



编译原理

好好学习!!! 天天向上!!!

任课老师: 谢晓园 邮箱: xxie@whu.edu.cn 办公室: 计算机学院E301

助教: 黎源 邮箱: 1445660426@qq.com



P147 4.4.1(4)(6)

为下面的每一个文法设计一个预测分析器，并给出预测分析表。
你可能先要对文法进行提取左公因子或消除左递归的操作

4) $S \rightarrow S + S \mid S S \mid (S) \mid S * \mid a$ 和串 $(a + a) * a$

6) 下面布尔表达式对应的文法:

$$bexpr \rightarrow bexpr \textbf{ or } bterm \mid bterm$$
$$bterm \rightarrow bterm \textbf{ and } bfactor \mid bfactor$$
$$bfactor \rightarrow \textbf{ not } bfactor \mid (bexpr) \mid \textbf{ true } \mid \textbf{ false }$$



P147 4.4.1(4)

4) $S \rightarrow S + S \mid S S \mid (S) \mid S * \mid a$ 和串 $(a + a) * a$

step1. 提取左公因子

$$\begin{aligned} S &\rightarrow SA \mid (S) \mid a \\ A &\rightarrow +S \mid S \mid * \end{aligned}$$

进一步提取终结符

$$\begin{aligned} S &\rightarrow SA \mid T \\ A &\rightarrow +S \mid S \mid * \\ T &\rightarrow (S) \mid a \end{aligned}$$

step2. 消除左递归(根据 p135 的算法 4.19)

```
i = 1
    S -> TB
    B -> AB | ε

i = 2
    j = 1
    A -> +S | TB | *

i = 3
    j = 1
    无需处理
    j = 2
    无需处理
```

得到最终的产生式

$$\begin{aligned} S &\rightarrow TB \\ B &\rightarrow AB \mid \epsilon \\ A &\rightarrow +S \mid TB \mid * \\ T &\rightarrow (S) \mid a \end{aligned}$$



P147 4.4.1(4)

4) $S \rightarrow S + S \mid S S \mid (S) \mid S * \mid a$ 和串 $(a + a) * a$

step3. first && follow

```
first(T) = [(, a]
first(A) = [+ , *] + first(T) = [+ , * , (, a]
first(B) = [ε] + first(A) = [ε , + , * , (, a]
first(S) = first(T) = [(, a]
```

```
follow(T) = [$ , + , * , (, a]
follow(A) = [$ , + , * , (, ), a]
follow(B) = [$]
follow(S) = [$ , + , * , (, ), a]
```

step4. 预测分析表

非终结符号	输入符号					
	()	+	*	a	\$
S	S -> TB				S -> TB	
B	B -> AB		B -> AB	B -> AB	B -> AB	B -> ε
A	A -> TB		A -> +S	A -> *	A -> TB	
T	T -> (S)				T -> a	



P147 4.4.1(6)

6) 下面布尔表达式对应的文法:

step1. 无左公因子

step2. 消除左递归

```
bexpr -> bterm bexpr'  
bexpr' -> or bterm bexpr' | ε  
bterm -> bfactor bterm'  
bterm' -> and bfactor bterm' | ε  
bfactor -> not bfactor | ( bexpr ) | true | false
```

step3. first && follow

```
first(bexpr) = first(bterm) = first(bfactor) = [not, (, true, false]  
first(bexpr') = [or, ε]  
first(bterm') = [and, ε]  
  
follow(bexpr) = follow(bexpr') = [], $]  
follow(bterm) = follow(bterm') = [or, $]  
follow(bfactor) = [and, $]
```

$bexpr \rightarrow bexpr \text{ or } bterm \mid bterm$

$bterm \rightarrow bterm \text{ and } bfactor \mid bfactor$

$bfactor \rightarrow \text{not } bfactor \mid (bexpr) \mid \text{true} \mid \text{false}$



P147 4.4.1(4)(6)

step4. 预测分析表

非终结 符号	输入符号							
	and	or	not	()	true	false	\$
bexpr			bexpr -> bterm bexpr'	bexpr -> bterm bexpr'		bexpr -> bterm bexpr'	bexpr -> bterm bexpr'	
bexpr'		bexpr' -> or bterm bexpr'			bexpr' -> ϵ			bexpr' -> ϵ
bterm			bterm -> bfactor bterm'	bterm -> bfactor bterm'		bterm -> bfactor bterm'	bterm -> bfactor bterm'	
bterm'		bterm' -> and bfactor bterm'			bterm' -> ϵ			bterm' -> ϵ
bfactor			bfactor -> not bfactor	bfactor -> (bexpr)		bfactor -> true	bfactor -> false	



给定文法 $G(S) : S \rightarrow S S \mid (S) \mid \epsilon$

- (1) 试写出语句 “() $(())$ ” 的一个最左推导;
- (2) 试消除文法 $G(S)$ 中的左递归;
- (3) 试对消除左递归后的文法所有非终结符求 **First** 集和 **Follow** 集;
- (4) 试对消除左递归后的文法构造 **LL(1)** 分析表, 从而说明消除左递归后的文法不是 **LL(1)** 文法;
- (5) 试利用你的分析表写出语句 “() $(())$ ” 的一个正确的分析过程.

(1) 语句 “() $(())$ ” 的最左推导如下:

$$\begin{array}{lll} S & \xRightarrow[lm]{} SS & \xRightarrow[lm]{} ()(S) \\ & \xRightarrow[lm]{} (S)S & \xRightarrow[lm]{} ()((S)) \\ & \xRightarrow[lm]{} ()S & \xRightarrow[lm]{} ()(()) \end{array}$$



(1) 语句“ $()(())$ ”的最左推导如下：

$$\begin{array}{lll} S & \xRightarrow{lm} SS & \xRightarrow{lm} ()(S) \\ & \xRightarrow{lm} (S)S & \xRightarrow{lm} ()((S)) \\ & \xRightarrow{lm} ()S & \xRightarrow{lm} ()(()) \end{array}$$

(2) 消除左递归后的文法如下：

$$S \rightarrow (S)SS \mid \epsilon$$

(3) $\text{First}(S) = \{ \epsilon, (\}$;
 $\text{Follow}(S) = \{ \$, (,) \}$.

(4) LL(1) 分析表如下所示：

	()	\$
S	$S \rightarrow (S)SS \mid \epsilon$	$S \rightarrow \epsilon$	$S \rightarrow \epsilon$

(5) 语句“ $()()$ ”的分析过程如下所示：

剩余串	分析栈	分析动作
$()() \$$	$SS \$$	$S \rightarrow (S)SS$
$()() \$$	$(S)SS \$$	match-advance
$)() \$$	$S)SS \$$	$S \rightarrow \epsilon$
$)() \$$	$)SS \$$	match-advance
$() \$$	$SS \$$	$S \rightarrow (S)SS$
$() \$$	$(S)SS \$$	match-advance
$) \$$	$S)SS \$$	$S \rightarrow \epsilon$
$) \$$	$)SS \$$	match-advance
$ \$$	$SS \$$	$S \rightarrow \epsilon$
$ \$$	$SS \$$	$S \rightarrow \epsilon$
$ \$$	$S \$$	$S \rightarrow \epsilon$
$ \$$	$ \$$	分析成功



THANK YOU

A little consideration, a little thought for others, makes all difference

——多给他人一些体谅，多为他人考虑一点，一切都将截然不同