

2021-2022 学年 第 2 学期

《编译原理》单元测试（2）——参考答案

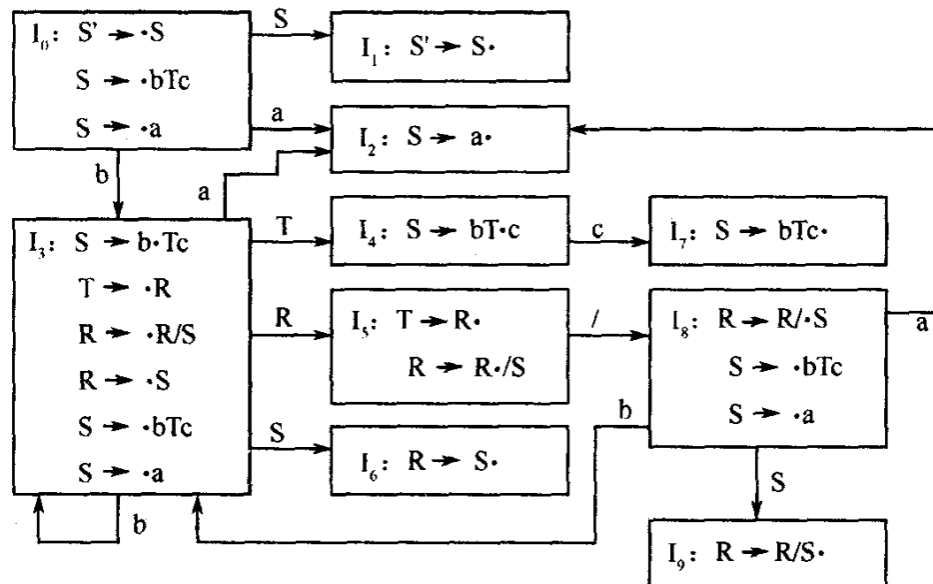
1. (10 分) 已知文法 $G[S]: S \rightarrow bTc \mid a, T \rightarrow R, R \rightarrow R/S \mid S$, 请构造它的 LR(0) 项目集规范族及识别全部活前缀的 DFA。

解: (DFA 有个别错误的, 每个错误点酌情扣 1-2 分)

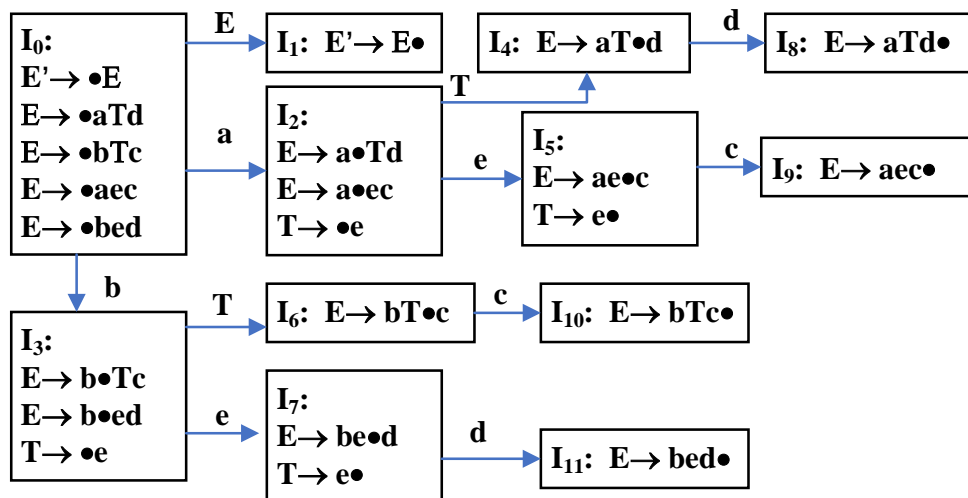
拓广文法: (0) $S' \rightarrow S$ (1) $S \rightarrow bTc$ (2) $S \rightarrow a$ (3) $T \rightarrow R$
 (4) $R \rightarrow R/S$ (5) $R \rightarrow S$

LR(0)项目集规范族 $C=\{I_0, I_1, I_2, \dots, I_9\}$

识别全部活前缀的 DFA 如下:



2. (18 分) 已知文法 $G[E']$: $E' \rightarrow E, E \rightarrow aTd \mid bTc \mid aec \mid bed, T \rightarrow e$, 它的识别全部活前缀的 DFA 如下图所示:



(1) 请分析上面的 DFA，判断 $G[E']$ 是否为 LR(0)、SLR(1) 或 LR(1) 文法？为什么？

解：文法 $G[E']$ 不是 LR(0) 文法，也不是 SLR(1) 文法，是 LR(1) 文法。(2 分)

因为 I_5 项目集 $\{E \rightarrow ae \bullet c ; T \rightarrow e \bullet\}$ 和 I_7 项目集 $\{E \rightarrow be \bullet d ; T \rightarrow e \bullet\}$ 存在移进-归约冲突，所以该文法 $G[E']$ 不是 LR(0) 文法。(1 分)

而对于 I_5 项目集 $\{E \rightarrow ae \bullet c ; T \rightarrow e \bullet\}$ ，有 $\text{Follow}(T) = \{c, d\}$ 与 $\{c\}$ 相交不为 \emptyset ，对于 I_7 项目集 $\{E \rightarrow be \bullet d ; T \rightarrow e \bullet\}$ ，有 $\text{Follow}(T) = \{c, d\}$ 与 $\{d\}$ 相交不为 \emptyset 。所以该文法 $G[E']$ 也不是 SLR(1) 文法。(2 分)

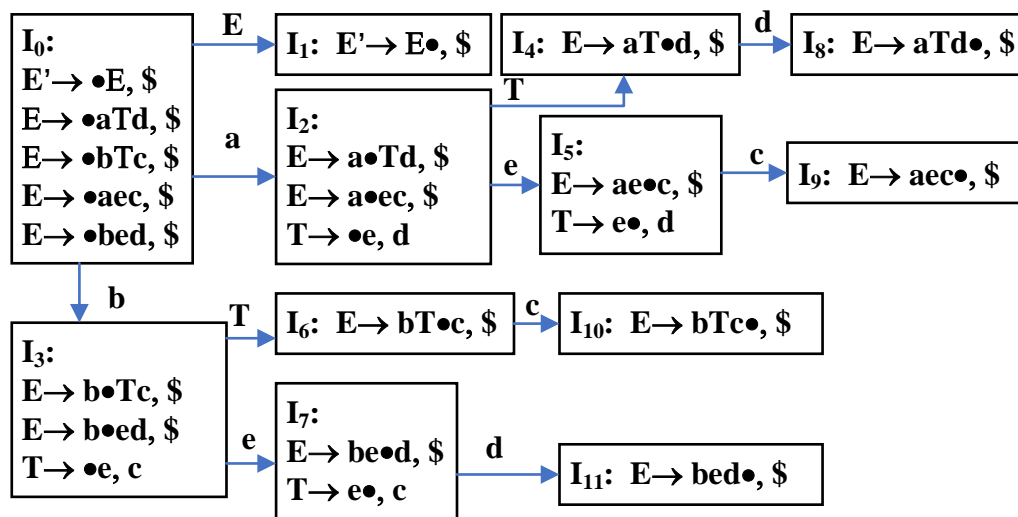
但此文法是 LR(1) 文法，因为增加向前搜索符之后，上述项目集 I_5 变为 $\{E \rightarrow ae \bullet c, \$; T \rightarrow e \bullet, d\}$ ，即面临输入符号 d 时，才按 $T \rightarrow e$ 进行归约，对于项目集 I_7 变为 $\{E \rightarrow be \bullet d, \$; T \rightarrow e \bullet, c\}$ ，即面临输入符号 c 时，才按 $T \rightarrow e$ 进行归约。(2 分)

(2) 根据 (1) 的判断结果，使用其相应的分析法给出其分析表。

解：文法 $G[E']$ 的 LR(1) 分析表构造过程如下：(11 分，有个别错误的，每个错误点酌情扣 1-2 分)

