一、测试数据组织的说明：

根据实验 3 的要求进行测试数据的组织，所编制的源程序需要对以下的功能进行测试。

1.实现改写书写格式的新 if 语句；

2.增加 for 循环；

3.扩充算术表达式的运算符号：+= 加法赋值运算符号（类似于 C 语言的+=）、求余%、乘方^，

4.扩充扩充比较运算符号：>(大于)、<=(小于等于)、>=(大于等于)、<>(不等于)等运算符号，

5.增加正则表达式，其支持的运算符号有： 或(|) 、连接(&)、闭包(#)、括号( ) 、可选运算符号（？）和基本正则表达式。

6.增加位运算表达式，其支持的位运算符号有 and(与)、or（或）、 not(非），如果对位运算不熟悉，可以参考 C/C++的位运算。

书写格式的修改

if 语句的修改

对于 if 语句，老师要求的语法规则为 if_stmt --> if(exp) stmt-sequence else stmt-sequence | if(exp) stmt-sequence, 但是这样的语法规则会导致 if 语句的嵌套出现歧义，例子如下：

```
y = 1;
if (x >= 0)
if (x <= 10)
y = 2
else
y = 3
```

对于以上代码，根据以上语法规则，我们无法确定 else 语句是属于哪个 if 语句的，有以下两种情况：

```
{情况一}
y = 1;
if (x >= 0)
    if (x <= 10)
```

```
        y = 2
else
    y = 3

{情况二}
y = 1;
if (x >= 0)
    if (x <= 10)
        y = 2
    else
        y = 3
```

因此我将其改写为 if-stmt --> **if (** exp **) [** stmt-sequence **]** [**else [** stmt-sequence **]]** 用终结符号方括号（[ ]）括住语句序列，这样就能解决嵌套歧义的问题。

将 if 测试数据由：

```
x:=1;
if (0<x)
    x:=x+1;
    x:= x*x
else
   x:=x+2;
   x:= x*x*x
```

改为：

```
x:=1;
if (0<x) [
    x:=x+1;
    x:= x*x
] else [
   x:=x+2;
   x:= x*x*x
]
```

对正则表达式及其赋值语句的修改

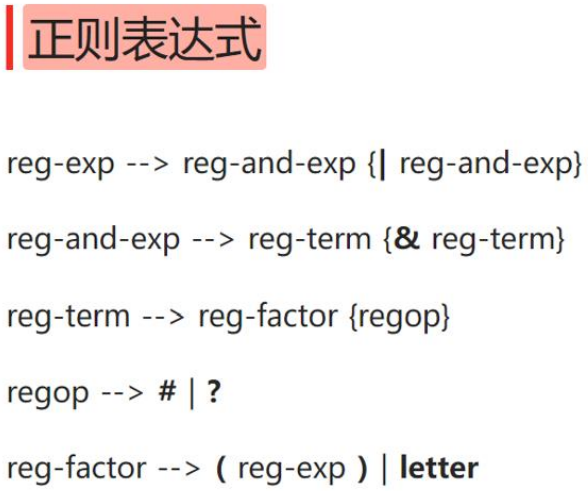
对于正则表达式的赋值，若按照老师的语法规则 ID:=正则表达式 ，会导致正则表达式的赋值与算术表达式的赋值出现歧义，例子如下：

```
exp := a;
reg := a
```

单一字符 a 既可以是算术表达式，也可以是正则表达式，无法判断当前赋值语句是正则表达式赋值还是普通表达式赋值，因此我将正则表达式的赋值改写为 ID ::=

正则表达式，这样就能解决赋值歧义的问题。

该程序正则表达式的文法规则如下图所示：



可见对于该程序来说，正则表达式的元字符仅有英文字母，因此我将给出的正则表达式测试数据进行一些调整：

将原来的：y:=((+|-)?&d&d#)&(.&d&d#)?&((E|e)&((+|-)?&d&d#))?

改为　　：y::=((a|b)?&d&d#)&(p&d&d#)?&((E|e)&((a|b)?&d&d#))?

因此，最后组织形成的测试数据（源程序）：

```
{ 下面程序段是测试修改书写格式后的 if 语句 }
x:=1;
if (0<x) [
    x:=x+1;
    x:= x*x
] else [
   x:=x+2;
   x:= x*x*x
]

{ 下面程序段是测试 for 循环 }
for fact := x downto 1 do
```

```
    fact := fact * x;
    x:=x+1
enddo;

for fact := 1 to x do
    fact := fact * x;
    x:=x-1
enddo

{ 下面程序段是测试 +=    %   ^   }
x+=x %2 +3^2;

{ 下面程序段是测试>(大于)、<=(小于等于)、>=(大于等于)、<>(不等于)等运算符号 }
if (x>0) [x:=1];
if (x<=0) [x:=1];
if (x>=0) [x:=1];
if (x<>0) [x:=1]

{ 下面程序段是测试正则表达式，其运算符号有：  或(|)  、连接(&)、闭包(#)、括号( ) 、可选运算符号（?）和基本正则表达式。 }
y::=((a|b)?&d&d#)&(p&d&d#)?&((E|e)&((a|b)?&d&d#))?

{ 下面程序段是测试位运算表达式，其运算符号有 and(与)、or（或）、 not(非）}
z:= 2 and 3 or 5 and not 5;

x:=5;
if( x>=1) [
     for fact := x downto 1 do
         fact := fact * x;
         if (fact<>5) [y:=10] else [y:=20];
         for z := 1 to y do
             x:= 2 +3 and 3*4 or 5%6^2 and not 5 * (7+9);
             x+=1-x
         enddo
    enddo
] else [
    w::= ((a|b)?&d&d#)&(p&d&d#)?&((E|e)&((a|b)?&d&d#))?
```

