

《编译原理》课程实验报告

实验名称	实验三 语法分析程序的构造一
实验内容	<p>对于给定文法 G[E]:</p> $E \rightarrow T E^1$ $E \rightarrow E+T \mid T$ $E^1 \rightarrow + T E^1 \mid \varepsilon$ $T \rightarrow T * F \mid F$ $T \rightarrow F T^1$ $F \rightarrow i \mid (E)$ $T^1 \rightarrow * F T^1 \mid \varepsilon$ $F \rightarrow i \mid (E)$ <p>1. 首先构造其 FIRST、FOLLOW、SELECT 集合，判定其是否为 LL(1) 文法。</p> <p>2. 构造其预测分析表。</p> <p>3. 给出句子 i+i*i# 的语法分析过程。</p>
<p>一、实验目的：</p> <p>进一步掌握自顶向下的语法分析方法的同时，锻炼设计、实现、分析和维护编译程序等方面的初步能力，</p>	
<p>二、主要数据结构：</p> <p>线性表和散列表</p>	
<p>三、主要设计思想与算法：</p> <p>首先计算 First、Follow、Select 集，并通过 Select 集判断是否为 LL1 文法，然后生成预测分析表，最后根据预测分析表进行语法分析。</p> <p>其中，求 First 集算法如下：</p> $\alpha = X_1 X_2 \dots X_n, X_i \in V_N \cup V_T,$ $i=0; \text{FIRST}(\alpha) = \{\};$ $\text{REPEAT } i=i+1;$ $\text{FIRST}(\alpha) = \text{FIRST}(\alpha) \cup (\text{FIRST}(X_i) - \{\varepsilon\})$ $\text{UNTIL } \varepsilon \notin \text{FIRST}(X_i) \text{ 或 } i=n$ $\text{IF } (i=n \text{ 且 } \varepsilon \in \text{FIRST}(X_n)) \text{ THEN } \text{FIRST}(\alpha) = \text{FIRST}(\alpha) \cup \{\varepsilon\}$ <p>求 Follow 集的算法如下：</p> <p>1) 对文法开始符号 S，将 ‘#’ 加入到 Follow(S) 中；</p> <p>2) 若 $B \rightarrow \alpha A \beta$ 是文法 G 的一个产生式，则将 $\text{First}(\beta) - \varepsilon$ 加入到 Follow(A)</p>	

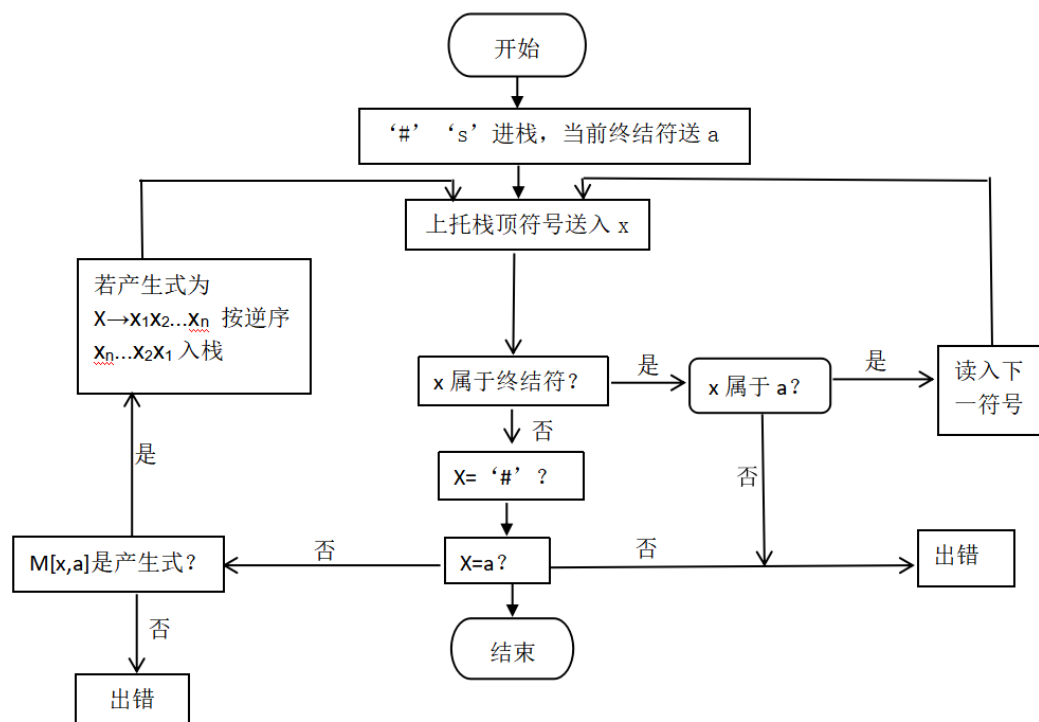
中;

3) 若 $B \rightarrow \alpha A$ 是文法 G 的一个产生式, 或 $B \rightarrow \alpha A \beta$ 是文法 G 的一个产生式, 且 $\beta \rightarrow \epsilon$, 则将 $\text{Follow}(B)$ 加入到 $\text{Follow}(A)$ 中。

求 Select 集的算法如下:

1. $\text{SELECT}(A \rightarrow \alpha) = \text{FIRST}(\alpha)$,
2. 若 $\alpha \Rightarrow \epsilon$, $\text{SELECT}(A \rightarrow \alpha) = (\text{FIRST}(\alpha) - \{\epsilon\}) \cup \text{FOLLOW}(A)$ 。

语法分析流程图如下图所示:



四、实验结果及测试用例:

测试用例:

消除左递归后的文法:

$E \rightarrow TA$

$A \rightarrow +TA \mid \epsilon$

$T \rightarrow FB$

$B \rightarrow *FB \mid \epsilon$

$F \rightarrow i \mid (E)$

语句: $i+i*i\#$

实验结果: result.txt

请输入要语法分析的句子: $i+i*i$

步骤	分析栈	预留输入串	所用产生式
1	#E	i+i*i#	$E \rightarrow TA$
2	#AT	i+i*i#	$T \rightarrow FB$
3	#ABF	i+i*i#	$F \rightarrow i$
4	#ABi	i+i*i#	
5	#AB	+i*i#	$B \rightarrow \varepsilon$
6	#A	+i*i#	$A \rightarrow +TA$
7	#AT+	+i*i#	
8	#AT	i*i#	$T \rightarrow FB$
9	#ABF	i*i#	$F \rightarrow i$
10	#ABi	i*i#	
11	#AB	*i#	$B \rightarrow *FB$
12	#ABF*	*i#	
13	#ABF	i#	$F \rightarrow i$
14	#ABi	i#	
15	#AB	#	$B \rightarrow \varepsilon$
16	#A	#	$A \rightarrow \varepsilon$
17	#	#	

分析成功

五、实验总结:

通过本实验,我进一步掌握了自顶向下的语法分析方法,通过编写求解 FIRST、FOLLOW、SELECT 集使我对程序预测分析法有了更深入的了解,在解决问题的同时提高了设计代码实现算法的能力。

实验过程中由于对算法的一些理解不到位,导致代码存在 bug 且效率低下,但经过思考更正感觉自己收获的更多。实验的不足之处在于编写匆忙,左递归是手动消除,没有完成算法编写。