(i) 识别全部活前缀的 LR(1) 项目集的 DFA：

拓广文法：(0) $E' \rightarrow E$ (1) $E \rightarrow aTd$ (2) $E \rightarrow bTc$ (3) $E \rightarrow aec$
(4) $E \rightarrow bed$ (5) $T \rightarrow e$



(ii) LR(1) 分析表：

状态	Action						GOTO	
	a	b	c	d	e	\$	E	T
0	S ₂	S ₃					1	
1						acc		

2					S ₅			4
3					S ₇			6
4				S ₈				
5			S ₉	r ₅				
6			S ₁₀					
7			r ₅	S ₁₁				
8						r ₁		
9						r ₃		
10						r ₂		
11						r ₄		

【附加题】:

(10 分) 根据第 2 题的分析表, 分别给出输入符号串 bec 和 aeded 的分析过程。

解: (1) 输入符号串 bec 的分析过程:

步骤	分析栈	输入	动作	下一状态
1	0	bec\$	S ₃	3
2	0b3	ec\$	S ₇	7
3	0b3e7	c\$	r ₅ (按 $T \rightarrow e$ 归约)	GOTO(3,T)=6
4	0b3T6	c\$	S ₁₀	10
5	0b3T6c10	\$	r ₂ (按 $E \rightarrow bTc$ 归约)	GOTO(0,E)=1
6	0E1	\$	acc	

(2) 输入符号串 aeded 的分析过程:

步骤	分析栈	输入	动作	下一状态
1	0	aeded\$	S ₂	2
2	0a2	eded\$	S ₅	5
3	0a2e5	ded\$	r ₅ (按 $T \rightarrow e$ 归约)	GOTO(2,T)=4
4	0a2T4	ded\$	S ₈	8
5	0a2T4d8	ed\$	error	

3. (6 分) 将中缀式 $-x - (y * z / (z - x) + y * x)$ 改写为后缀表示, 并分析后缀表示具有的特点及优势。

解: 后缀表示如下: (4 分)

$$x - y z * z x - / y x * + -$$

后缀表示中各个运算符按实际计算顺序从左到右排列, 无须使用括号来指示运算顺序, 且每一运算符总是跟在其运算对象之后, 利用栈可以高效地计算表达式的值。(2 分)

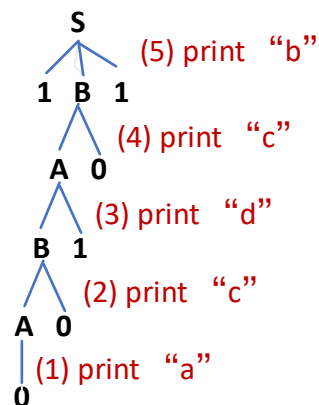
4. (8分) 请给出下列文法 $G[S]$ 的适合自下而上翻译的语义动作，使得当输入符号串 100101 时，输出符号串是 acdcb。(需要给出求解过程)

$S \rightarrow 1B1$ { _____ }
 $B \rightarrow A0$ { _____ }
 $A \rightarrow B1$ { _____ }
 $A \rightarrow 0$ { _____ }

解：(过程正确及结果正确得 8 分；结果正确但无过程只得 4 分。结果部分有错酌情扣分。)

文法 $G[S]$ 的适合自下而上翻译的语义动作如下：

$S \rightarrow 1B1$ { print ("b"); }
 $B \rightarrow A0$ { print ("c"); }
 $A \rightarrow B1$ { print ("d"); }
 $A \rightarrow 0$ { print ("a"); }



5. (8分) 请将下面的语句翻译成三地址代码。

if ($z < x$) or ($z > y$) then
 while ($x > y$) do $a := a + 1$;
 else $a := a - 1$;
 $x := y + z$;

解：(答案不唯一；语句翻译过程中，有个别错误的，每个错误点酌情扣 1-2 分。)

if $z < x$ goto L2
 goto L1
 L1: if $z > y$ goto L2
 goto L4
 L2: if $x > y$ goto L3
 goto L5
 L3: $t1 = a + 1$
 $a = t1$
 goto L2
 goto L5
 L4: $t2 = a - 1$
 $a = t2$
 L5: $t3 = y + z$
 $x = t3$
 Lnext: (下一条语句)