



北京大学

函数式计算器



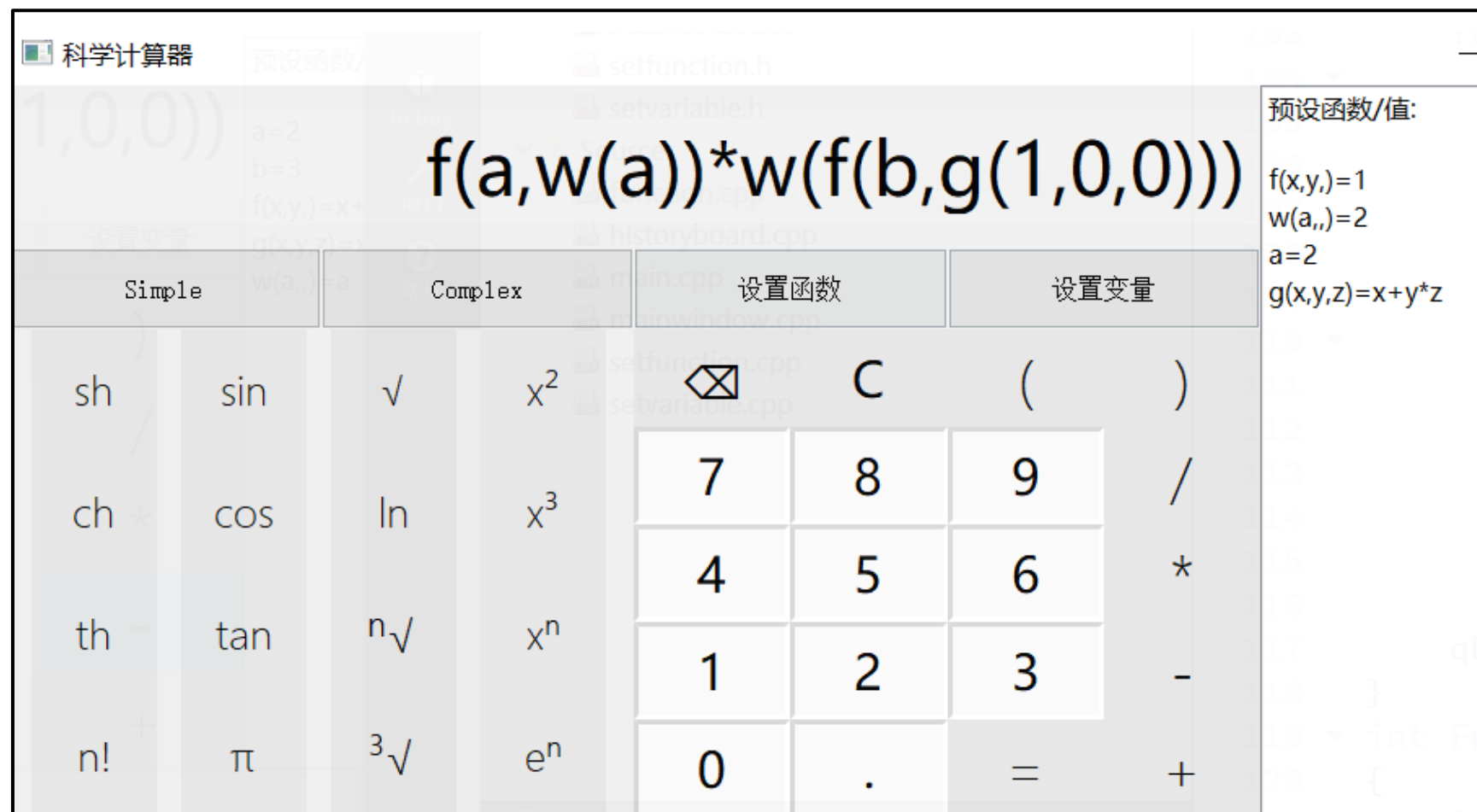
C++ 语言程序设计

董欣然

1900013018