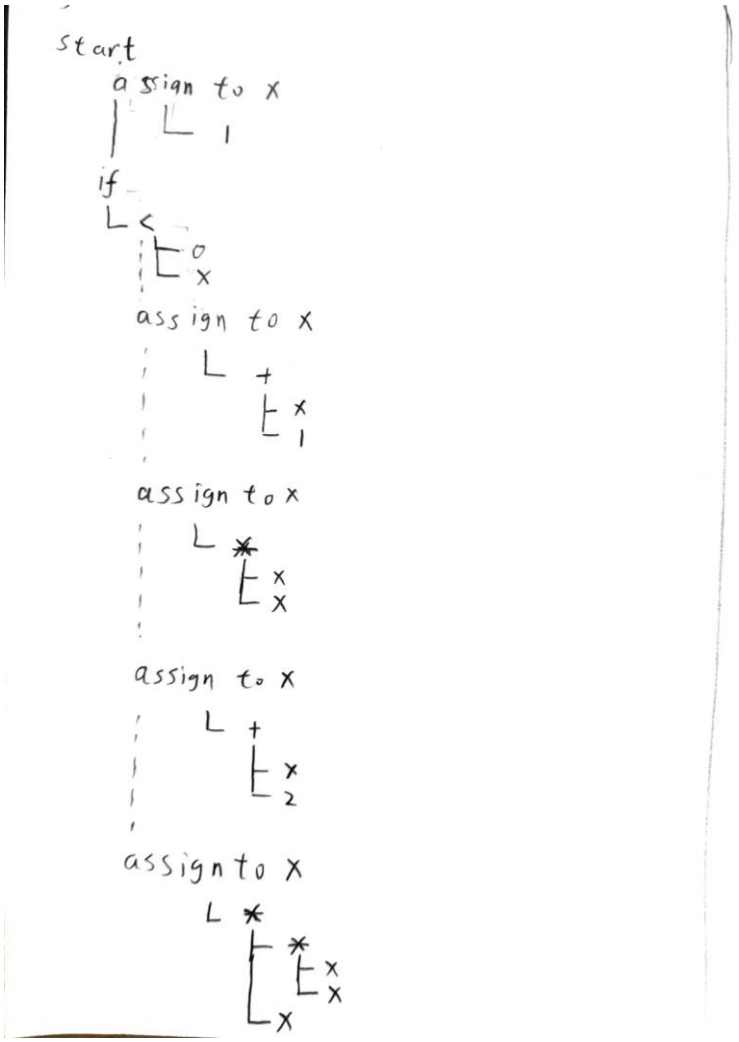
]

