

第4章书面作业参考解答

1. 答:

1) 0.3分

终结符: +、*、(、)、num

非终结符: E、T、F

开始符号: E

2) 0.4分

略

3) 0.3分

略

2. 答:

a) 0.5分

$S \rightarrow TU$

$T \rightarrow 0T111 \mid \varepsilon$

$U \rightarrow 11U0 \mid \varepsilon$

b) 0.5分

$S \rightarrow A \mid B \mid AB \mid BA$

$A \rightarrow DAD \mid 0$

$B \rightarrow DBD \mid 1$

$D \rightarrow 0 \mid 1$

3. 答:

注意: 右部非空, 但能推导出 ε , 也属于 ε 产生式。

0.3分

$FIRST(E) = \{a, b, c, d, \varepsilon\}$ $FIRST(T) = \{b, c, d, \varepsilon\}$ $FIRST(F) = \{c, d, \varepsilon\}$

$FOLLOW(E) = \{e, \$\}$ $FOLLOW(T) = \{e, \$\}$ $FOLLOW(F) = \{e, \$\}$

预测分析表 (0.4分)

	A	b	c	d	e	\$
E	$E \rightarrow a E e$	$E \rightarrow T$	$E \rightarrow T$	$E \rightarrow T$	$E \rightarrow T$	$E \rightarrow T$
T		$T \rightarrow b T e$	$T \rightarrow F$	$T \rightarrow F$	$T \rightarrow F$	$T \rightarrow F$
F			$F \rightarrow c F e$	$F \rightarrow d$	$F \rightarrow \epsilon$	$F \rightarrow \epsilon$

分析abccdeeee（0.3分）

栈	输入	动作
\$E	abccdeeee\$	$E \rightarrow a E e$
\$e E a	abccdeeee\$	
\$e E	bccdeeee\$	$E \rightarrow T$
\$e T	bccdeeee\$	$T \rightarrow b T e$
\$e e T b	bccdeeee\$	
\$e e T	ccdeeee\$	$T \rightarrow F$
\$e e F	ccdeeee\$	$F \rightarrow c F e$
\$e e e F c	ccdeeee\$	
\$e e e F	cdeeee\$	$F \rightarrow c F e$
\$e e e e F c	cdeeee\$	
\$e e e e F	deeee\$	$F \rightarrow d$
\$e e e e d	deeee\$	
\$e e e e	eeee\$	
\$e e e	eee\$	
\$e e	ee\$	
\$e	e\$	
\$	\$	accept

4. 答：

优先关系表（0.5分）

	a	b	c	d	e	\$
a	<	<	<	<	=	>
b		<	<	<	=	>
c			<	<	=	>
d					>	>
e					>	>
\$	<	<	<	<	<	

分析abccdeeee（0.5分）在分析过程中，能人为选择进行 $T \rightarrow F$ 、 $E \rightarrow T$ 两个归约即可

栈	输入	动作
\$	abccdeeee\$	移进
\$a	bccdeeee\$	移进
\$a b	ccdeeee\$	移进
\$a b c	cdeeee\$	移进
\$a b c c	deeee\$	移进
\$a b c c d	eeee\$	$F \rightarrow d$
\$a b c c	eeee\$	移进
\$a b c c e	eee\$	$F \rightarrow c F e$
\$a b c	eee\$	移进
\$a b c e	ee\$	$F \rightarrow c F e$
\$a b	ee\$	移进
\$a b e	e\$	$T \rightarrow F, T \rightarrow b T e$

\$a		e\$	移进
\$a e		e\$	$E \rightarrow T, E \rightarrow a E e$
\$		\$	accept

5. 答：每个小题0.5分，第(4)小题产生归约-归约冲突时能人为选择正确的产生式即可（把答案中S替换为E，A替换为T，B替换为F。

5. 考虑文法

$$\begin{cases} S \rightarrow Aa \mid Bb \\ A \rightarrow Ac \mid \epsilon \\ B \rightarrow Bc \mid \epsilon \end{cases}$$

(1) 求此文法的LR(0)项目集规范族

(2) 构造SLR分析表

(3) 构造规范LR分析表

(4) 利用LR(0)项目集合并的方法构造LALR分析表，用其分析句子ccca

解：对文法进行扩展，添加 $S' \rightarrow S$ 产生式：

(1) 求出LR(0)项目集规范族：

$L_0: S' \rightarrow \cdot S$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \cdot Aa \\ S &\rightarrow \cdot Bb \\ A &\rightarrow \cdot Ac \\ A &\rightarrow \cdot \\ B &\rightarrow \cdot Bc \\ B &\rightarrow \cdot \end{aligned}$$

$L_1 = \text{goto}(L_0, S)$

$$S' \rightarrow S \cdot$$

$L_2 = \text{goto}(L_0, A)$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A \cdot a \\ A &\rightarrow A \cdot c \end{aligned}$$