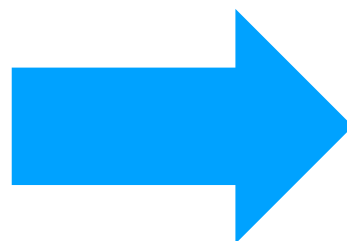
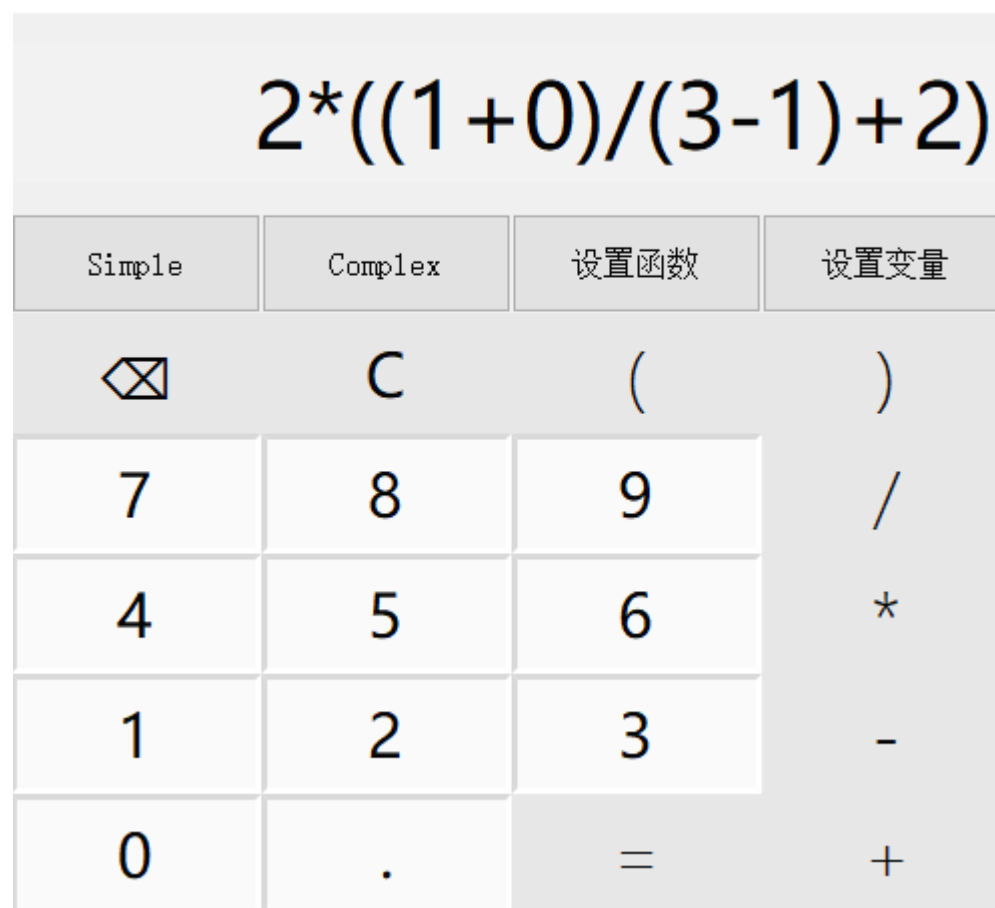
- 支持整数和小数
- 计算任意合法的四则运算式。
- 定义变量、函数，并显示在界面右侧

