

编译原理

作业 2: 编译原理 (第 4 章)

中国人民大学 信息学院 崔冠宇 2018202147

一、书中练习题

1. P81, T1 考虑下面文法 G_1 :

$$S \rightarrow a \mid \wedge \mid (T)$$

$$T \rightarrow T, S \mid S$$

(1) 消去 G_1 的左递归。然后, 对每个非终结符, 写出不带回溯的递归子程序。

(2) 经改写后的文法是否是 LL(1) 的? 给出它的预测分析表。

解:

(1) 消除左递归。

1. 非终结符按顺序 T, S 排列;

2. 对于 T, 存在直接左递归, 消除得:

$$S \rightarrow a \mid \wedge \mid (T)$$

$$T \rightarrow ST'$$

$$T' \rightarrow , ST' \mid \varepsilon$$

3. 对于 S, 不存在直接左递归。将 T 的产生式带入 S 的产生式右端, 并消去 T 的产生式得:

$$S \rightarrow a \mid \wedge \mid (ST')$$

$$T' \rightarrow , ST' \mid \varepsilon$$

4. 将 T' 重命名为 T 得:

$$S \rightarrow a \mid \wedge \mid (ST)$$

$$T \rightarrow , ST \mid \varepsilon$$

写出每个非终结符的不带回溯的递归子程序 (用类 C 语言伪代码):

1. S:

```

1 void S()
2 {
3     // S → a
4     if(*ch == 'a')
5         ch++;
6     // S → ^
7     else if(*ch == '^')
8         ch++;
9     // S → (ST)
10    else if(*ch == '(')
11    {
12        ch++;
13        S();
14        T();
15        if(*ch == ')')
16            ch++;
17        else
18            ERROR();
19    }
20    else
21        ERROR();
22 }

```

2. T:

```

1 void T()
2 {
3     // T → , ST
4     if(*ch == ',')
5     {
6         ch++;
7         S();
8         T();
9     }
10    // T → 空
11    else if(*ch == ')')
12    {}
13    else
14        ERROR();
15 }

```

(2) 判定该文法是否是 LL(1) 的。

① 计算非终结符的 FIRST 集合:

轮数	S	T
0		
1	$a, \wedge, ($	$“, ”, \varepsilon$
2	$a, \wedge, ($	$“, ”, \varepsilon$

因此 $\text{FIRST}(S) = \{a, \wedge, (\}$, $\text{FIRST}(T) = \{“, ”, \varepsilon\}$ 。

② 计算非终结符的 FOLLOW 集合:

轮数	S	T
0	#	
1	$\#, “, ”,)$	$)$
2	$\#, “, ”,)$	$)$

因此 $\text{FOLLOW}(S) = \{\#, “, ”,)\}$, $\text{FOLLOW}(T) = \{)\}$ 。

③ 根据 (1), 该文法不含左递归。

④ 验证每条非终结符的产生式的候选首符集互不相交。

$$1. S \rightarrow a \mid \wedge \mid (ST), \text{FIRST}(a) \cap \text{FIRST}(\wedge) \cap \text{FIRST}((ST)) = \{a\} \cap \{\wedge\} \cap \{(= \emptyset;$$

$$2. T \rightarrow , ST \mid \varepsilon, \text{FIRST}(,ST) \cap \text{FIRST}(\varepsilon) = \{, \} \cap \{\varepsilon\} = \emptyset。$$

验证正确。

⑤ 验证每个非终结符 A, 若它存在某个候选首符集包含 ε , 则 A 的 FIRST 与 FOLLOW 不相交。

$$1. \varepsilon \in \text{FIRST}(T), \text{FIRST}(T) \cap \text{FOLLOW}(T) = \emptyset。$$

验证正确, 所以该文法是 LL(1) 的。

考虑每一个产生式, 构造预测分析表:

$$1. S \rightarrow a, \text{FIRST}(a) = \{a\}, \text{因此 } M[S, a] \text{ 中加入 } S \rightarrow a;$$

$$2. S \rightarrow \wedge, \text{FIRST}(\wedge) = \{\wedge\}, \text{因此 } M[S, \wedge] \text{ 中加入 } S \rightarrow \wedge;$$

$$3. S \rightarrow (T), \text{FIRST}((T)) = \{(}, \text{因此 } M[S, (] \text{ 中加入 } S \rightarrow (T);$$