二、各功能的测试结论【本次测试只测试正确的源程序】

功能 1：改写书写格式后的新 if 语句

预期结果：

为了省略篇幅，以下测试的预期结果均使用简写



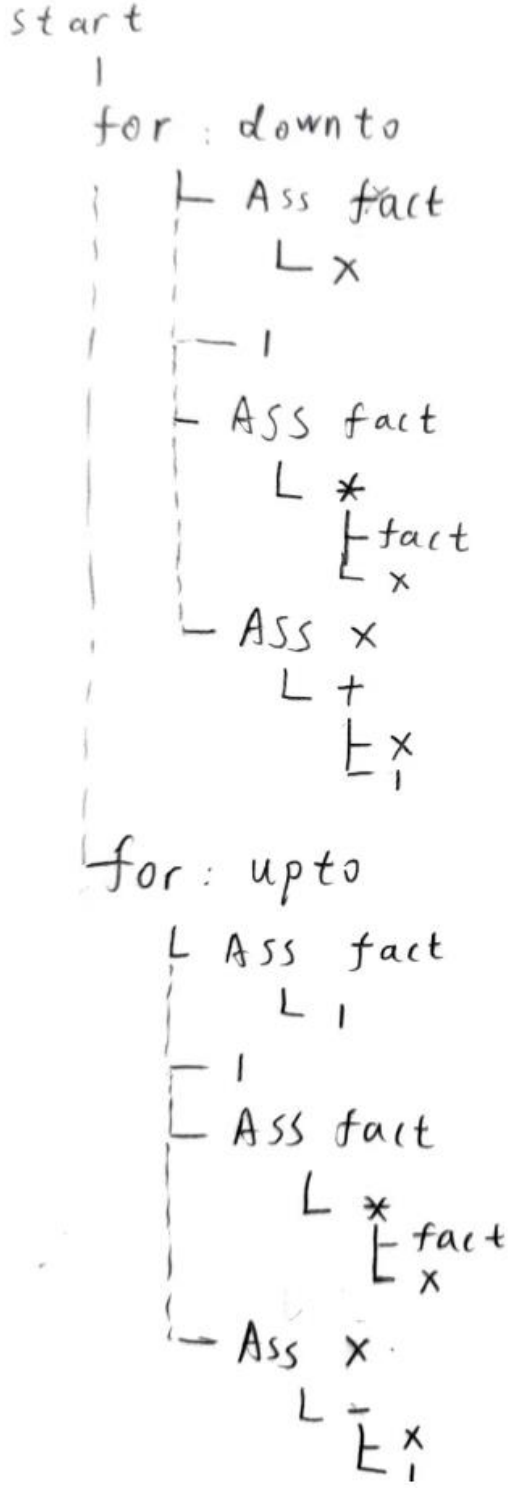
程序执行结果：

结论：程序基本上能模仿原生 TINY 语言 printTree() 函数的语法树生成，但是不足之处是没有显示出 else 字段的层次。

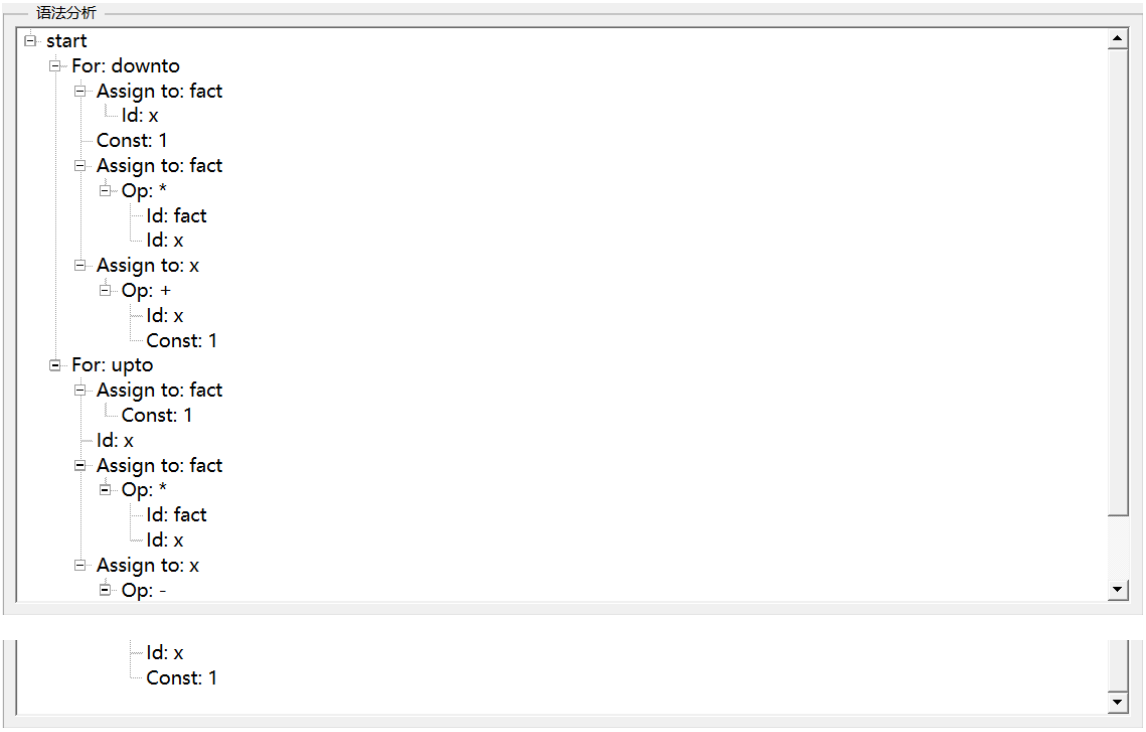
功能 2：for 循环

预期结果：

(2)


start
for : downto
Ass fact
x
1
Ass fact
*
fact
x
Ass x
+
x
1
for : upto
Ass fact
1
1
Ass fact
*
fact
x
Ass x
-
x
1