- 普通模式运算
- 程序员模式运算
- 已通过鲁棒性测试

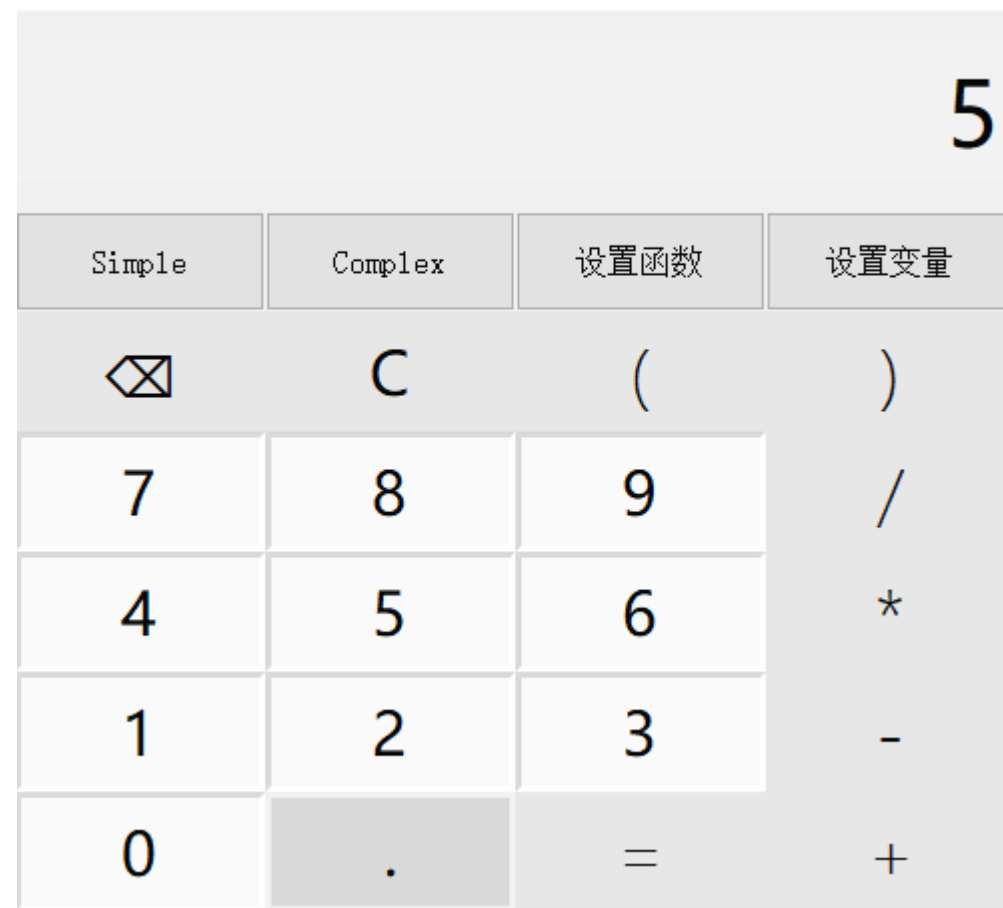


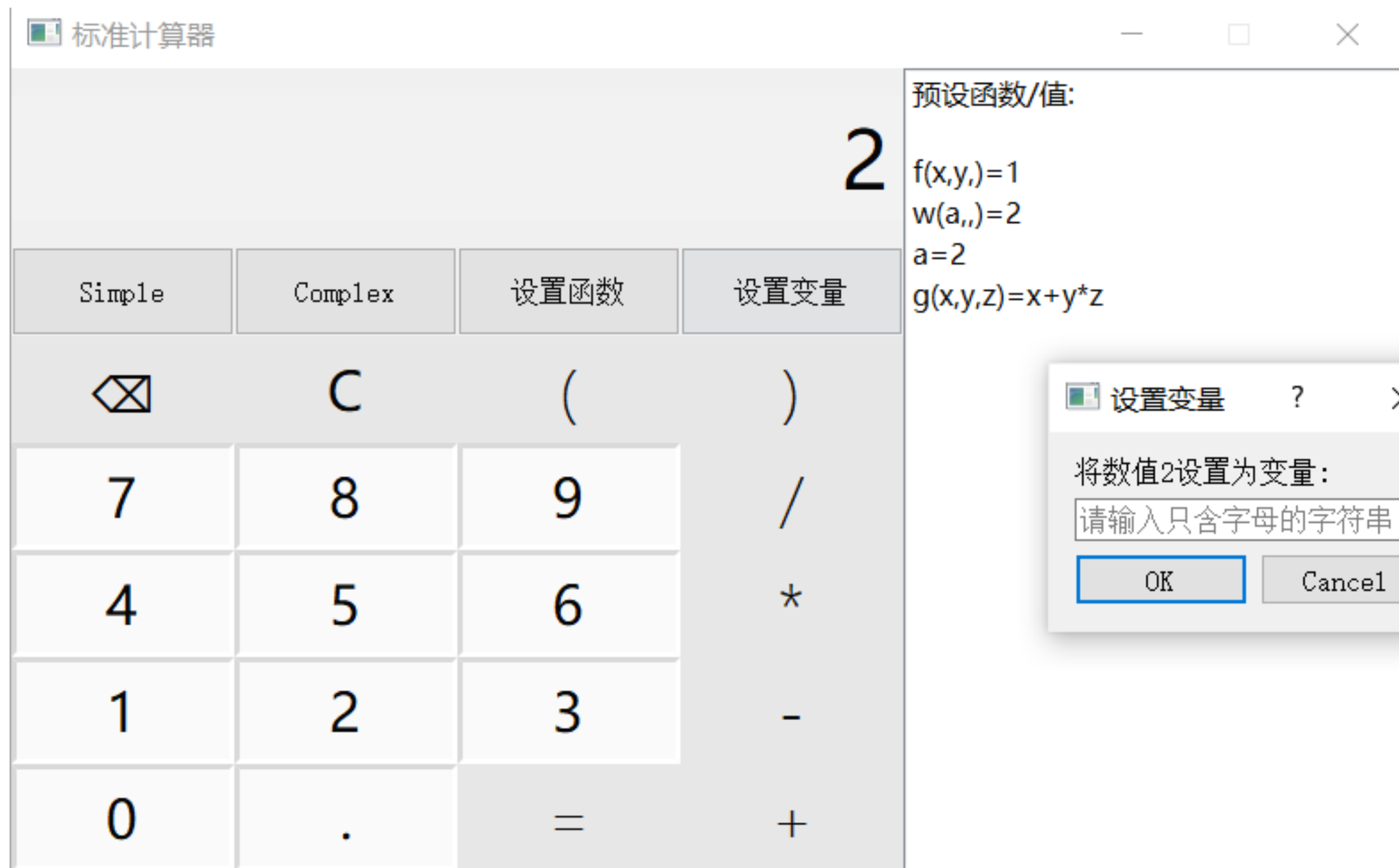
计算任意合法的四则运算式，结合方式按照先乘除后加减。

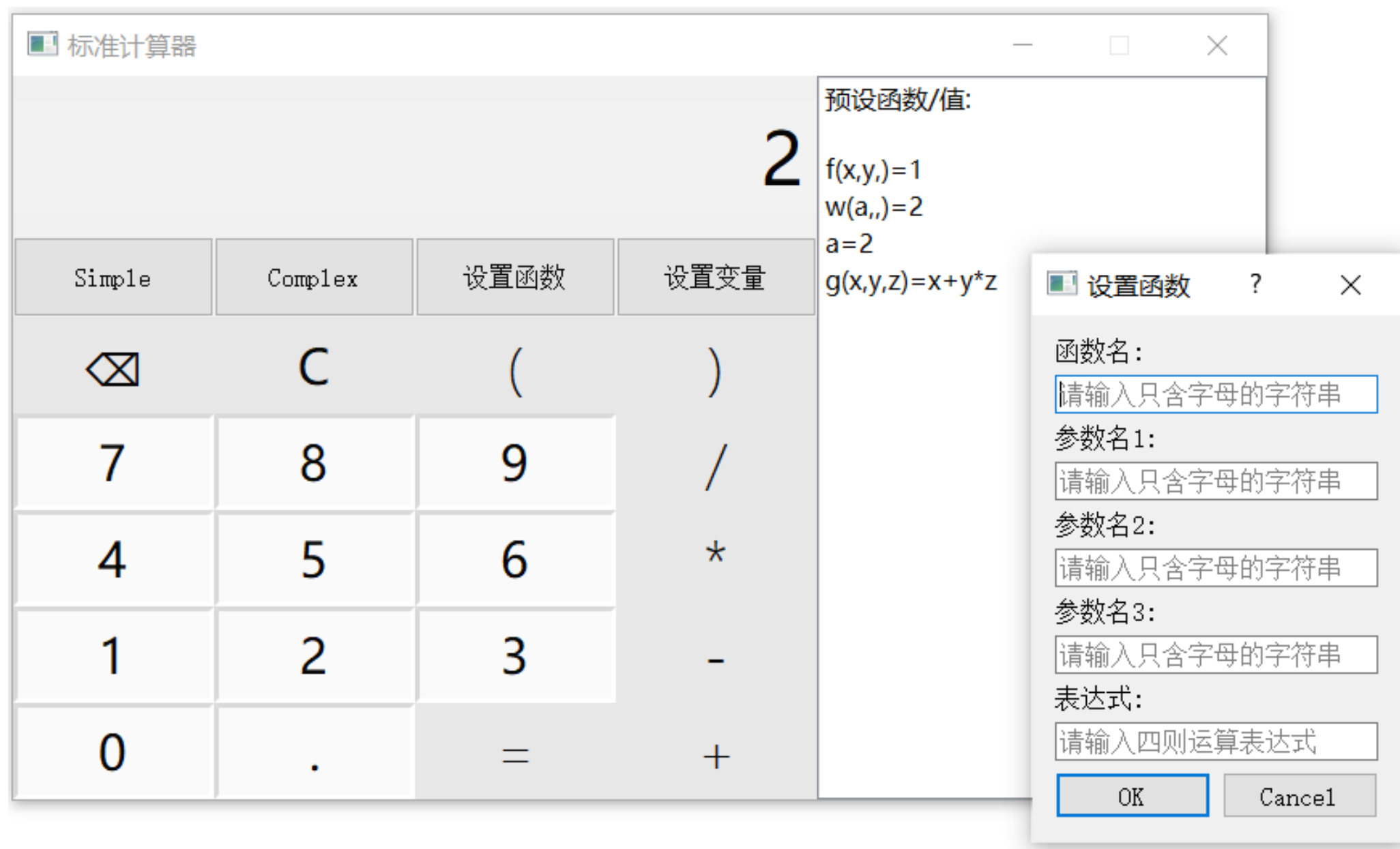
标准计算器



标准计算器







科学计算器

预设函数/值:

$f(x,y)=1$
 $w(a,,)=2$