4. $T \rightarrow ,ST$, $FIRST(,ST) = \{ , \}$, 因此 $M[T, ,]$ 中加入 $T \rightarrow ,ST$;

5. $T \rightarrow \varepsilon$, $FIRST(\varepsilon) = \{ \varepsilon \} \ni \varepsilon$, $FOLLOW(T) = \{ \}$, 因此 $M[T,)]$ 中加入 $T \rightarrow \varepsilon$ 。

于是得到下表:

	a	\wedge	()	,	#
S	$S \rightarrow a$	$S \rightarrow \wedge$	$S \rightarrow (ST)$			
T				$T \rightarrow \varepsilon$	$T \rightarrow ,ST$	

2. P81, T2 对下面的文法 G :

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow + E \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow T \mid \varepsilon$$

$$F \rightarrow PF'$$

$$F' \rightarrow * F' \mid \varepsilon$$

$$P \rightarrow (E) \mid a \mid b \mid \wedge$$

(1) 计算这个文法的每个非终结符的 $FIRST$ 和 $FOLLOW$ 。

(2) 证明这个文法是 $LL(1)$ 的。

(3) 构造它的预测分析表。

(4) 构造它的递归下降分析程序。

解:

(1) ① 计算各非终止符号的 $FIRST$ 集合。

将每个非终结符的 $FIRST$ 集合的初值设为空, 用迭代法循环扫描各产生式:

轮数	E	E'	T	T'	F	F'	P
0							
1		$+, \varepsilon$		ε		$*, \varepsilon$	$(, a, b, \wedge$
2		$+, \varepsilon$		ε	$(, a, b, \wedge$	$*, \varepsilon$	$(, a, b, \wedge$
3		$+, \varepsilon$	$(, a, b, \wedge$	$(, a, b, \wedge, \varepsilon$	$(, a, b, \wedge$	$*, \varepsilon$	$(, a, b, \wedge$
4	$(, a, b, \wedge$	$+, \varepsilon$	$(, a, b, \wedge$	$(, a, b, \wedge, \varepsilon$	$(, a, b, \wedge$	$*, \varepsilon$	$(, a, b, \wedge$
5	$(, a, b, \wedge$	$+, \varepsilon$	$(, a, b, \wedge$	$(, a, b, \wedge, \varepsilon$	$(, a, b, \wedge$	$*, \varepsilon$	$(, a, b, \wedge$

因此 $\text{FIRST}(E) = \{ (, a, b, \wedge \}$, $\text{FIRST}(E') = \{ +, \varepsilon \}$, $\text{FIRST}(T) = \{ (, a, b, \wedge \}$, $\text{FIRST}(T') = \{ (, a, b, \wedge, \varepsilon \}$,
 $\text{FIRST}(F) = \{ (, a, b, \wedge \}$, $\text{FIRST}(F') = \{ *, \varepsilon \}$, $\text{FIRST}(P) = \{ (, a, b, \wedge \}$ 。

② 计算各非终止符号的 FOLLOW 集合。将每个非终结符的 FIRST 集合的初值设为 , 用迭代法循环扫描各产生式:

轮数	E	E'	T	T'	F	F'	P
0	#						
1	#,)	#	+, #	+, #	$(, a, b, \wedge, +, #$	$(, a, b, \wedge, +, #$	$*, (, a, b, \wedge, +, #$
2	#,)	#,)	+, #,)	+, #,)	$(, a, b, \wedge, +, #,)$	$(, a, b, \wedge, +, #,)$	$*, (, a, b, \wedge, +, #,)$
3	#,)	#,)	+, #,)	+, #,)	$(, a, b, \wedge, +, #,)$	$(, a, b, \wedge, +, #,)$	$*, (, a, b, \wedge, +, #,)$

