两个不同的转移方式。

(c) 解: 设计 PDA 如下图所示:



它不是确定型 PDA, 因为对于状态 q_0 , 同时存在 $\delta(q_0, \varepsilon, z_0)$ 和 $\delta(q_0, 1, z_0)$ 不为空。

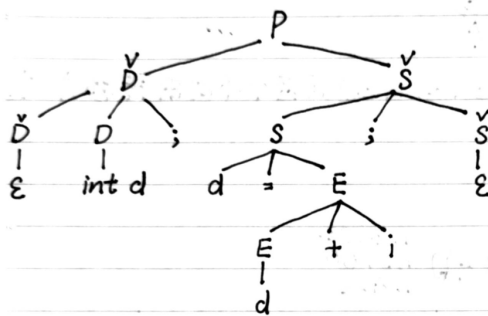
说明: 正确率较高

3 P187 习题 8.1

8.1 (a) 符号串 $\text{int } x; x = x + 1;$ 的一条规范归约路径如下:

$\varepsilon \cdot \text{int } d; d = d + i; \Rightarrow \check{\varepsilon} \text{int } d; d = d + i; \Rightarrow \check{\varepsilon} D; d = d + i; \Rightarrow$
 $\check{\varepsilon} d = d + i; \Rightarrow \check{\varepsilon} d = E + i; \Rightarrow \check{\varepsilon} d = E; \Rightarrow \check{\varepsilon} S; \varepsilon \Rightarrow \check{\varepsilon} S; \check{S}$
 $\Rightarrow \check{\varepsilon} \check{S} \Rightarrow P$. 因此验证 $\text{int } x; x = x + 1;$ 是一个句子.

对应的归约图为:



因此该句子的所有短语

依次为: ε , $\text{int } d$, $;$,

d , $+$, i , $;$, ε ,

$\varepsilon \cdot \text{int } d$, $d + i$,

$d = d + i$, $d = d + i; \cdot \varepsilon$,

$\varepsilon \cdot \text{int } d; d = d + i; \cdot \varepsilon$

其中直接短语为 ε , $\text{int } d$,

$;$, d , $=$, $d + i$, $;$, ε

句柄为 ε .