 $a=2$
 $g(x,y,z)=x+y*z$

Simple

Complex

设置函数

设置变量

sh

sin

√

x^2

7

8

9

/

ch

cos

ln

x^3

4

1

0

th

tan

$n\sqrt{\quad}$

x^n

n!

π

$^3\sqrt{\quad}$

e^n

⊗

C

()

f(a,w(a))*w(f(b,g(1,0,0)))

标准计算器

预设函数/值:

$f(x,y)=1$
 $w(a,,)=2$
 $a=2$
 $g(x,y,z)=x+y*z$

Simple

Complex

设置函数

设置变量

⊗

C

()

7

8

9

/

4

5

6

*

1

2

3

-

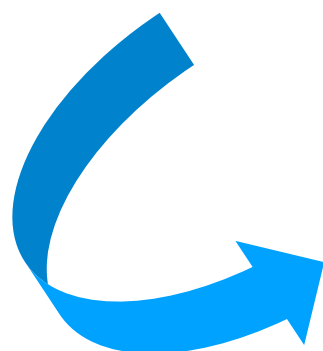
0

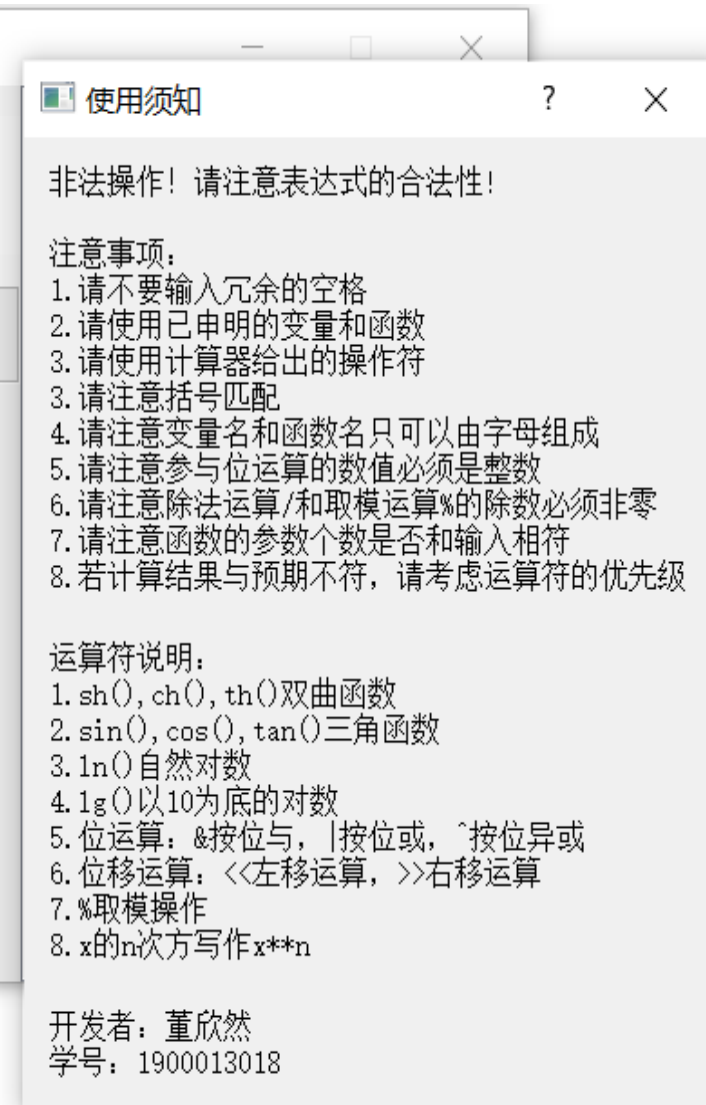
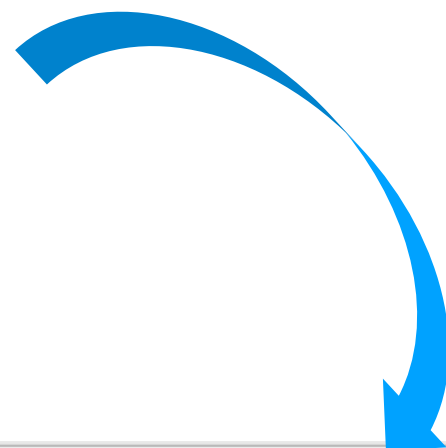
.