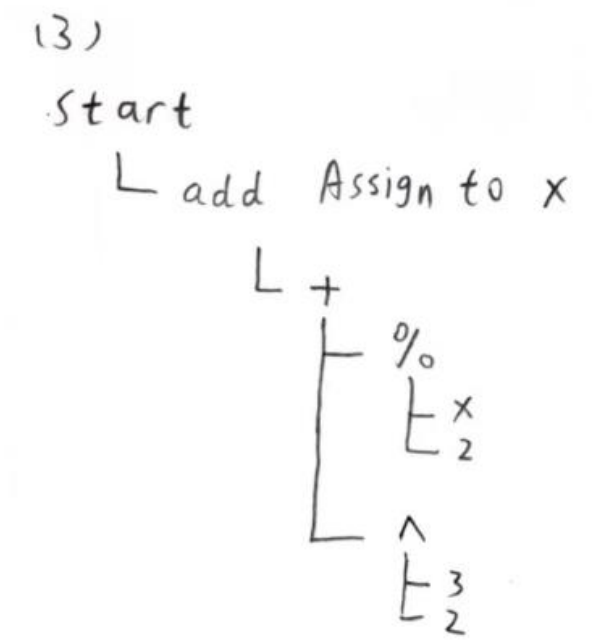
程序执行结果：



结论：程序能正常生成 for 循环语句的语法树。

功能 3：扩充算术表达式的运算符号：+= 加法赋值运算符号（类似于 C 语言的+=）、求余%、乘方^，

预期结果：



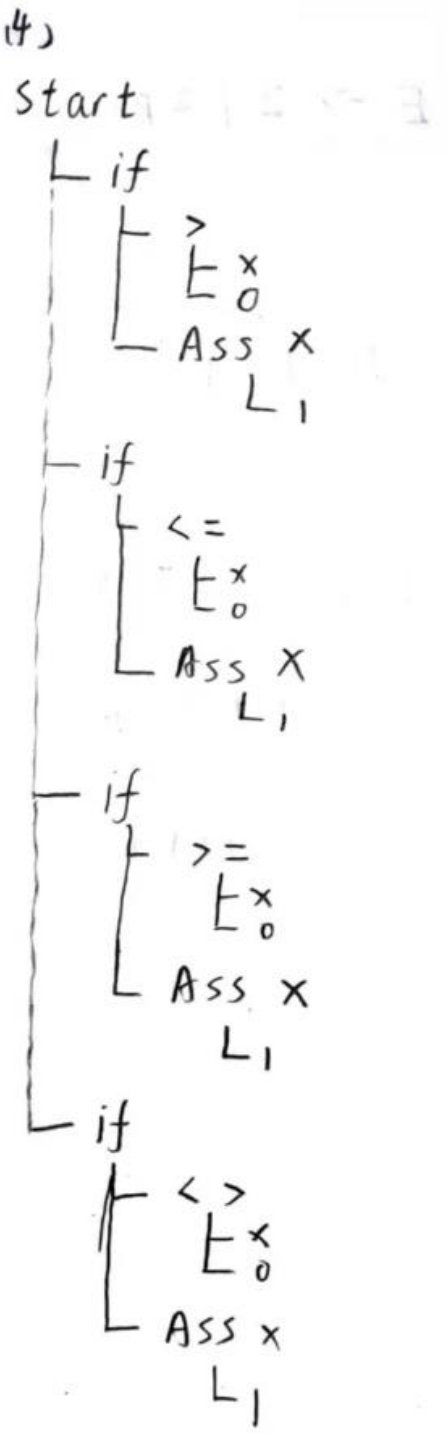
程序执行结果：

结论：程序能正确生成%与^的语法树。

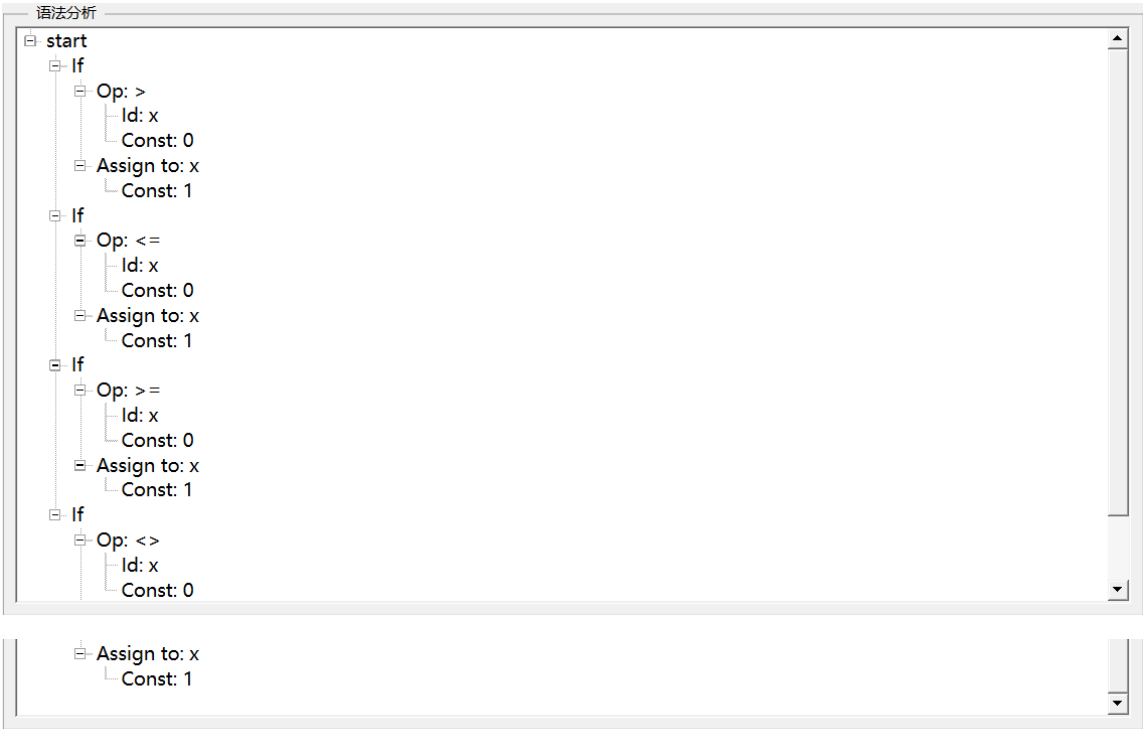
功能 4：比较运算符号的扩充：=（等于），>(大于)、<=(小于等于)、>=(大于等于)、<>(不等于)等运算符号

预期结果：

(4)



