

CALCULATOR 项目设计文档

181830044 董宸郅

2020.12

概述

- 本次项目要求实现一个简易的计算器
- 除基本的加减乘除、取相反数以外，还需加入三角函数和数字pi的支持
- 由于此次项目的整体逻辑相对单一，难点主要在表达式的计算方法上，所以仅用一个Calculator类来实现计算器所需的所有逻辑操作。

功能分析

- 1. 支持多种复合运算
 - 基本的加减乘除、取相反数
 - 三角函数(sin, cos, tan)
 - 括号带来的优先级变化
 - 考虑采用逆波兰表达式的思想加以实现
- 2. 支持表达式的合法性检查和错误展示
 - 对输入的表达式先检查，再计算
 - 错误部分高亮显示
 - 显式指出错误类型
- 3. 支持历史记录的查看
 - 上下键查看最近的5条计算记录
 - 需要加入文件来支持存储记录
- 4. 基础的界面支持
 - 用户应能连续计算和查看记录
 - 在各种模式下有自由的切换
 - 明确退出后才会离开整个程序

功能分析

- 计算器的初始化，从文件中读取计算记录
- 单次计算过程：
 - 检查输入表达式的正确性，并将原来的中缀表达式转换为后缀表达式
 - 若表达式非法，进一步告知用户错误的位置和错误的类型，即退出当前计算
 - 否则，继续计算转换后得到的后缀表达式
 - 计算正常的情形下，输出结果并加入记录
- 输入 'r' 查看最近计算记录，可用上下键滚动查看
- 输入 'q' 退出程序，此时需将最新记录保存至文件

模块展示

- FYI: 以下仅展示Calculator类的核心成员，一些辅助变量、函数不再冗述...

CALCULATOR

- private:
- //最近计算记录，最多5条
- vector<pair<string, double>> records;
- string infixExpr;//当前输入的中缀表达式
- //转换后得到的后缀表达式
- vector<exprElem> postfixExpr;
- char prev, cur; //前一个、当前扫描的字符
- bool checkSyntax();//检查表达式合法性
- bool in2postExpr();//中缀转后缀表达式
- bool checkParen(); //检查括号匹配，最先进行
- double computePostfixExpr();//计算后缀表达式
- //查找已发现的错误在原始表达式中的位置
- unsigned int findErr();
- void displayErr(unsigned int pos);//高亮展示错误位置
- public:
- Calculator(); //导入计算记录
- ~Calculator(); //导出计算记录
- void compute(string expr);//供外界调用的计算接口
- void displayRecords();//供外界调用的查看记录接口

CALCULATOR

- //后缀表达式中的元素可能是运算符或操作数
- //故建立一个统一^{统一}的元素类型
- struct exprElem
- {
- elemType et; //标识类型
- char opt;
- double opd;
- exprElem(elemType et, char c, double d) :
- et(et), opt(c), opd(d) {}
- };

```
Please enter your expression:  
(enter q to leave or r for records...)  
cos(-sin(pi/2)+1)+((-8+3)/5*1)
```

The result is: 0.00000000

```
Please enter your expression:  
(enter q to leave or r for records...)  
7*((-8+3)/5*1)
```

The result is: -7.00000000

```
Please enter your expression:  
(enter q to leave or r for records...)  
cos(-sin(pi/2)+1)+((-8+3)/5
```

Redundant left parentheses!
cos(-sin(pi/2)+1)+((-8+3)/5

```
Please enter your expression:  
(enter q to leave or r for records...)  
cos(-sin(pi/)+1)+((-8+3)/5*1)
```

No ')' after operators!
cos(-sin(pi/)+1)+((-8+3)/5*1)

```
Please enter your expression:  
(enter q to leave or r for records...)  
r
```

Please check your computation records using UP/DOWN Arrow:
(Press ESC to leave...)

```
expression: 5+3/6  
result:5.50000000
```

```
expression: -sin(pi/2)  
result:-1.00000000
```

```
expression: (-8+3)/5  
result:-1.00000000
```


THE END...