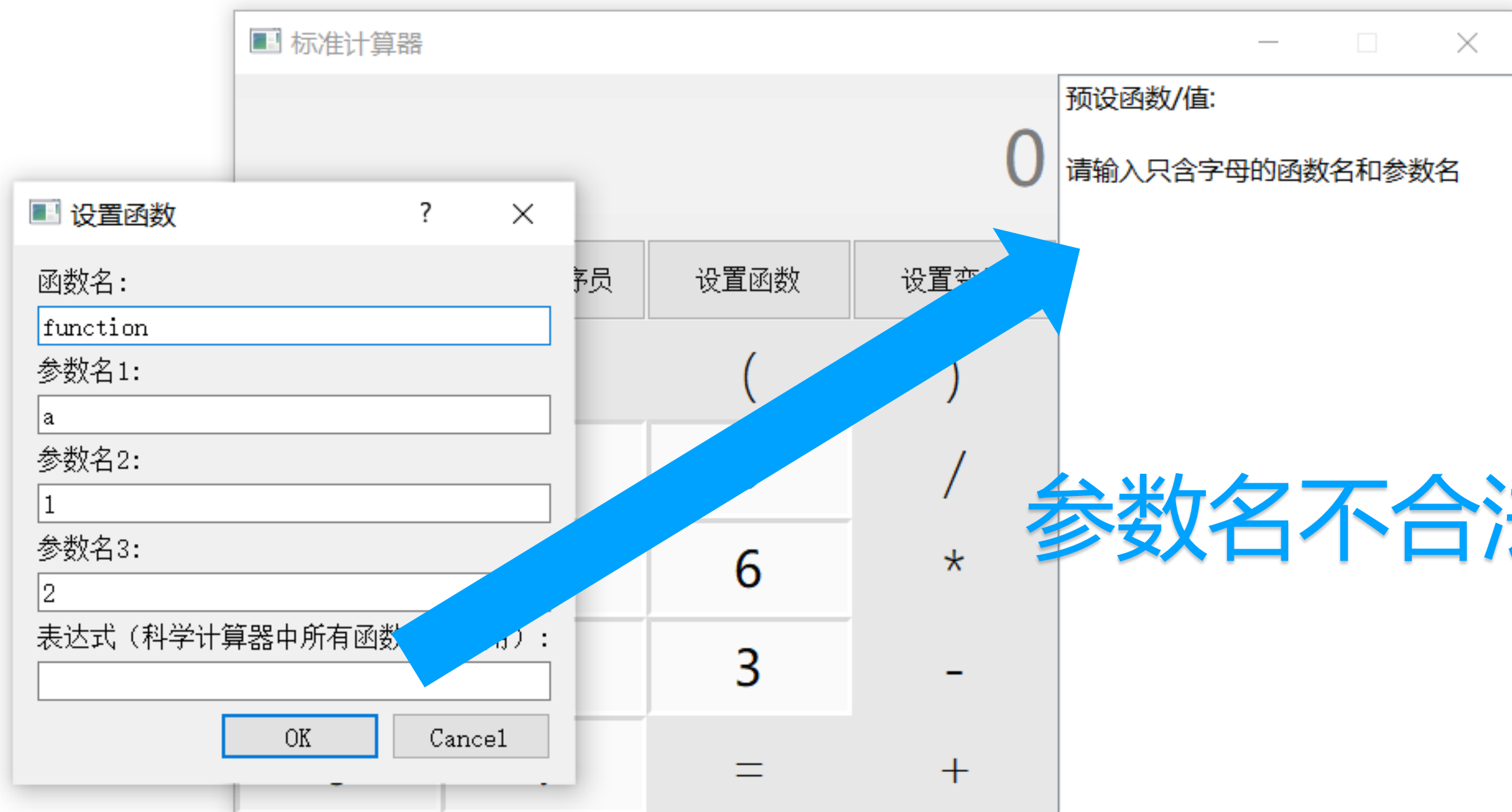
=

+

2







除0异常

科学计算器

sin(2*8|2/0)

