

作业报告

队名：无名小队 成员：龚炳瑞、吴彦翀、徐鹤鸣

一、程序功能介绍：

我们组所编写的 qt 程序是一个科学计算器程序，它的功能如下：

1.常规代数运算：通过按钮或键盘输入数学表达式进行计算（允许含有自定义变量），支持指数对数运算、三角函数运算、双曲函数运算等。输入计算式后，输入框下面会显示渲染后的计算式作为输入预览，点击计算按钮则可在输出框中输出计算式的结果（渲染公式形式）。可以在最底部的存储模块中定义变量的值，然后在常规代数运算版块中输入该变量名称对其进行调用。

2.复数运算：在前一模块基础上增加复数运算。

3.向量运算：向量运算模块支持键盘输入表达式，可以进行加减、数乘、点乘、叉乘等运算，可以在存储模块定义向量，在本模块调用。

4.矩阵运算：矩阵运算模块支持键盘输入表达式，可以进行加减、数乘、矩阵乘法、求逆、行列式、迹、矩阵乘幂等运算，可以在存储模块定义矩阵，在本模块进行调用。

5.统计计算：统计计算支持单变量统计计算和双变量统计运算。单变量统计运算中可以在表格中输入数据，然后可以对这些数据的平均数、方差、求和、平方和、最大值和最小值进行计算。双变量计算可以对两个变量进行线性拟合，计算线性拟合下的斜率和截距。

6.微积分计算：微积分计算模块可以输入算式进行定积分、不定积分、数值求导和符号求导运算。定积分情况下需要输入该变量的下限和上限进行定积分运算，数值求导时可通过输入变量的值计算输入的函数在该点处的导数值，而不定积分和符号求导则是会直接输出对输入的函数进行积分或求导后得到的表达式。

7.方程/函数计算：在这个模块中可以键盘输入一个一元表达式。如果选择方程模式，则会默认该运算式的值为 0 并求解其中的变量的值然后输出。如果选择函数模式，则可以输入变量的值，最后输出该运算式的值。

8.存储：可以在该部分定义变量、向量或矩阵并为该变量、向量或矩阵赋值，然后可以在上面的运算模式中对被定义的变量进行调用。

二、类设计细节与模块设计细节

共两个类：FormulaEditorBase 类和 AnsEditorBase 类

（1）FormulaEditorBase 类：

成员变量：

QLineEdit *inputLineEdit;输入表达式的行编辑器

QWebView *inputWebWidget;输入表达式的渲染网页

QString relativeUrl;输入表达式对应的 html 链接

int pageIndex;当前页面编号

Ui::MainWindow *ui;指向 ui 界面的指针

成员函数：

FormulaEditorBase(QLineEdit*inputLineEdit,QWebView*inputWebWidget,int
pageIndex,Ui::MainWindow *ui);构造函数

void updateFormulaEditor();更新公式的渲染网页

void executePythonScript(const QString& formula);调用 python 脚本将输入表达式转换为 html

void loadHtmlContent();加载渲染网页

（2）AnsEditorBase 类：

成员变量：

QLineEdit *inputLineEdit 输入表达式的行编辑器

QWebEngineView *outputWebWidget 输出表达式的渲染网页

QUrl relativeUrl;输出表达式对应的 html 链接

int pageIndex;当前页面编号

Ui::MainWindow *ui;指向 ui 界面的指针

成员函数：

AnsEditorBase(QLineEdit*inputLineEdit,QWebEngineView*outputWebWidget,int

pageIndex,Ui::MainWindow *ui);构造函数

void updateAnsEditor();更新公式的渲染网页

void executePythonScript(const QString& formula);调用 python 脚本计算输入表达式并将计算结果转换为 html

void loadHtmlContent();加载渲染网页

各模块使用 stackWidget 进行分页，统计模块采用 tableWidget 储存数据并通过 c++函数进行计算，其余模块使用 Qprocess 调用 python 子进程计算结果，python 子进程中，首先读取来自主进程的表达式以及计算模式等信息，然后调用 sympy 库的函数计算结果，通过 mathml_to_html.py 文件将 sympy 函数计算得到的 mathml 公式转变为 html 格式，通过主进程将 html 文件加载显示在网页上

三、小组成员分工

吴彦翀：公式渲染网页的设计，常规代数运算、向量运算、矩阵运算、微积分运算的计算部分（python 部分）；

徐鹤鸣：复数运算、方程/函数模块的计算部分（python 部分），按钮 ui 设计与实现，各模块图标绘制

龚炳瑞：公式渲染网页的设计与实现，按钮 ui 美化，输入输出类，子进程调用，生成 html 文件的 python 脚本，方程函数模块的计算部分（python 部分），微积分、方程/函数模块的 ui 设计与实现，统计计算，存储模块

四、项目总结与反思

项目总结：通过这次项目，我们小组成员学习到了面向对象程序设计的应用，学会了 qt 工具以及一些科学计算库的使用，浅涉了 c++与 python 混合编程，在合作中知道了积极讨论交流、按时完成任务的重要性。

项目反思：在本次项目中，我们小组存在以下问题：

1. 前期对于公式如何渲染没能取得较快的进展，导致输入输出框架的搭建较晚，一定程度上影响了进度
2. 关于计算部分，前期没有及时使用科学计算库，导致计算逻辑非常复杂，进度推进困难
3. 存储部分一开始没有做好，导致在其他模块调用困难

尽管这些问题在后期得以解决，但也留下教训，告诉我们要提前做好各模块的计划，积极查询各方面资料，善于运用 ai 等工具，应当优先且尽快搭建共用的框架，然后再分工推进。