

1.对下面的文法 G(S):

$$S \rightarrow SaA \mid bB$$
$$A \rightarrow aB \mid c$$
$$B \rightarrow Bb \mid d$$

- 1) 消除该文法的左递归;
- 2) 计算消除左递归后的文法的每个非终结符的 FIRST 集和 FOLLOW 集;
- 3) 判断文法是否为 LL(1)文法; 若是 LL(1)的, 请构造它的预测分析表。

答案:

- 1) 消除文法的左递归, 得到文法 G(S):

$$S \rightarrow bBS'$$
$$S' \rightarrow aAS' \mid \varepsilon$$
$$A \rightarrow aB \mid c$$
$$B \rightarrow dB'$$
$$B' \rightarrow bB' \mid \varepsilon$$

- 2) 消除左递归后的文法没有左公因子, 直接计算它的每个非终结符的

FIRST 集和 FOLLOW 集:

- 3)

$$\text{FIRST}(S) = \{b\} \qquad \text{FIRST}(S') = \{a, \varepsilon\}$$
$$\text{FIRST}(A) = \{a, c\} \qquad \text{FIRST}(B) = \{d\}$$
$$\text{FIRST}(B') = \{b, \varepsilon\}$$
$$\text{FOLLOW}(S) = \{\#\} \qquad \text{FOLLOW}(S') = \{\#\}$$
$$\text{FOLLOW}(A) = \{a, \#\} \qquad \text{FOLLOW}(B) = \{a, \#\}$$
$$\text{FOLLOW}(B') = \{a, \#\}$$

- 4) 对于改造后的文法: 检查文法的所有产生式, 我们可以得到:

1. 该文法不含左递归,
2. 该文法中每一个非终结符 S, S', A, B, B'的各个产生式的候选首符集两

两不相交。

3. 该文法的非终结符  $S'$  和  $B'$ ，它们都有候选式，而且

$$\text{FIRST}(S') \cap \text{FOLLOW}(S') = \phi$$

$$\text{FIRST}(B') \cap \text{FOLLOW}(B') = \phi$$

所以该文法是 LL(1) 文法。其预测分析表如下：

	a	b	c	d	#
S		$S \rightarrow bBS'$			
$S'$	$S' \rightarrow aAS$ ,				$S' \rightarrow \epsilon$
A	$A \rightarrow aB$		$A \rightarrow c$		
B				$B \rightarrow dB'$	
$B'$	$B' \rightarrow \epsilon$	$B' \rightarrow bB'$			$B' \rightarrow \epsilon$

2. 考虑文法  $G(S)$ ：

$$S \rightarrow S * aT \mid aT$$

$$T \rightarrow +aT \mid \epsilon$$

(1) 消去左递归，然后，计算每个非终结符的 FIRST 集和 FOLLOW 集；

(2) 构造消去左递归后的文法的预测分析表。

答案：

消去左递归，文法变为  $G(S)$ ：

$$S \rightarrow aTS'$$

$$S' \rightarrow *aTS' \mid \epsilon$$

$$T \rightarrow +aT \mid \epsilon$$

计算每个非终结符的 FIRST 集和 FOLLOW 集：

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

$$\text{FIRST}(T) = \{+, '\}$$

$$\text{FOLLOW}(S) = \{\#\} \quad \text{FOLLOW}(S') = \{\#\}$$

$$\text{FOLLOW}(T) = \{*, \#\}$$

构造预测分析表如下：

	*	+	a	#
--	---	---	---	---

S			$S \rightarrow aT$ $S'$	
S'	$S' \rightarrow *a\bar{T}S$ ,			$S' \rightarrow \epsilon$
T	$T \rightarrow \epsilon$	$T \rightarrow +aT$		$T \rightarrow \epsilon$