



---

# 编译原理实验报告

---

实验二：语法分析



2022-12-8

计算机科学与工程学院

09020312 陈鑫

# 目录

一、实验目的.....	1
二、实验内容.....	1
三、实验设计.....	1
3.1 定义语法分析使用的文法语言： .....	1
3.2 将上述文法用产生式表示.....	2
3.3 消除二义性和左递归.....	2
3.4 求 first 集和 follow 集.....	2
3.5 求 LL（1）分析表.....	3
四、实验结果、 .....	3
五、实验总结.....	4

## 一、实验目的

程序的编译是从输入源程序到输出目标代码，其中，语法分析是编译的第二个阶段，紧跟在词法分析之后，对编译程序至关重要。语法分析就是通过语法分解，确定词法分析得到的“词”能否构成语法上正确的句子。通过自己编程实现语法分析，我们能更深入地理解语法分析的过程，并提高自己的编程能力。

## 二、实验内容

学生自选语言或某语言的子集，对该语言的代码进行语法分析。分析方法可以是 LL(1) 或者 LR(1)。要求：输入词法分析后得到的 token 序列，输出语法分析的过程。

## 三、实验设计

本次实验选择进行 LL(1)分析。  
本次实验仍选用 c 语言的子集。

### 3.1 定义语法分析使用的文法语言：

<赋值语句> ::= <标识符> = <表达式>;

<条件表达式> ::= <表达式><比较运算符><表达式>

F ::= <标识符> | <无符号整数> | (<表达式>)

## 3.2 将上述文法用产生式表示

$$\begin{aligned} S &\rightarrow R = E \\ R &\rightarrow identifier \\ E &\rightarrow E + E \mid E * E \mid (E) \mid identifier \mid real \mid integer \end{aligned}$$

## 3.3 消除二义性和左递归

消除二义性:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow R = E \\ R &\rightarrow identifier \\ E &\rightarrow E + T \mid T \\ T &\rightarrow T * F \mid F \\ F &\rightarrow (E) \mid identifier \mid real \mid integer \end{aligned}$$

消除左递归:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow R = E \\ R &\rightarrow identifier \\ E &\rightarrow TD \\ D &\rightarrow +TD \mid \varepsilon \\ T &\rightarrow FH \\ H &\rightarrow * FH \mid \varepsilon \\ F &\rightarrow (E) \mid identifier \mid real \mid integer \end{aligned}$$

## 3.4 求 first 集和 follow 集

	First	Follow
$S \rightarrow R = E$	<i>identifier</i>	#
$R \rightarrow identifier$	<i>identifier</i>	=
$E \rightarrow TD$	<i>identifier, (, integer, real</i>	;, )
$D \rightarrow +TD$	+	;, )
$D \rightarrow \varepsilon$	$\varepsilon$	
$T \rightarrow FH$	<i>identifier, (, integer, real</i>	+, ;, )
$H \rightarrow * FH$	*	+, ;, )
$H \rightarrow \varepsilon$	$\varepsilon$	
$F \rightarrow (E)$	(	+, ;, ), *
$F \rightarrow identifier$	<i>identifier</i>	
$F \rightarrow real$	<i>real</i>	
$F \rightarrow integer$	<i>integer</i>	

### 3.5 求 LL (1) 分析表

	<i>identifier</i>	<i>integer</i>	<i>real</i>	+	*	(	)	;
S	$S \rightarrow R = E$							
R	$R \rightarrow identifier$							
E	$E \rightarrow TD$	$E \rightarrow TD$	$E \rightarrow TD$			$E \rightarrow TD$		
D				$D \rightarrow +TD$			$D \rightarrow \varepsilon$	$D \rightarrow \varepsilon$
T	$T \rightarrow FH$	$T \rightarrow FH$	$T \rightarrow FH$			$T \rightarrow FH$		
H				$H \rightarrow \varepsilon$	$H \rightarrow * FH$		$H \rightarrow \varepsilon$	$H \rightarrow \varepsilon$
F	$F \rightarrow identifier$	$F \rightarrow integer$	$F \rightarrow real$			$F \rightarrow (E)$		

根据 LL (1) 分析表编写词法分析程序即可。

## 四、实验结果、

输入 token 序列：

```

input.txt - 记事本
文件  编辑  查看

cx identifier
= operation
1 integer
* operation
( delimiter
2 integer
+ operation
3.4 real|
) delimiter
; de;imiter
  
```

输出结果：

```
Microsoft Visual Studio 调试控制台
3 #;E=          =1*(2+3.4);#      匹配
4 #;E          1*(2+3.4);#      E->TD推导
5 #;DT          1*(2+3.4);#      T->FH推导
6 #;DHF         1*(2+3.4);#      F->integer推导
7 #;DHn         1*(2+3.4);#      匹配
8 #;DH          *(2+3.4);#      H->*FH推导
9 #;DHF*        *(2+3.4);#      匹配
10 #;DHF         (2+3.4);#      F->(E)推导
11 #;DH)E(       (2+3.4);#      匹配
12 #;DH)E        2+3.4);#      E->TD推导
13 #;DH)DT       2+3.4);#      T->FH推导
14 #;DH)DHF      2+3.4);#      F->integer推导
15 #;DH)DHn      2+3.4);#      匹配
16 #;DH)DH       +3.4);#      H->epsilon推导
17 #;DH)D        +3.4);#      D->+TD推导
18 #;DH)DT+      +3.4);#      匹配
19 #;DH)DT       3.4);#      T->FH推导
20 #;DH)DHF      3.4);#      F->real推导
21 #;DH)DHF      3.4);#      匹配
22 #;DH)DH       );#      H->epsilon推导
23 #;DH)D        );#      D->epsilon推导
24 #;DH)         );#      匹配
25 #;DH          );#      H->epsilon推导
26 #;D           );#      D->epsilon推导
27 #;           );#      匹配
28 #            #      分析成功!

E:\大三上学习资料\编译原理\编译原理实验2022秋学期\Project2\x64\Debug\Project2.exe (进程 10320) 已退出, 代码为 0。
要在调试停止时自动关闭控制台, 请启用“工具”->“选项”->“调试”->“调试停止时自动关闭控制台”。
按任意键关闭此窗口. . .
```

输出结果符合预期，语法分析成功

## 五、实验总结

通过本次实验，我实现了一个简单语法分析器，并复习了相关的语法分析知识，从理论和实践方面对编译原理语法分析部分有了更深的理解，同时也锻炼了编程能力。