因此 $\text{FOLLOW}(E) = \{ \#,) \}$, $\text{FOLLOW}(E') = \{ \#,) \}$, $\text{FOLLOW}(T) = \{ +, \#,) \}$, $\text{FOLLOW}(T') = \{ +, \#,) \}$,
 $\text{FOLLOW}(F) = \{ (, a, b, \wedge, +, \#,) \}$, $\text{FOLLOW}(F') = \{ (, a, b, \wedge, +, \#,) \}$, $\text{FOLLOW}(P) = \{ *, (, a, b, \wedge, +, \#,) \}$ 。

(2) 证明:

① 容易验证该文法不是左递归的, 因为 $E \Rightarrow TE' \Rightarrow FT'E' \Rightarrow PF'T'E'$, 显然没有左递归。

② 验证每条非终结符的产生式的候选首符集互不相交。

$$1. E \rightarrow +E \mid \varepsilon, \text{FIRST}(+E) = \{ + \} \cap \{ \varepsilon \} = \text{FIRST}(\varepsilon) = \emptyset;$$

$$2. T' \rightarrow T \mid \varepsilon, \text{FIRST}(T) = \{ (, a, b, \wedge \} \cap \{ \varepsilon \} = \text{FIRST}(\varepsilon) = \emptyset;$$

$$3. F' \rightarrow *F' \mid \varepsilon, \text{FIRST}(*) = \{ * \} \cap \{ \varepsilon \} = \text{FIRST}(\varepsilon) = \emptyset;$$

$$4. P \rightarrow (E) \mid a \mid b \mid \wedge, \text{FIRST}((E)) \cap \text{FIRST}(a) \cap \text{FIRST}(b) \cap \text{FIRST}(\wedge) = \{ (\} \cap \{ a \} \cap \{ b \} \cap \{ \wedge \} = \emptyset.$$

验证正确。

③ 验证每个非终结符 A, 若它存在某个候选首符集包含 ε , 则 A 的 FIRST 与 FOLLOW 不相交。

$$1. \varepsilon \in \text{FIRST}(E'), \text{FIRST}(E') \cap \text{FOLLOW}(E') = \emptyset;$$

2. $\varepsilon \in \text{FIRST}(T')$, $\text{FIRST}(T') \cap \text{FOLLOW}(T') = \emptyset$;

3. $\varepsilon \in \text{FIRST}(F')$, $\text{FIRST}(F') \cap \text{FOLLOW}(F') = \emptyset$ 。

验证正确。

由以上 ① ② 以及 ③ 可得该文法是 LL(1) 的。

(3) 预测分析表。

考虑每一个产生式，构造预测分析表：

- $E \rightarrow TE'$, $\text{FIRST}(TE') = \text{FIRST}(T) = \{ (, a, b, \wedge \}$, 所以将 $E \rightarrow TE'$ 加入到 $M[E, (]$ 、 $M[E, a]$ 、 $M[E, b]$ 以及 $M[E, \wedge]$ 中。
- $E' \rightarrow +E$, $\text{FIRST}(+E) = \{ + \}$, 所以将 $E' \rightarrow +E$ 加入到 $M[E', +]$;
- $E' \rightarrow \varepsilon$, $\text{FIRST}(\varepsilon) = \{ \varepsilon \} \ni \varepsilon$, $\text{FOLLOW}(E') = \{ \#,) \}$, 所以将 $E' \rightarrow \varepsilon$ 加入到 $M[E', \#]$ 以及 $M[E',)]$;
- $T \rightarrow FT'$, $\text{FIRST}(FT') = \text{FIRST}(F) = \{ (, a, b, \wedge \}$, 所以将 $T \rightarrow FT'$ 加入到 $M[T, (]$ 、 $M[T, a]$ 、 $M[T, b]$ 以及 $M[T, \wedge]$;
- $T' \rightarrow T$, $\text{FIRST}(T) = \{ (, a, b, \wedge \}$, 所以将 $T' \rightarrow T$ 加入到 $M[T', (]$ 、 $M[T', a]$ 、 $M[T', b]$ 以及 $M[T', \wedge]$;
- $T' \rightarrow \varepsilon$, $\text{FIRST}(\varepsilon) = \{ \varepsilon \} \ni \varepsilon$, $\text{FOLLOW}(T') = \{ +, \#,) \}$, 所以将 $T' \rightarrow \varepsilon$ 加入到 $M[T', +]$ 、 $M[T', \#]$ 以及 $M[T',)]$;
- $F \rightarrow PF'$, 因为 $\text{FIRST}(PF') = \text{FIRST}(P) = \{ (, a, b, \wedge \}$, 所以将 $F \rightarrow PF'$ 加入到 $M[F, (]$ 、 $M[F, a]$ 、 $M[F, b]$ 以及 $M[F, \wedge]$;
- $F' \rightarrow *F'$, 因为 $\text{FIRST}(*F') = \{ * \}$, 所以将 $F' \rightarrow *F'$ 放入 $M[F', *]$ 中;
- $F' \rightarrow \varepsilon$, 因为 $\text{FIRST}(\varepsilon) = \{ \varepsilon \} \ni \varepsilon$, $\text{FOLLOW}(F') = \{ (, a, b, \wedge, +, \#,) \}$, 所以将 $F' \rightarrow \varepsilon$ 加入到 $M[F', (]$ 、 $M[F', a]$ 、 $M[F', b]$ 、 $M[F', \wedge]$ 、 $M[F', +]$ 、 $M[F', \#]$ 以及 $M[F',)]$ 中;
- $P \rightarrow (E)$, 因为 $\text{FIRST}((E)) = \{ (\}$, 所以将 $P \rightarrow (E)$ 加入 $M[P, (]$ 中;

