



中国地质大学

本科生课程论文封面

课 程 名 称 面向对象程序设计课程设计

教 师 姓 名 张志庭

本科生姓名 唐硕

本科生学号 20191003842

本科生专业 地球信息科学与技术

所 在 院 系 地空学院

类 别 C. 本科生

日 期 2022 年 ** 3 月 ** 2 日

目 录

目 录.....	1
1. 题目要求.....	2
2. 需求分析.....	2
3. 总体设计.....	3
4. 详细设计.....	5
5. 上机操作.....	6
6. 总结.....	10

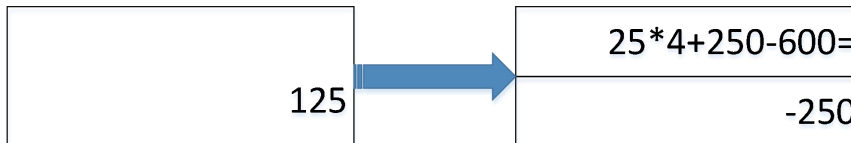
1. 题目要求

1、微型计算器系统

模拟计算机上的计算器程序，实现一个简单的计算器。

要求如下：

- 1) 不需要上面的菜单，如果想做也不反对；
- 2) 输出界面上分为两层，上层记录输入的信息，下层显示输出结果；



- 3) 按照 windows 系统提供的计算器的操作顺序执行操作。

2、打车计费系统设计与实现

模拟现实中的打车体系。设想如下场景，外出打车时可选择不同种类的出租车，包括出租车、滴滴专车、顺风车、礼橙专车等，乘坐后，需要进行计费，按照计费系统计算的乘车费用进行支付。

- 1) 不同车型起步价不同，起步价行驶公里数不同，每公里计费也不相同，超越一定公里数后所加的空行费也不相同；
- 2) 不同车型都可接受拼车，拼车时，每位乘客所乘坐时根据拼车人数不同，其公里数计费也不相同；
- 3) 所有车型都接收预约，预约时不支持拼车，预约费用计算时除了计算乘车费用时，同时需要支付预约费服务费，计费方式为预计公里数*预约服务费（元/公里），不同车型预约费用不同。

请根据此描述，利用面向对象的程序设计思路，设计一个打车计费系统，实现乘客乘坐出租车后，根据路程、车型以及不同乘坐状态等信息计费。

2. 需求分析

2.1 计算器

实现包含+，-，×，÷，^(乘方)和（、）7个运算符在内的表达式计算；以及撤销和清零操作。

2.2 打车计费系统

根据不同乘车状态计算乘客乘车费用。

3. 总体设计

3.1 计算器

3.1.1 控件消息响应的设计

(1) 数字键按下：分 2 种情况，若是初始状态（程序刚进入）或刚计算完上一个表达式，则将表达式的字符改为该数字；若已输入表达式但未计算则在已输入表达式后加上该数字字符。

(2) 小数点键按下：若是刚计算完上一个表达式，则将表达式的字符改为该 0.；若已输入表达式但未计算则在已输入表达式后加上该“.”

(3) 符号键按下：若是刚计算完上一个表达式，则表达式变为上一步结果加上该符号，并将结果框清除；若已输入表达式但未计算则在已输入表达式后加上该符号

(4) = 键按下：因为后面表达式计算算法要求首个运算数不是负数，故先判断表达式首个运算数是否是负数，若是需先在表达式前加字符 0；在表达式首尾加上左右括号（便于后续求解表达式）；然后用异常处理，在 try 块内调用表达式是否合法的 check 函数，表达式计算的 exp_calculate 函数（见 3.1.2），并将结果显示在结果框中；之后 catch 捕捉 QString 类型的异常（check 和 exp_calculate 中可能会抛出 QString 类型的错误提示信息）

(5) 清除键按下：清除上一个表达式字符，若刚计算出一个结果，还会将结果框清除，若表达式只是一个 0（初始状态）则不会清除。

(6) 清 0 键按下：清除所有表达式框和结果框内容并将表达式框置为 0。

3.1.2 普通函数的设计

(1) 辅助函数：isOperator 函数，判断某个字符是否是（+，-，*，/，^之一）；prior 函数，返回运算符优先级；calculate 函数，返回两个操作数和一个运算符的运算 double 型结果。