$L_3 = \text{goto}(L_0, b)$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow B \cdot b \\ B &\rightarrow B \cdot c \end{aligned}$$

$L_4 = \text{goto}(L_2, a)$

$$S \rightarrow Aa \cdot$$

$L_5 = \text{goto}(L_2, c)$

$$A \rightarrow Ac \cdot$$

$L_6 = \text{goto}(L_3, b)$

$$S \rightarrow Bb \cdot$$

$L_7 = \text{goto}(L_3, c)$

$$B \rightarrow Bc \cdot$$

(2) 先求FIRST和Follow集：

$$\begin{cases} \text{FIRST}(S) = \{a, b, c\} \\ \text{FIRST}(A) = \{c, \epsilon\} \\ \text{FIRST}(B) = \{c, \epsilon\} \end{cases}$$

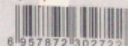
$$\begin{cases} \text{FOLLOW}(S) = \{\$ \} \\ \text{FOLLOW}(A) = \{a, c\} \\ \text{FOLLOW}(B) = \{b, c\} \end{cases}$$

状态	ACTION				GOTO		
	a	b	c	\$	S	A	B
0	归约 $A \rightarrow \epsilon$	归约 $B \rightarrow \epsilon$	归约 $A \rightarrow \epsilon$ 归约 $B \rightarrow \epsilon$		1	2	3
1			accept				
2	移入 4		移入 5				
3		移入 6	移入 7				
4			归约 $S \rightarrow Aa$				
5	归约 $A \rightarrow A\epsilon$		归约 $A \rightarrow A\epsilon$				
6			归约 $S \rightarrow Bb$				
7		归约 $B \rightarrow B\epsilon$	归约 $B \rightarrow B\epsilon$				

在 ACTION[0, c] 处有二义性, 故此文法不是 SLR(1) 的。

(2) 要构造规范 LR 分析表, 需先构造 LR(1) 项目集规范族。

$I_0: S' \rightarrow \cdot S, \$$ $I_4 = \text{GOTO}(I_0, S):$ $I_4 = \text{GOTO}(I_2, a):$
 $S \rightarrow A \cdot A, \$$ $S' \rightarrow S \cdot, \$$ $S \rightarrow Aa \cdot, \$$
 $S \rightarrow B \cdot b, \$$ $I_2 = \text{GOTO}(I_0, A):$ $I_5 = \text{GOTO}(I_2, c):$
 $A \rightarrow \cdot A\epsilon, a/c$ $S \rightarrow A \cdot a, \$$ $A \rightarrow A\epsilon \cdot, a/c$
 $A \rightarrow \cdot \cdot, a/c$ $A \rightarrow A \cdot c, a/c$ $I_6 = \text{GOTO}(I_3, b):$
 $B \rightarrow \cdot B\epsilon, b/c$ $I_3 = \text{GOTO}(I_0, B):$ $S \rightarrow Bb \cdot, \$$
 $B \rightarrow \cdot \cdot, b/c$ $S \rightarrow B \cdot b, \$$ $I_7 = \text{GOTO}(I_3, c):$
 $B \rightarrow B \cdot c, b/c$ $B \rightarrow Bc \cdot, b/c$



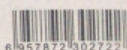
状态	ACTION				GOTO		
	a	b	c	\$	S	A	B
0	归约 $A \rightarrow \epsilon$	归约 $B \rightarrow \epsilon$	归约 $A \rightarrow \epsilon$ 归约 $B \rightarrow \epsilon$		1	2	3
1			accept				
2	移入 4		移入 5				
3		移入 6	移入 7				
4			归约 $S \rightarrow Aa$				
5	归约 $A \rightarrow A\epsilon$		归约 $A \rightarrow A\epsilon$				
6			归约 $S \rightarrow Bb$				
7		归约 $B \rightarrow B\epsilon$	归约 $B \rightarrow B\epsilon$				

(4) 无同心项, 由 (3) 中的规范 LR 表中可知, LALR 分析表和 规范 LR 分析表完全相同。

状态栈 ~~非终结符栈~~ 输入
0 ccca\$

0A2A A ccca\$

备注
状态 0, 输入 c, 按照 LALR 分析表有冲突, 无法正确归约, 若主观选择 $A \rightarrow \epsilon$, 可继续归约。
移入 c, 移入状态 5



栈	输入	备注
0A2c5	cca\$	归约 $A \rightarrow Ac$
0A2	cca\$	移入 c, 移入状态 5
0A2c5	ca\$	归约 $A \rightarrow Ac$
0A2	ca\$	移入 c, 移入状态 5
0A2c5	a\$	归约 $A \rightarrow Ac$
0A2	a\$	归约 移入 a, 移入状态 4
0A2a4	\$	归约 $S \rightarrow Aa$
0S1	\$	accept

(注意, 这里每一步的冲突进行了主观选择产生式, 不是真的 accept)