- $P \rightarrow a$, 因为 $FIRST(a)=\{a\}$, 所以将 $P \rightarrow a$ 加入到 $M[P, a]$ 中;
- $P \rightarrow b$, 因为 $FIRST(b)=\{b\}$, 所以将 $P \rightarrow b$ 加入到 $M[P, b]$ 中;
- $P \rightarrow \wedge$, 因为 $FIRST(\wedge)=\{\wedge\}$, 所以将 $P \rightarrow \wedge$ 加入到 $M[P, \wedge]$ 中。

由此得到预测分析表:

	+	*	()	a	b	\wedge	#
E			$E \rightarrow TE'$		$E \rightarrow TE'$	$E \rightarrow TE'$	$E \rightarrow TE'$	
E'	$E' \rightarrow +E$			$E' \rightarrow \varepsilon$				$E' \rightarrow \varepsilon$
T			$T \rightarrow FT'$		$T \rightarrow FT'$	$T \rightarrow FT'$	$T \rightarrow FT'$	
T'	$T' \rightarrow \varepsilon$		$T' \rightarrow T$	$T' \rightarrow \varepsilon$	$T' \rightarrow T$	$T' \rightarrow T$	$T' \rightarrow T$	$T' \rightarrow \varepsilon$
F			$F \rightarrow PF'$		$F \rightarrow PF'$	$F \rightarrow PF'$	$F \rightarrow PF'$	
F'	$F' \rightarrow \varepsilon$	$F' \rightarrow *F'$	$F' \rightarrow \varepsilon$	$F' \rightarrow \varepsilon$	$F' \rightarrow \varepsilon$	$F' \rightarrow \varepsilon$	$F' \rightarrow \varepsilon$	$F' \rightarrow \varepsilon$
P			$P \rightarrow (E)$		$P \rightarrow a$	$P \rightarrow b$	$P \rightarrow \wedge$	

(4) 递归下降分析程序:

1. E:

```

1 void E()
2 {
3     // E → TE'
4     if(*ch == '(' || *ch == 'a' || *ch == 'b' || *ch == '^')
5     {
6         T();
7         E1();
8     }
9     else
10        ERROR();
11 }

```

2. E' (E₁):

```

1 void E1()
2 {
3     // E' → +E
4     if(*ch == '+')
5     {
6         ch++;
7         E();
8     }
9     // E' → 空
10    else if(*ch == ')' || *ch == '#')
11    {}
12    else
13        ERROR();
14 }

```

3. T:

```

1 void T()
2 {
3     // T → FT'
4     if(*ch == '(' || *ch == 'a' || *ch == 'b' || *ch == '^')
5     {
6         F();
7         T1();
8     }
9     else
10        ERROR();
11 }

