

问题 1. 考虑以下文法:

$$S \rightarrow aTUV \mid bV$$

$$T \rightarrow U \mid UU$$

$$U \rightarrow \epsilon \mid bV$$

$$V \rightarrow \epsilon \mid cV$$

写出每个非终端符号的 *FIRST* 集和 *FOLLOW* 集.

解答. 由文法可得

$$FIRST(S) = \{a, b\} \quad FOLLOW(S) = \{\$ \}$$

$$FIRST(T) = \{\epsilon, b\} \quad FOLLOW(T) = \{b, c, \$ \}$$

$$FIRST(U) = \{\epsilon, b\} \quad FOLLOW(U) = \{b, c, \$ \}$$

$$FIRST(V) = \{\epsilon, c\} \quad FOLLOW(V) = \{b, c, \$ \}$$

问题 2. 考虑以下文法:

$$S \rightarrow (L) \mid a$$

$$L \rightarrow L, S \mid S$$

1. 消除文法的左递归.
2. 构造文法的 *LL(1)* 分析表.
3. 对于句子 $(a, (a, a))$, 给出语法分析的详细过程 (参照课本 228 页的图 4.21) .

解答. 1. 如下

$$S \rightarrow (L) \mid a$$

$$L \rightarrow SL'$$

$$L' \rightarrow , SL' \mid \epsilon$$

2. 先求出 *FIRST* 集和 *FOLLOW* 集 (由于文法中存在逗号, 故将字符用引号括起来以示区分)

$$FIRST(S) = \{ '(', 'a' \} \quad FOLLOW(S) = \{ '$', ')' \}$$

$$FIRST(L) = \{ '(', 'a' \} \quad FOLLOW(L) = \{ ')' \}$$

$$FIRST(L') = \{ ', \epsilon \} \quad FOLLOW(L') = \{ ')' \}$$

LL(1) 分析表如下, 其中第一列为非终端符号, 第一行为输入符号.

	()	a	,	\$
S	$S \rightarrow (L)$		$S \rightarrow a$		
L	$L \rightarrow SL'$		$L \rightarrow SL'$		
L'		$L' \rightarrow \epsilon$		$L' \rightarrow ,SL'$	

3. 语法分析过程如下

Matched	Stack	Input	Action
	$S\$$	$(a, (a, a))\$$	
	$(L)\$$	$(a, (a, a))\$$	output $S \rightarrow (L)$
($L)\$$	$a, (a, a))\$$	
($SL')\$$	$a, (a, a))\$$	output $L \rightarrow SL'$
($aL')\$$	$a, (a, a))\$$	output $S \rightarrow a$
a	$L')\$$	$, (a, a))\$$	
a	$, SL')\$$	$, (a, a))\$$	output $L' \rightarrow ,SL'$
$a,$	$SL')\$$	$(a, a))\$$	
$a,$	$(L)L')\$$	$(a, a))\$$	output $S \rightarrow (L)$
$a, ($	$L)L')\$$	$a, a))\$$	
$a, ($	$SL')L')\$$	$a, a))\$$	output $L \rightarrow SL'$
$a, ($	$aL')L')\$$	$a, a))\$$	output $S \rightarrow a$
$a, (a$	$L')L')\$$	$, a))\$$	
$a, (a$	$, SL')L')\$$	$, a))\$$	output $L' \rightarrow ,SL'$
$a, (a,$	$SL')L')\$$	$a))\$$	
$a, (a,$	$aL')L')\$$	$a))\$$	output $S \rightarrow a$
$a, (a, a$	$L')L')\$$	$)\$$	
$a, (a, a$	$)L')\$$	$)\$$	output $L' \rightarrow \epsilon$
$a, (a, a)$	$L')\$$	$)\$$	
$a, (a, a)$	$)\$$	$)\$$	output $L' \rightarrow \epsilon$
$a, (a, a))$	$\$$	$\$$	

问题 3. 考虑以下文法:

$$S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \epsilon$$

这一文法是否是LL(1)文法? 给出理由.

解答. 这一文法不是LL(1)文法. S 有产生式 $S \rightarrow \epsilon$, 但可求得 $FIRST(S) = \{a, b, \epsilon\}$ 及 $FOLLOW(S) = \{a, b, \$\}$. 因为 $FIRST(S) \cap FOLLOW(S) \neq \emptyset$, 故不是LL(1)文法.