(2) check 函数，检查输入表达式合法性，若不合法，抛出相关提示信息异常。

(3) exp_calculate 函数，表达式计算函数。借用 2 个栈，一个操作数栈，一个运算符栈。逐个读入表达式字符，操作数进操作数栈（因为可能会有小数点，需要先记录字符串形的操作数，再转为 double 型进栈），运算符进运算符栈，若栈外运算符优先级低于或等于栈顶运算符，则运算符栈出栈，操作数栈出栈 2 次，计算结果并将结果进操作数栈；直到栈顶运算符优先级低于栈外运算符（特殊情况，（运算符直接进栈，）运算符不进栈，运算符栈一直出栈直到（也出栈为止。）最后在操作数栈中的结果就是表达式结果。

3.2 打车计费系统

3.2.1 类的设计

Car 类

Car
Car()
Car (double *p,double Initiate,double Banking,double Banking2,QString NAME);
QString GetName();
double *Price;//分别记录预约 服务费，1,2,3 拼车价和起步价， 服务费
double InitiateDistance;
double BankingDistance;//空行公里数 (非拼车)
Double BankingDistance2;//空 行公里数(拼车)
QString Name;//汽车名

图 1 Car 类图

Passenger 类

Passenger
Passenger()
Passenger (double*distance,Car c)
double calculate()//计算乘车 费
double *Distance;//乘车距离
bool Share;//记录是否拼车
Car car//乘坐的什么车

图 2 Passenger 类

3.2.2 控件消息响应的设计

- (1) 记录乘车状态的控件，当改变这些控件的值时，发出点击计算按钮信号
- (2) 计算按钮，点击时，读取乘车状态信息，并根据这些信息实例化一个 Passenger 对象,调用对象的 calculate 方法计算乘车费并显示在 Lcdnumber 控件中
- (3) 关闭按钮，点击时关闭程序