```

4. T' (T₁):

```

1 void T1()
2 {
3     // T' → T
4     if(*ch == '(' || *ch == 'a' || *ch == 'b' || *ch == '^')
5     {
6         T();
7     }
8     // T' → 空
9     else if(*ch == '+' || *ch == ')' || *ch == '#')
10    {}
11    else
12        ERROR();
13 }

```

5. F:

```

1 void F()
2 {
3     // F → PF'
4     if(*ch == '(' || *ch == 'a' || *ch == 'b' || *ch == '^')
5     {
6         P();
7         F1();
8     }
9 }

```

6. F' (F₁):

```

1 void F1()
2 {
3     // F' → *F'
4     if(*ch == '*')
5     {
6         ch++;
7         F1();
8     }

```



```

9 // F' → 空
10 else if(*ch == '+' || *ch == '(' || *ch == ')')
11     || *ch == 'a' || *ch == 'b' || *ch == '^' || *ch == '#')
12 {}
13 else
14     ERROR();
15 }

```

7. P:

```

1 void P()
2 {
3     // P → (E)
4     if(*ch == '(')
5     {
6         ch++;
7         E();
8         ch++;
9     }
10    // P → a
11    else if(*ch == 'a')
12    {
13        ch++;
14    }
15    // P → b
16    else if(*ch == 'b')
17    {
18        ch++;
19    }
20    // P → #
21    else if(*ch == '^')
22    {
23        ch++;
24    }
25    else
26        ERROR();
27 }

```

3. P81, T3 下面文法中, 哪些是 LL(1) 的, 说明理由。

(1)

$$S \rightarrow Abc$$

$$A \rightarrow a \mid \varepsilon$$

$$B \rightarrow b \mid \varepsilon$$

(2)

$$S \rightarrow Ab$$

$$A \rightarrow a \mid B \mid \varepsilon$$

$$B \rightarrow b \mid \varepsilon$$

(3)

$$S \rightarrow ABBA$$

$$A \rightarrow a \mid \varepsilon$$

$$B \rightarrow b \mid \varepsilon$$

(4)

$$S \rightarrow aSe \mid B$$

$$B \rightarrow bBe \mid C$$

$$C \rightarrow cCe \mid d$$

解:

(1) 先删去从 S 不可达的符号 B , 得到:

$$S \rightarrow Abc$$

$$A \rightarrow a \mid \varepsilon$$

考察每个产生式, 计算预测分析表:

1. $S \rightarrow Abc$, $FIRST(Abc)=\{a, b\}$, 所以将 $S \rightarrow Abc$ 加入到 $M[S, a]$ 、 $M[S, b]$ 中;
2. $A \rightarrow a$, $FIRST(a)=\{a\}$, 所以将 $A \rightarrow a$ 加入到 $M[A, a]$ 中;
3. $A \rightarrow \varepsilon$, $FIRST(\varepsilon)=\{\varepsilon\} \ni \varepsilon$, $FOLLOW(A)=\{b\}$, 所以将 $A \rightarrow \varepsilon$ 加入到 $M[A, b]$ 中。

	a	b	c	#
S	$S \rightarrow Abc$	$S \rightarrow Abc$		
A	$A \rightarrow a$	$A \rightarrow \varepsilon$		

得到预测分析表:

可以看到每个格子最多有一个产生式, 因此是 LL(1) 的。

(2) 考察每个产生式, 计算预测分析表:

1. $S \rightarrow Ab$, $FIRST(Ab)=\{a, b\}$, 所以将 $S \rightarrow Ab$ 加入到 $M[S, a]$ 、 $M[S, b]$ 中;
2. $A \rightarrow a$, $FIRST(a)=\{a\}$, 所以将 $A \rightarrow a$ 加入到 $M[A, a]$ 中;
3. $A \rightarrow B$, $FIRST(B)=\{b, \varepsilon\}$, 所以将 $A \rightarrow B$ 加入到 $M[A, b]$ 中, 又因为 $\varepsilon \in FIRST(B)$, $FOLLOW(A)=\{b\}$, 所以将 $A \rightarrow B$ 加入到 $M[A, b]$ 中;
4. $A \rightarrow \varepsilon$, $FIRST(\varepsilon)=\{\varepsilon\} \ni \varepsilon$, $FOLLOW(A)=\{b\}$, 所以将 $A \rightarrow \varepsilon$ 加入到 $M[A, b]$ 中。发生冲突。

