

1. SLR 分析器

任务：编写 SLR 分析器，在给定 SLR 分析决策表的情况下，输出分析树。

其算法如下：

让 ip 指向 $w\$$ 的第一个符号；

repeat forever begin

 令 s 是栈顶的状态， a 是 ip 指向的符号；

 if $action[s, a] = \text{移进 } s'$ then begin

 把 a 和 s' 依次压入栈；

 推进 ip 指向一下输入符号

 end

 else if $action[s, a] = \text{归约 } A \rightarrow \beta$ then begin

 栈顶退掉 $2 * |\beta|$ 个符号；

 令 s' 是现在的栈顶状态；

 把 A 和 $goto[s', A]$ 压入栈；

 输出产生式 $A \rightarrow \beta$

 end

 else if $action[s, a] = \text{接受}$ then

 return

 else error ()

end

测试实现的 SLR 分析器：当前文法为

$E \rightarrow E + T \mid T$

$T \rightarrow T * F \mid F$

$F \rightarrow (E) \mid id$

SLR 分析决策表已手工构造完成，如下表：

状态	动作						转移		
	id	+	*	()	\$	E	T	F
0	s5			s4			1	2	3
1		s6				acc			
2		r2	s7		r2	r2			
3		r4	r4		r4	r4			
4	s5			s4			8	2	3
5		r6	r6		r6	r6			
6	s5			s4				9	3
7	s5			s4					10
8		s6			sl1				
9		r1	s7		r1	r1			
10		r3	r3		r3	r3			
11		r5	r5		r5	r5			

则对于输入： $id * id + id$ ，依据上表，分析过程如下：

栈	输入	动作
0	id * id + id \$	移进
0 id 5	* id + id \$	按 $F \rightarrow id$ 归约
0 F 3	* id + id \$	按 $T \rightarrow F$ 归约
0 T 2	* id + id \$	移进
0 T 2 * 7	id + id \$	移进
0 T 2 * 7 id 5	+ id \$	按 $F \rightarrow id$ 归约
0 T 2 * 7 F 10	+ id \$	按 $T \rightarrow T * F$ 归约
0 T 2	+ id \$	按 $E \rightarrow T$ 归约
0 E 1	+ id \$	移进
0 E 1 + 6	id \$	移进
0 E 1 + 6 id 5	\$	按 $F \rightarrow id$ 归约
0 E 1 + 6 F 3	\$	按 $T \rightarrow F$ 归约
0 E 1 + 6 T 9	\$	按 $E \rightarrow E + T$ 归约
0 E 1	\$	接受

测试 $id+id*id$ 以及 $id*+id+id$ 是否符合语法。

2. 语法制导的定义

任务：在第一节 SLR 分析器的基础上，加入语法制导的定义，从而可以完成符合以下语法的数值计算：

$$E \rightarrow E + T \mid T$$

$$T \rightarrow T * F \mid F$$

$$F \rightarrow (E) \mid id$$

其语法制导的定义如下：

产生式	语义规则
$L \rightarrow E n$	$print(E.val)$
$E \rightarrow E_1 + T$	$E.val = E_1.val + T.val$
$E \rightarrow T$	$E.val = T.val$
$T \rightarrow T_1 * F$	$T.val = T_1.val * F.val$
$T \rightarrow F$	$T.val = F.val$
$F \rightarrow (E)$	$F.val = E.val$
$F \rightarrow digit$	$F.val = \underline{digit.lexval}$

具体实现可按上学期的方法：

产生式	代码段
$L \rightarrow E n$	$print(val[top-1])$
$E \rightarrow E_1 + T$	$val[top-2] = val[top-2] + val[top]$
$E \rightarrow T$	
$T \rightarrow T_1 * F$	$val[top-2] = val[top-2] \times val[top]$
$T \rightarrow F$	
$F \rightarrow (E)$	$val[top-2] = val[top-1]$
$F \rightarrow digit$	

\xrightarrow{top}
 \uparrow
 栈

...	...
Z	Z.z
Y	Y.y
X	X.x
...	...

state val

测试 $8 + 5 * 2$ 的值是否输出为 18。