说明: 正确率较高

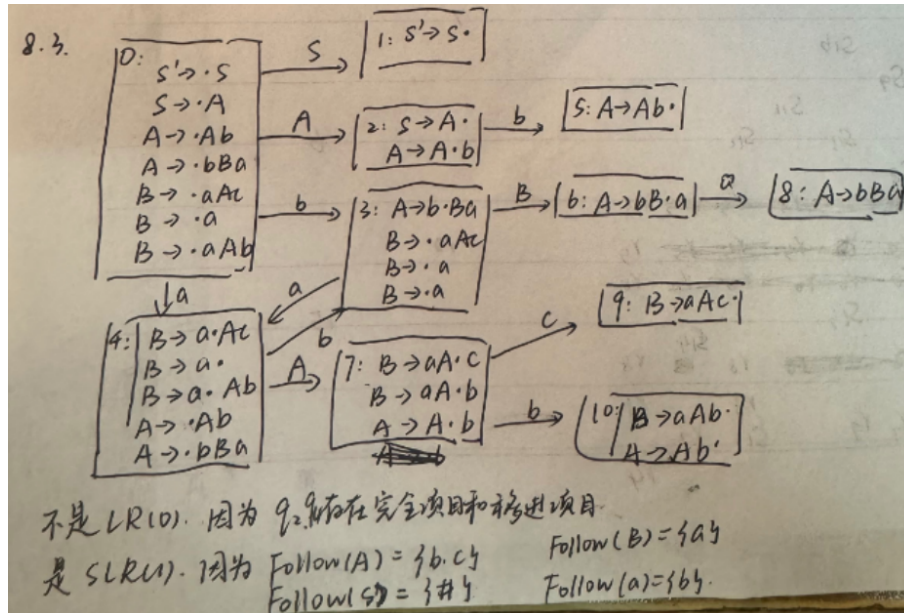
4 P187 习题 8.2

规约步骤	句柄	可用项目(以集合形式表示)	有效项目
$\varepsilon \cdot (a, (a, a))$	a	$A_1 = \{S' \rightarrow \cdot S, S \rightarrow \cdot a, S \rightarrow \cdot (T), T \rightarrow \cdot T, S, T \rightarrow \cdot S, S \rightarrow \cdot \wedge\}$	$S' \rightarrow \cdot S, S \rightarrow \cdot (T)$
$\Rightarrow (\cdot a, (a, a))$	a	$A_2 = \{S \rightarrow (T) \cdot\} \cup A_1$	$S \rightarrow \cdot a$
$\Rightarrow (a \cdot, (a, a))$	a	$A_3 = \{S \rightarrow a \cdot\} \cup A_1$	$S \rightarrow a \cdot$
$\Rightarrow (S \cdot, (a, a))$	S	$\{S' \rightarrow S \cdot, T \rightarrow S \cdot\} \cup A_1$	$T \rightarrow S \cdot$
$\Rightarrow (T \cdot, (a, a))$	a	$\{S \rightarrow (T) \cdot, T \rightarrow T \cdot, S\} \cup A_1$	$T \rightarrow T \cdot, S$
$\Rightarrow (T, \cdot a, a))$	a	$\{T \rightarrow T \cdot, S\} \cup A_1$	$T \rightarrow T \cdot, S$
$\Rightarrow (T, (\cdot a, a))$	a	$\{S \rightarrow (T) \cdot\} \cup A_1$	$S \rightarrow \cdot a$
$\Rightarrow (T, (a \cdot, a))$	a	$\{S \rightarrow a \cdot\} \cup A_1$	$S \rightarrow a \cdot$
$\Rightarrow (T, (S \cdot, a))$	S	$\{S' \rightarrow S \cdot, T \rightarrow S \cdot\} \cup A_1$	$T \rightarrow S \cdot$
$\Rightarrow (T, (T \cdot, a))$	a	$\{S \rightarrow (T) \cdot, T \rightarrow T \cdot, S\} \cup A_1$	$T \rightarrow T \cdot, S$
$\Rightarrow (T, (T, \cdot a))$	a	$\{T \rightarrow T \cdot, S\} \cup A_1$	$T \rightarrow T \cdot, S$
$\Rightarrow (T, (T, a \cdot))$	a	$\{S \rightarrow a \cdot\} \cup A_1$	$S \rightarrow a \cdot$
$\Rightarrow (T, (T, S \cdot))$	T, S	$\{T \rightarrow T \cdot, S \cdot, T \rightarrow S \cdot, S' \rightarrow S \cdot\} \cup A_1$	$T \rightarrow T \cdot, S \cdot$
$\Rightarrow (T, (T) \cdot)$	(T)	$\{S \rightarrow (T) \cdot, T \rightarrow T \cdot, S\} \cup A_1$	$S \rightarrow (T) \cdot$
$\Rightarrow (T, (T) \cdot)$	(T)	$\{S \rightarrow (T) \cdot\} \cup A_1$	$S \rightarrow (T) \cdot$
$\Rightarrow (T, S \cdot)$	T, S	$\{T \rightarrow T \cdot, S \cdot, T \rightarrow S \cdot, S' \rightarrow S \cdot\} \cup A_1$	$T \rightarrow T \cdot, S \cdot$
$\Rightarrow (T \cdot)$	(T)	$\{S \rightarrow (T) \cdot, T \rightarrow T \cdot, S\} \cup A_1$	$S \rightarrow (T) \cdot$
$\Rightarrow (T) \cdot$	(T)	$\{S \rightarrow (T) \cdot\} \cup A_1$	$S \rightarrow (T) \cdot$
$\Rightarrow S \cdot \varepsilon$		$\{S' \rightarrow S \cdot, T \rightarrow S \cdot\} \cup A_1$	$S' \rightarrow S \cdot$

上表中 $A_1 = \{S' \rightarrow \cdot S, S \rightarrow \cdot a, S \rightarrow \cdot (T), T \rightarrow \cdot T, S, T \rightarrow \cdot S\}$

说明：正确率较高

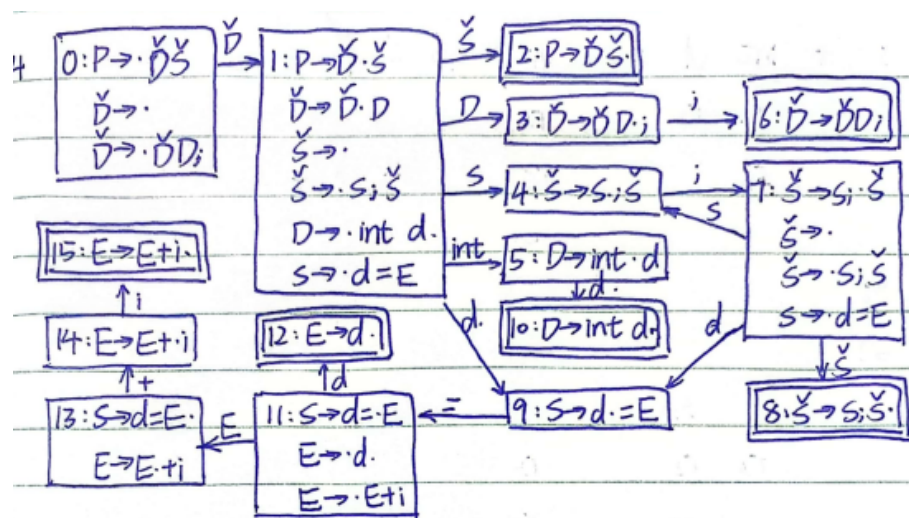
5 P187 习题 8.3



说明：正确率较高

6 P187 习题 8.4

6.1 (a)