可以发现 3、4 冲突, 故不是 LL(1) 文法。

(3) 考察每个产生式, 计算预测分析表:

1. $S \rightarrow ABBA$, $FIRST(ABBA)=\{a, b, \varepsilon\}$, 所以将 $S \rightarrow ABBA$ 加入到 $M[S, a]$ 、 $M[S, b]$ 中, 又因为 $\varepsilon \in FIRST(ABBA)$, $FOLLOW(S)=\{\#\}$, 所以将 $S \rightarrow ABBA$ 加入 $M[S, \#]$;
2. $A \rightarrow a$, $FIRST(a)=\{a\}$, 所以将 $A \rightarrow a$ 加入到 $M[A, a]$ 中;
3. $A \rightarrow \varepsilon$, $FIRST(\varepsilon)=\{\varepsilon\} \ni \varepsilon$, $FOLLOW(A)=\{a, b, \#\}$, 所以将 $A \rightarrow \varepsilon$ 加入到 $M[A, a]$ 、 $M[A, b]$ 以及 $M[A, \#]$ 中。发生冲突。

可以发现 2、3 冲突, 故不是 LL(1) 文法。

(4) 考察每个产生式, 计算预测分析表:

1. $S \rightarrow aSe$, $FIRST(aSe)=\{a\}$, 所以将 $S \rightarrow aSe$ 加入到 $M[S, a]$ 中;
2. $S \rightarrow B$, $FIRST(B)=\{b, c, d\}$, 所以将 $S \rightarrow B$ 加入到 $M[S, b]$ 、 $M[S, c]$ 以及 $M[S, d]$ 中;

3. $B \rightarrow bBe$, $FIRST(bBe)=\{b\}$, 所以将 $B \rightarrow bBe$ 加入到 $M[B, b]$ 中;
4. $B \rightarrow C$, $FIRST(C)=\{c, d\}$, 所以将 $B \rightarrow C$ 加入到 $M[B, c]$ 以及 $M[B, d]$ 中;
5. $C \rightarrow cCe$, $FIRST(cCe)=\{c\}$, 所以将 $C \rightarrow cCe$ 加入到 $M[C, c]$ 中;
6. $C \rightarrow d$, $FIRST(d)=\{d\}$, 所以将 $C \rightarrow d$ 加入到 $M[C, d]$ 中。

得到预测分析表:

	a	b	c	d	e	#
S	$S \rightarrow aSe$	$S \rightarrow B$	$S \rightarrow B$	$S \rightarrow B$		
B		$B \rightarrow bBe$	$B \rightarrow C$	$B \rightarrow C$		
C			$C \rightarrow cCe$	$C \rightarrow d$		

可以看到每个格子最多有一个产生式, 因此是 LL(1) 的。

4. P81, T4 对下面文法:

$$Expr \rightarrow - Expr$$

$$Expr \rightarrow (Expr) \mid Var ExprTail$$

$$ExprTail \rightarrow - Expr \mid \varepsilon$$

$$Var \rightarrow id VarTail$$

$$VarTail \rightarrow (Expr) \mid \varepsilon$$

(1) 构造 LL(1) 分析表。

(2) 给出对句子 $id- id((id))$ 的分析过程。

解:

(1) 考察每个产生式, 计算预测分析表:

1. $Expr \rightarrow - Expr$, $FIRST(-Expr)=\{-\}$, 所以将 $Expr \rightarrow -Expr$ 加入到 $M[Expr, -]$ 中;
2. $Expr \rightarrow (Expr)$, $FIRST((Expr))=\{($, 所以将 $Expr \rightarrow (Expr)$ 加入到 $M[Expr, (]$ 中;