程序执行结果：

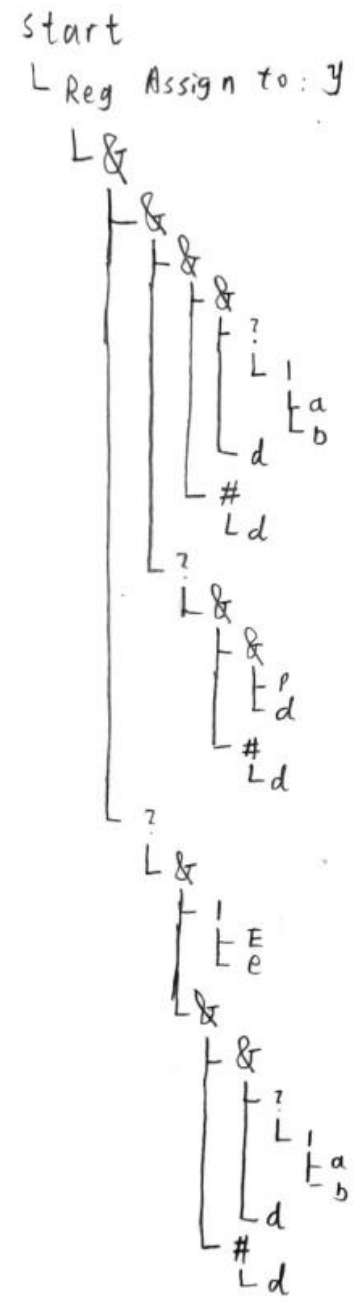


结论：程序能正确生成各种比较运算符的语法树。

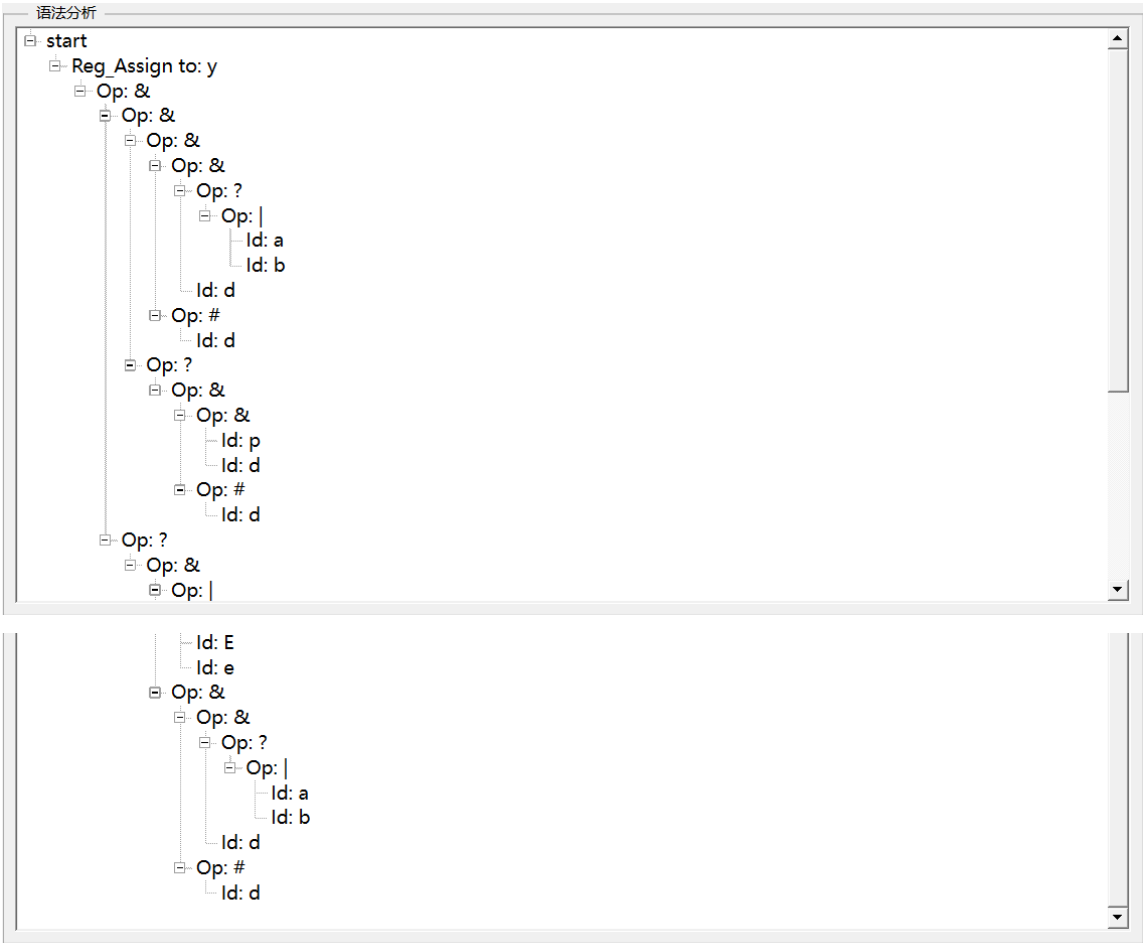
功能 5：正则表达式，其支持的运算符号有： 或(|) 、连接(&)、闭包(#)、括号( ) 、可选运算符号（?）和基本正则表达式。

预期结果：

(4)