3.2.3 实例化 Car 类

在 widget.cpp 中声明一个全局 Car 类数组，并实例化该数组。数组每个值代表一种 Car

4. 详细设计

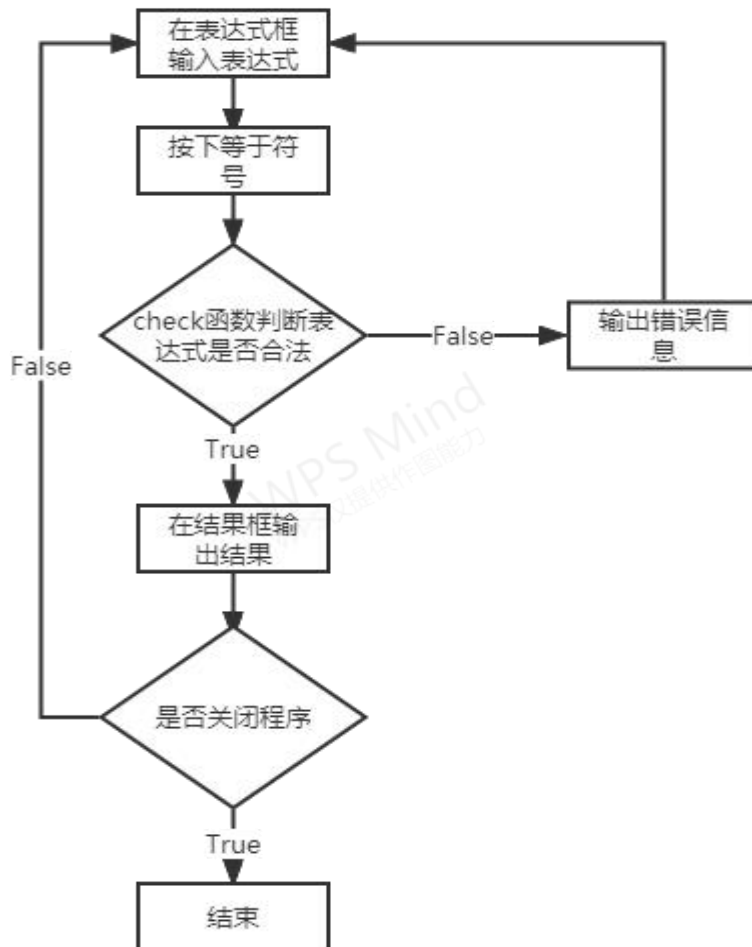


图 3 计算器流程图

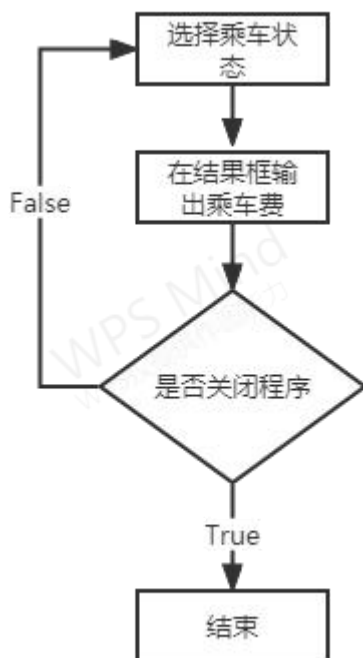


图 4 打车计费流程图

5. 上机操作

5.1 计算器

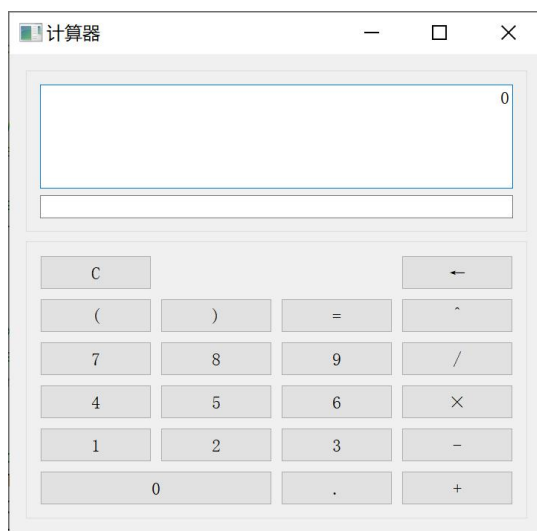


图 5 初始进入界面

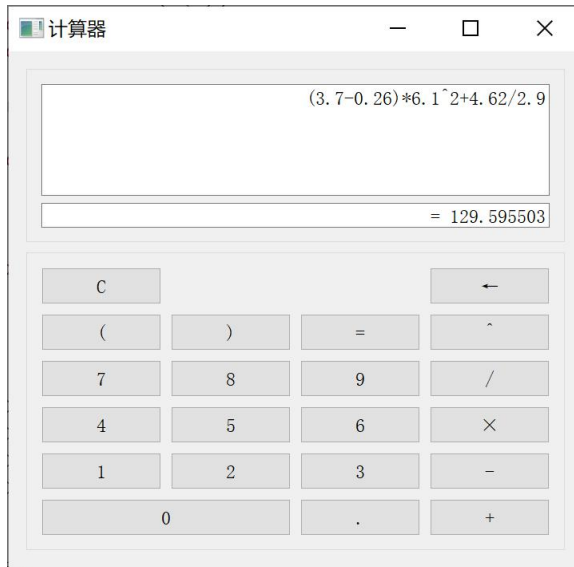


图 6 输入并计算表达式

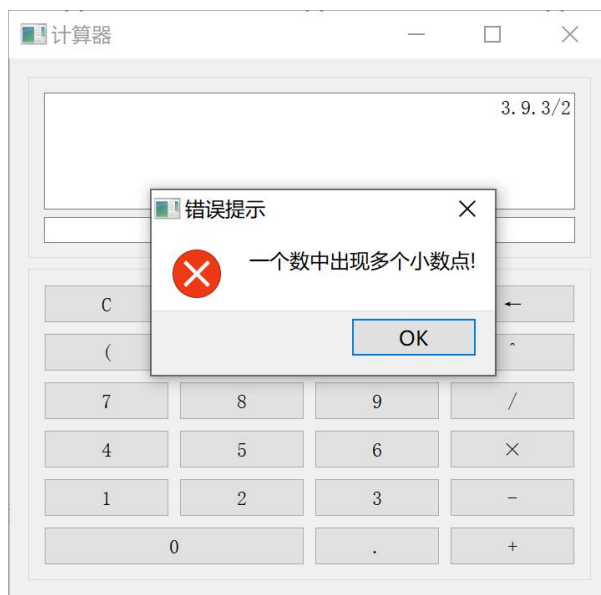


图 7 多个小数点异常

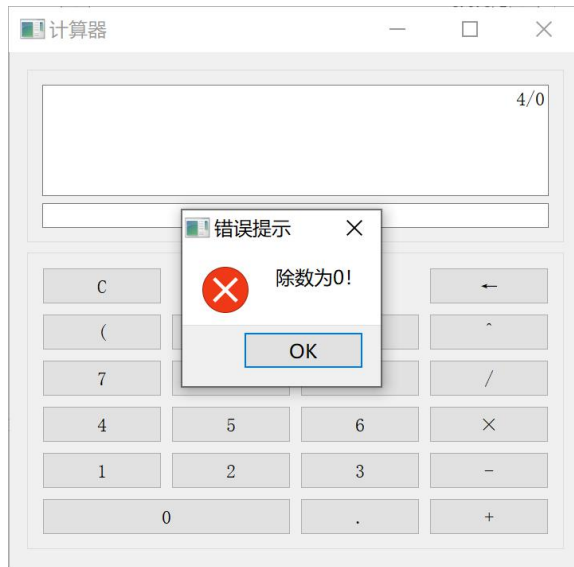


图 8 除数为 0 异常

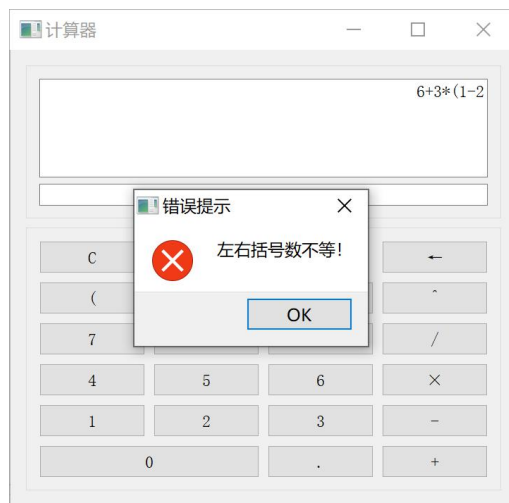


图 9 左右括号不等异常

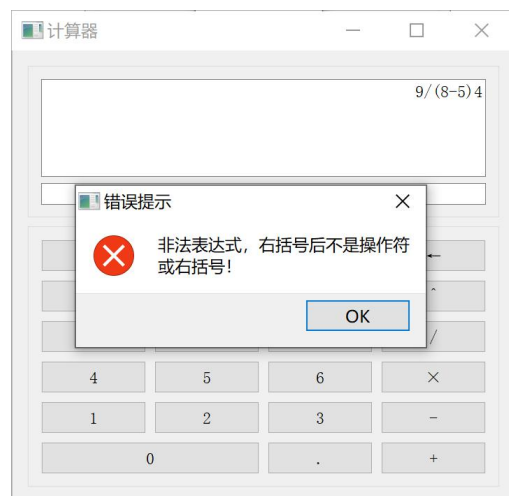


图 10 运算符和操作数顺序异常

5.2 打车计费系统

打车计费系统

车型：

出租车

单人路程：

0.00km

预约路程：

0.00km

双人路程：

0.00km

三人路程：

0.00km

本次乘车总费用为：

元

计算

关闭

图 11 初始界面

打车计费系统

车型：

顺风车

单人路程：

2.00km

预约路程：

0.00km

双人路程：

1.00km

三人路程：

1.00km

本次乘车总费用为：

11.8

元

计算

关闭

图 12 拼车计费

打车计费系统

车型：

礼橙专车

单人路程：

4.00km

预约路程：

2.00km

双人路程：

0.00km

三人路程：

0.00km

本次乘车总费用为：

19.8

元

计算

关闭

图 13 预约计费

图 14 空程计费

6. 总结

本次程序设计让我对 C++面向对象的思想 and Qt windows 编程有了更深入的理解。我了解了 Qt 中一些基本控件的使用和简单的界面设计方法以及信号和槽函数机制。同时我也对面向对象相比于面向过程的优势和面对一个问题时如何设计类有了更深的感受。在编写代码过程中由于前期未充分考虑好如何设计导致中途出现了逻辑混乱，异常处理重复等问题，要避免下次再犯。