3. $\text{Expr} \rightarrow \text{Var ExprTail}$, $\text{FIRST}(\text{Var ExprTail})=\text{FIRST}(\text{Var})=\{\text{id}\}$, 所以将 $\text{Expr} \rightarrow \text{Var ExprTail}$ 加入到 $M[\text{Expr}, \text{id}]$ 中;
4. $\text{ExprTail} \rightarrow -\text{Expr}$, $\text{FIRST}(-\text{Expr})=\{-\}$, 所以将 $\text{ExprTail} \rightarrow -\text{Expr}$ 加入到 $M[\text{ExprTail}, -]$ 中;
5. $\text{ExprTail} \rightarrow \varepsilon$, $\text{FIRST}(\varepsilon)=\{\varepsilon\} \ni \varepsilon$, $\text{FOLLOW}(\text{ExprTail})=\text{FOLLOW}(\text{Expr})=\{), \#\}$, 所以将 $\text{ExprTail} \rightarrow \varepsilon$ 加入到 $M[\text{ExprTail},)]$ 以及 $M[\text{ExprTail}, \#]$ 中;
6. $\text{Var} \rightarrow \text{id VarTail}$, $\text{FIRST}(\text{id VarTail})=\{\text{id}\}$, 所以将 $\text{Var} \rightarrow \text{id VarTail}$ 加入到 $M[\text{Var}, \text{id}]$ 中;
7. $\text{VarTail} \rightarrow (\text{Expr})$, $\text{FIRST}((\text{Expr}))=\{(\}$, 所以将 $\text{VarTail} \rightarrow (\text{Expr})$ 加入到 $M[\text{VarTail}, (]$ 中;
8. $\text{VarTail} \rightarrow \varepsilon$, $\text{FIRST}(\varepsilon)=\{\varepsilon\} \ni \varepsilon$, $\text{FOLLOW}(\text{VarTail})=\text{FOLLOW}(\text{Var})=\{-,), \#\}$, 所以将 $\text{VarTail} \rightarrow \varepsilon$ 加入到 $M[\text{VarTail}, -]$ 、 $M[\text{VarTail},)]$ 以及 $M[\text{VarTail}, \#]$ 中。

得到预测分析表:

	-	()	id	#
Expr	$\text{Expr} \rightarrow -\text{Expr}$	$\text{Expr} \rightarrow (\text{Expr})$		$\text{Expr} \rightarrow \text{Var ExprTail}$	
ExprTail	$\text{ExprTail} \rightarrow -\text{Expr}$		$\text{ExprTail} \rightarrow \varepsilon$		$\text{ExprTail} \rightarrow \varepsilon$
Var				$\text{Var} \rightarrow \text{id VarTail}$	
VarTail	$\text{VarTail} \rightarrow \varepsilon$	$\text{VarTail} \rightarrow (\text{Expr})$	$\text{VarTail} \rightarrow \varepsilon$		$\text{VarTail} \rightarrow \varepsilon$

(2) 分析过程:

栈	输入	规则
# Expr	id- id((id))#	(初始化)
# ExprTail Var	id- id((id))#	Expr \rightarrow Var ExprTail
# ExprTail VarTail id	id- id((id))#	Var \rightarrow id VarTail
# ExprTail VarTail	- id((id))#	
# ExprTail	- id((id))#	VarTail $\rightarrow \epsilon$
# Expr -	- id((id))#	ExprTail \rightarrow -Expr
# Expr	-id((id))#	
# Expr -	-id((id))#	Expr \rightarrow -Expr
# Expr	id((id))#	
# ExprTail Var	id((id))#	Expr \rightarrow Var ExprTail
# ExprTail VarTail id	id((id))#	Var \rightarrow id VarTail
# ExprTail VarTail	((id))#	
# ExprTail) Expr (((id))#	VarTail \rightarrow (Expr)
# ExprTail) Expr	(id))#	
# ExprTail)) Expr ((id))#	Expr \rightarrow (Expr)
# ExprTail)) Expr	id))#	
# ExprTail)) ExprTail Var	id))#	Expr \rightarrow Var ExprTail
# ExprTail)) ExprTail VarTail id	id))#	Var \rightarrow id VarTail
# ExprTail)) ExprTail VarTail))#	
# ExprTail)) ExprTail))#	VarTail $\rightarrow \epsilon$
# ExprTail))))#	ExprTail $\rightarrow \epsilon$
# ExprTail))#	
# ExprTail	#	
#	#	ExprTail $\rightarrow \epsilon$