冲突: 状态 1, 7, 13

$FOLLOW(\check{S}) = \{\#\}$ $FOLLOW(S) = \{i\}$

状态 1: $a = \#$, 用 $\check{S} \rightarrow \cdot$ 归约 $a = \text{int}$ 或 $a = d$, 移进

状态 7: $a = \#$, 用 $\check{S} \rightarrow \cdot$ 归约 $a = d$, 移进

状态 13: $a = ,$, 用 $S \rightarrow d = \cdot E$ 归约 $a = +$, 移进

$FOLLOW(P) = \{\#\}$ $FOLLOW(\check{D}) = \{\#, d, \text{int}\}$ $FOLLOW(D) = \{i\}$

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

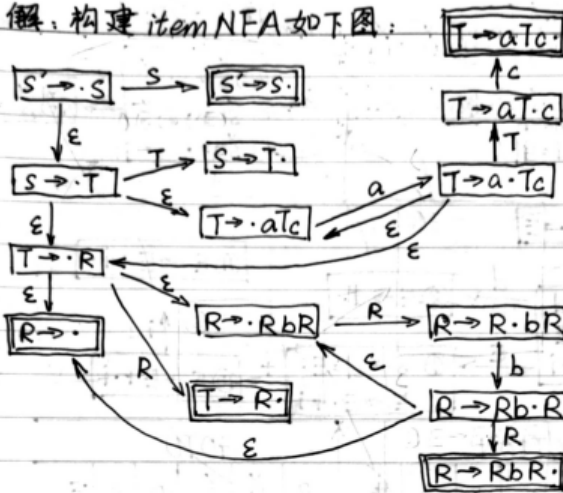
1: $P \rightarrow \check{D} \check{S}$ 2: $\check{D} \rightarrow \cdot$ 3: $\check{D} \rightarrow \check{D} D$ 4: $D \rightarrow \text{int } d$ 5: $\check{S} \rightarrow \cdot$ 6: $\check{S} \rightarrow S; \check{S}$

7: $S \rightarrow d = E$ 8: $E \rightarrow d$ 9: $E \rightarrow E + i$

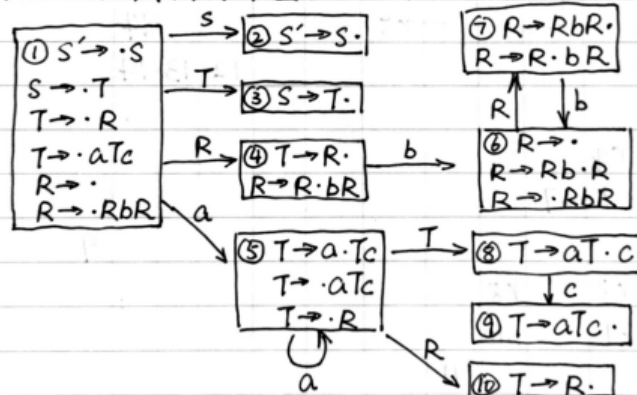
7 P187 习题 8.5

7.1 (a)

8.5 解: 构建 item NFA 如下图:



构建 item DFA 如下图:



对各产生式编号如下: ① $S' \rightarrow S$ ② $S \rightarrow T$ ③ $T \rightarrow R$ ④ $T \rightarrow aTc$ ⑤ $R \rightarrow \epsilon$ ⑥ $R \rightarrow RbR$ 。据此作出 SLR(1) 表见下页。

状态①有移进-规约冲突, 由于 $FOLLOW(R) = \{b, \#, c\}$, 不含 a , 故当前符号为 a 则移进, 为 b, c 或 $\#$ 则规约, 按 SLR(1) 规则消解冲突; 状态④有移进-规约冲突, $FOLLOW(R) \cap \{b\} = \{b\}$,

按照最近匹配原则进行额外的冲突消解,即当前输入符号为 b 则移进,为 $\#$ 或 c 则规约;状态①也有移进-规约冲突,也不能用 SLR(1) 消解,添加额外规则(关于左右结合性的),规定状态①进行规约。SLR(1) 表如下(表中含冲突消解):

状态	ACTION				GOTO			
	a	b	c	#	a	S	T	R
1	s5	r5	r5	r5		2	3	4
2				acc				
3				r2				
4		s6	r3	r3				
5	s5						8	10
6		r5	r5	r5				7
7		r6	r6	r6				
8			s9					
9			r4	r4				
10			r3	r3				

说明: 正确率较高