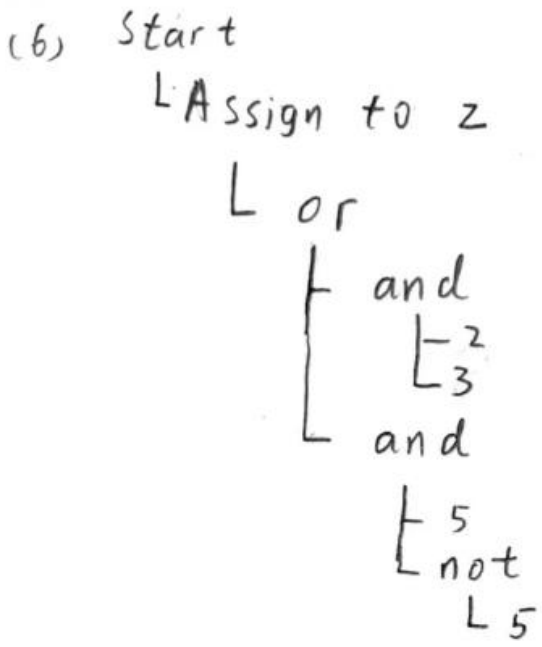
程序执行结果：



结论：经仔细比对，可发现生成的语法树正确，能正确地反映各符号间的优先级顺序。

功能 6：位运算表达式，其支持的位运算符号有 and(与)、or（或）、 not(非）

预期结果：

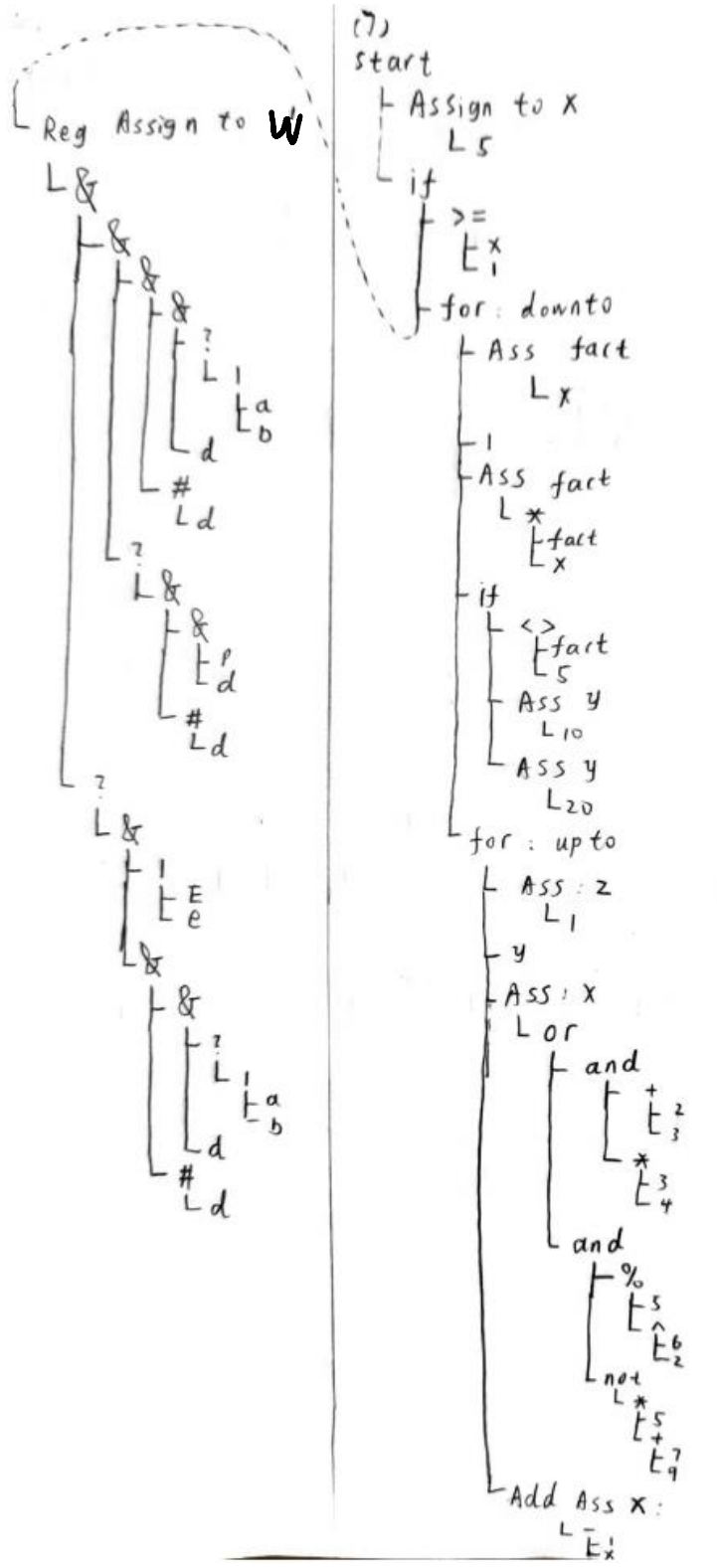


程序执行结果：

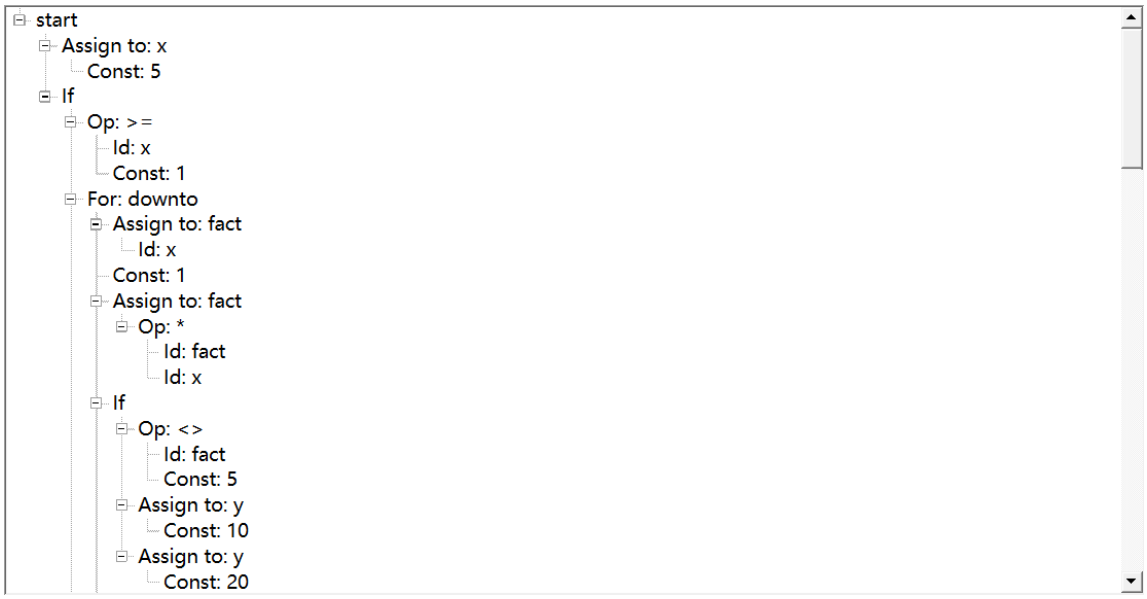
结论：生成语法树正确，能正确反映位运算符号优先级。

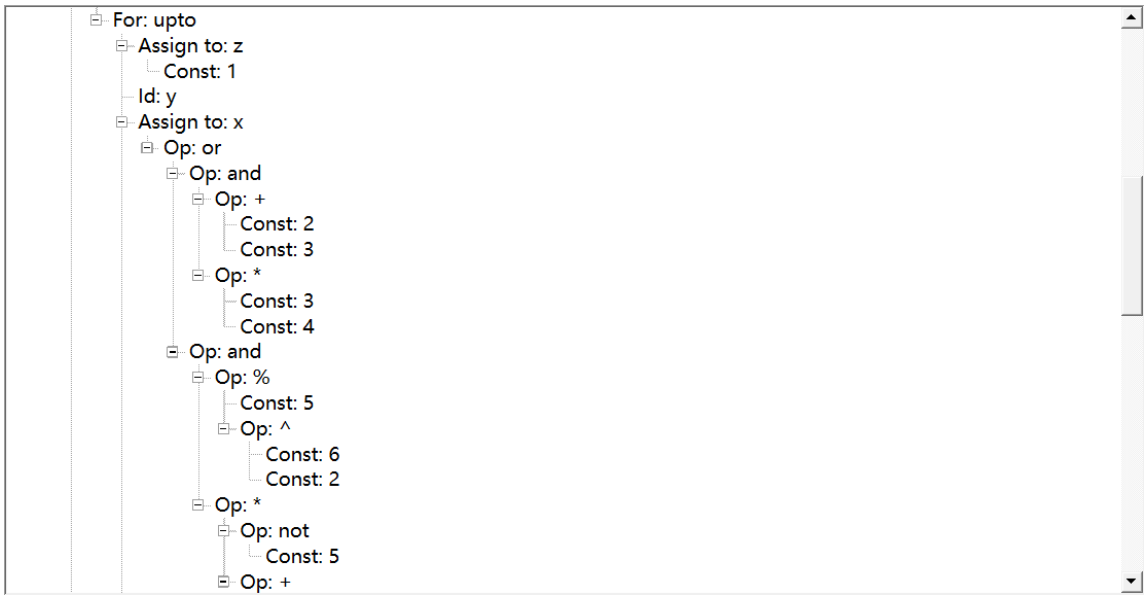
功能 7：混合功能测试

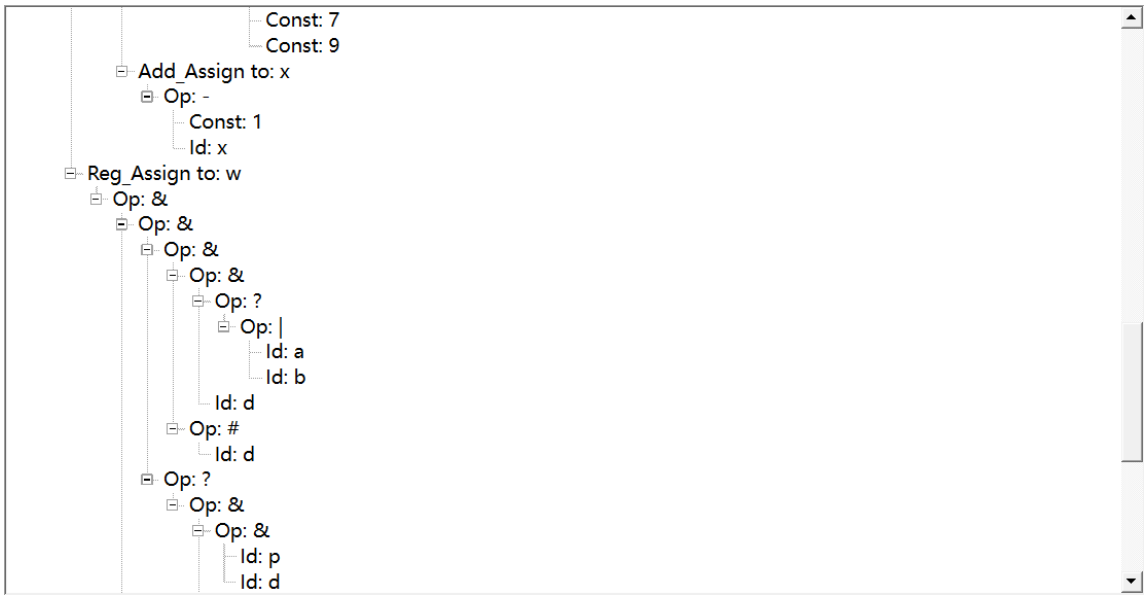
预期结果：

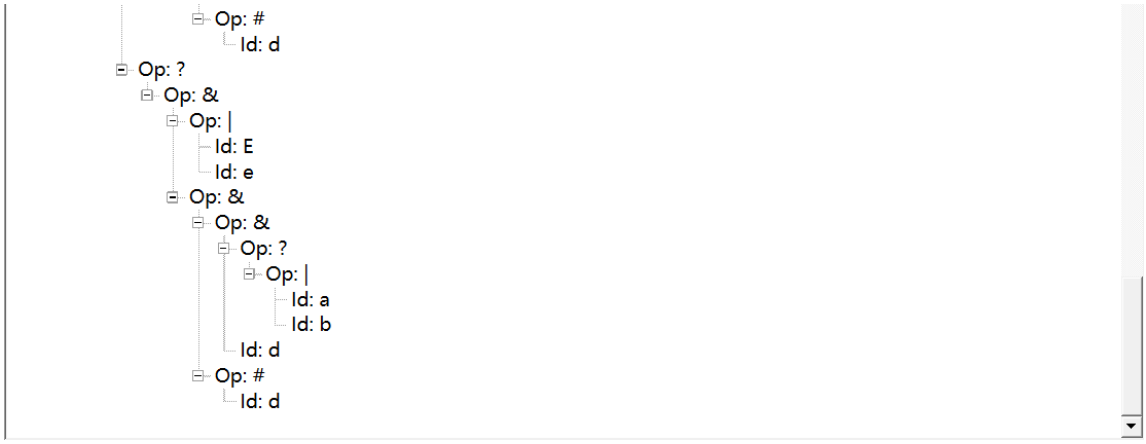

Reg Assign to W
start
Assign to X
5
if
>=
x
1
for : downto
Ass fact
x
1
Ass fact
fact
x
if
<>
fact
5
Ass y
10
Ass y
20
for : upto
Ass : z
1
y
Ass : x
or
and
and
not