使用须知

非法操作！请注意表达式的合法性！

注意事项：

1. 请不要输入冗余的空格
2. 请使用已声明的变量和函数
3. 请使用计算器给出的操作符
3. 请注意括号匹配
4. 请注意变量名和函数名只可以由字母组成
5. 请注意参与位运算的数值必须是整数
6. 请注意除法运算/和取模运算%的除数必须非零
7. 请注意函数的参数个数是否和输入相符
8. 若计算结果与预期不符，请考虑运算符的优先级

运算符说明：

1. sh(), ch(), th() 双曲函数
2. sin(), cos(), tan() 三角函数
3. ln() 自然对数
4. lg() 以10为底的对数
5. 位运算：&按位与，|按位或，^按位异或
6. 位移运算：<<左移运算，>>右移运算
7. %取模操作
8. x的n次方写作x**n

开发者：董欣然

学号：1900013018

预设函数/值：

请输入只含字母的函数名和参数名

请输入只含字母的函数名和参数名

置函数	设置变量
C	()
8	9 /
5	6 *
2	3 -
.	= +

- QT Creator

function.cpp @ simple_calculator - Qt Creator

文件(F) 编辑(E) 构建(B) 调试(D) Analyze 工具(T) 控件(W) 帮助(H)

项目

- simple_calculator
 - simple_calculator.pro
 - Headers
 - function.h
 - historyboard.h
 - mainwindow.h
 - setfunction.h
 - setvariable.h
 - Sources
 - function.cpp
 - historyboard.cpp
 - main.cpp
 - mainwindow.cpp
 - setfunction.cpp
 - setvariable.cpp

打开文档

- function.cpp
- setfunction.cpp
- setvariable.cpp

simulator

Debug

```

99 {
100     string ss = opStack.top();
101
102     vector<Function>::iterator it;
103     for (it = functionList.begin(); it != func
104         if (it->Name == ss)
105         {
106
107             Function expr(it->s, ss);
108
109             vector<Variable>::iterator var;
110             for (var = it->variableList.begin(
111             {
112                 expr.variableList.push_back(Va
113                 // cout<<var->Name<<" val "<<t
114             }
115             return expr.Expression2Value();
116         }
117     qDebug() << "error";
118 }
119 int Function::getLevel(string s)
120 {
121     if (s == "(" || isFunc(s))
122         return -1;
123     if (s == ",")
124         return 0;
125     if (s == "+" || s == "-")
126         return 1;
127     if (s == "*" || s == "/")
128         return 2;
129     if (s == "^")
130         return 3;

```

- 总计1200行

simple_calculator

simple_calculator.pro

QT集成工具

Headers

function.h

计算函数多项式

historyboard.h

预设值显示

mainwindow.h

主窗口

setfunction.h

设置函数

setvariable.h

设置变量

Sources

function.cpp

historyboard.cpp

main.cpp

mainwindow.cpp

setfunction.cpp

setvariable.cpp





预设函数/值:

a=3.6
b=5.6
f(a,b)=a+b

```
QLineEdit* lineEdit;
QWidget* defaultCalcWidget;
QWidget* simpleCalcWidget;
QWidget* complCalcWidget;
QWidget* mainWidget;
```

```
QGridLayout* defaultCalcLayout;
QGridLayout* simpleCalcLayout;
QGridLayout* complCalcLayout;
QGridLayout* mainLayout;
```

```
SetVariable * setvariable;
SetFunction * setFunction;
HistoryBoard* historyWidget;
Function* expr;
```

- 中缀表达式->逆波兰式

文件(E) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

w(f(2+3*1,g(1,2,3)))

opStack |

numStack:

优先级

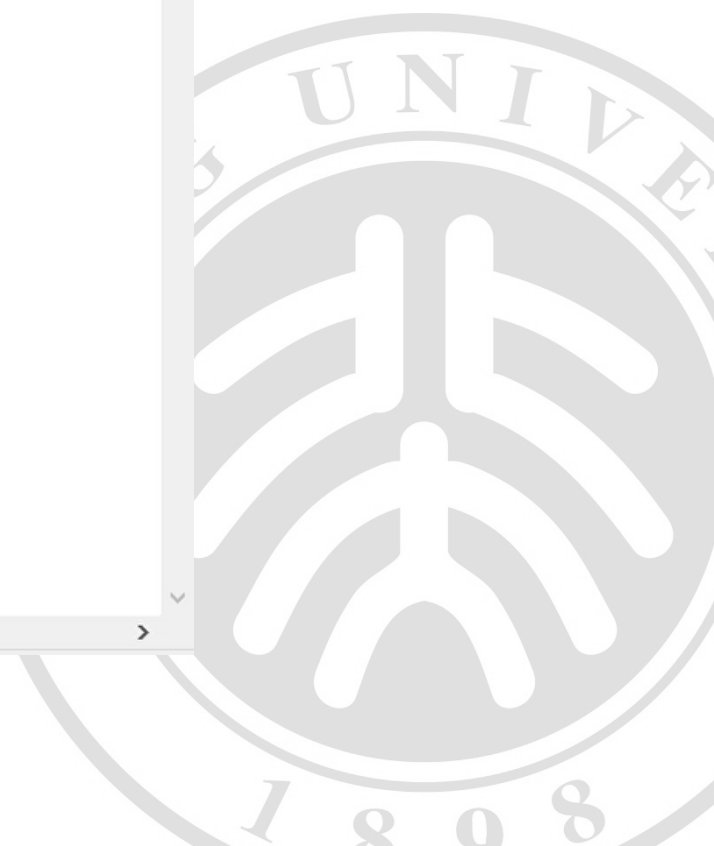
* /

+ -

,

)

视频演示



```
void Function::calcRight()
{
    while (!temporaryStack.empty())
        temporaryStack.pop();
    while (!isFunc(opStack.top()) && opStack.top() != "(")
    {
        char op = opStack.top()[0];
        opStack.pop();
        if (op == ',')
            temporaryStack.push(numStack.top()), numStack.pop();
        else
            calcDualOp(op);
    }
    if (isFunc(opStack.top()))
    {
        temporaryStack.push(numStack.top()), numStack.pop();
        numStack.push(newExpression());
    }
    opStack.pop();
}
```

```
if (isDigit())
{
    double num = readDigit();
    numStack.push(num);
}
else if (isLetter())
{
    string ss = readLetter();
    if (isFunc(ss))
        opStack.push(ss), ++index;
    else
        numStack.push(findVal(ss));
}
else if (s[index] == '(')
{
    opStack.push("(");
    index++;
    if (s[index] == '-')
        numStack.push(0);
}
else if (s[index] == ')')
{
    calcRight();
    index++;
}
else if (s[index] == ',')
{
    while (isDualOp(opStack.top())) //opStack.top() !=
        calcDualOp(opStack.top()[0]), opStack.pop();
    opStack.push(",");
    index++;
    if (s[index] == '-')
        numStack.push(0);
}
```


- 原问题: $f(2+a*b, g(b, a+b, 3)) + 3$,
其中 $a=1, b=3, f(x,y)=x*y, g(x,y,z)=x*y+z$
- 设 $\text{expression}(a,b) = f(2+a*b, g(b, a+b, 3)) + 3$
 $\text{expression}(1,3)?$
- $f(x,y) = x*y$
其中 $x = 2+a*b=5, y = g(b, a+b, 3)$
 $f(x,y)?$
- $g(x,y,z) = x*y+z$, 其中 $x=b=3, y=a+b=4, z=3$
 $g(x,y,z)?$



```
class Variable{
public:
    string Name;
    double Value;
    Variable(string Name,double Value){
        this->Name=Name;
        this->Value=Value;
    }
};

class Function{
public:
    int index=0;
    int len;
    string s;
    string Name;
    vector<Variable> variableList;
    vector<Function> functionList;
    stack<string> opStack;
    stack<double> numStack;
    stack<double> temporaryStack;
    Function(string Expression,string Name);
    Function();
```

表达式也是函数
函数的嵌套





北京大学

老师和助教辛苦啦！



C++ 语言程序设计

董欣然

1900013018