Add Ass x :

程序执行结果：


start
Assign to: x
Const: 5
If
Op: >=
Id: x
Const: 1
For: downto
Assign to: fact
Id: x
Const: 1
Assign to: fact
Op: *
Id: fact
Id: x
If
Op: <>
Id: fact
Const: 5
Assign to: y
Const: 10
Assign to: y
Const: 20


For: upto
Assign to: z
Const: 1
Id: y
Assign to: x
Op: or
Op: and
Op: +
Const: 2
Const: 3
Op: *
Const: 3
Const: 4
Op: and
Op: %
Const: 5
Op: ^
Const: 6
Const: 2
Op: *
Op: not
Const: 5
Op: +


Const: 7
Const: 9
Add_Assign to: x
Op: -
Const: 1
Id: x
Reg_Assign to: w
Op: &
Op: &
Op: &
Op: &
Op: ?
Op: |
Id: a
Id: b
Id: d
Op: #
Id: d
Op: ?
Op: &
Op: &
Id: p
Id: d



结论：经仔细比对，程序可对混合功能代码生成正确的语法树，不足之处同样是没有显示出 else 字段的层次。

最终结论：程序能对各种情况的代码生成正确的语法树，不足之处为没有显示出 if 语句中 else 字段的层次。

三、通过测试结论对实验 3 的自评

根据测试的结论来对实验 3 的实现情况的自评分数以及原因说明

【上述功能测试，功能 1~6 的测试各占 12 分，共 72 分；功能 7 的测试占 28 分（其中 2 个 if 语句功能共占 6 分，2 个 for 语句共功能占 6 分，其他的 4 个子功能各 4 分）】

功能 1：7 分，if 语句没有显示出 else 字段的层次。

功能 2：12 分，正确生成 for 语句语法树

功能 3：12 分，正确生成 % 与 ^ 运算符的语法树

功能 4：12 分，正确生成比较运算符语法树

功能 5：10 分，正确生成正则表达式及其赋值的语法树，能正确显示其优先级顺序，但是只能识别字母而不能识别特殊符号。

功能 6：12 分，正确生成位运算符语法树

功能 7：if 语句功能 4 分，for 语句功能 6 分，除正则表达式无法识别特殊符号外，其他子功能都能完整实现，15 分，4+6+16=25 分

总分：90