

校内讲义

# 《C++面向对象编程课程设计》 指导书（二）

王金芳

信息与通信工程实验中心

2016 年 7 月

# 第二阶段 课程设计

## 项目 1 饮料自动售货机模拟

### 1. 项目说明

该项目模拟饮料自动售货机的销售过程。顾客先投币，系统显示投币金额。接下来顾客选择要购买的饮料，如果投币金额足够并且所购饮料存在，则提示用户取走饮料，同时找零。如果投币金额不足，显示提示信息。如果所购饮料已经售完，显示售完信息。

### 2. 设计要求

- (1) 只接受 10 元、5 元、2 元、1 元和 0.5 元的纸币和硬币。
- (2) 顾客一次只能投入上述一种金额的纸币或硬币，当用户重复投入时货币金额累加。
- (3) 销售饮料包括 5 种：可口可乐（2 元）、百事可乐（2 元）、橙汁（3 元）、咖啡（5 元），纯净水（1.5 元）。
- (4) 系统通过必要的提示信息，提示用户完成相应的操作。
- (5) 若顾客购买的饮料已经售完，则进行提示并询问用户是否购买其它饮料。
- (6) 完成一次售卖后，系统自动结算找零。

### 3. 设计提示

- (1) 设计处理钱币类和商品信息类。处理钱币类完成与钱币相关工作，如给顾客找零等过程。商品信息类处理与商品相关工作，如获得商品信息等工作。
- (2) 设计一个自动售卖机类实现饮料售卖过程。这个类将处理钱币类和商品信息类作为其数据成员。

### 4. 准备知识

学习类的设计和使用、类间调用和类的组合内容，掌握类的简单使用方法。  
德州职业技术学院 C++面向对象程序设计精品课程组

## 项目 2 复数计算器

### 1. 项目说明

该项目是要求设计一个小型实用复数计算器，可以完成复数的加减操作。

### 2. 设计要求

(1) 增加运算符重载功能，可以重载 $+$ 、 $-$ 、 $*$ 、 $+=$ 、 $-=$ 、 $*=$ 、 $++$ 、 $--$ 、 $>=$ 、 $<=$ 、 $==$ 、 $!=$ 运算符。其中， $>=$ 、 $<=$ 是针对复数的模进行运算。

(2) 完善计算器测试程序，加减法要求在两位数以内进行，且减法结果不能是负数，增加乘法的测试，乘法要求为一位数运算。

(3) 完善输入重载函数，要求可以接收从键盘输入的  $a+ib$  形式的复数，在程序中可以识别出实部、虚部并正确赋值。

(4) 增加用户类，可以记录不同用户使用计算器的记录，记录以文件的形式保存在计算机内，开机时要求用户输入用户名，显示该用户以前记录。

(5) 用户记录包括，做过多少次加减法、乘法、进行测试的次数，后 3 次的测试平均分等，在退出计算器程序时用新的用户记录代替原有的记录。

### 3. 设计提示

(1) 对复数计算器程序总体功能作出设计，每种功能都用菜单选项列出，用户可根据需要选择相应菜单项，从而执行不同子程序完成相应功能。对每个子程序分别进行功能设计。

(2) 将复数形式的数据定义成一个复数类 `CComplex`，重载上述运算符象一般数据运算一样方便。

(3) 实际应用中，重载输入运算符应能识别  $a+bi$ ， $a$ ， $bi$ ， $-a$ ， $-bi$ ， $+i$ ， $-i$ ， $i$  等形式多样的复数。重载输入函数应考虑各种输入形式。

(4) 设计一个复数运算的测试函数，其功能是让计算机随机出 10 道运算题，用户给出答案，同时计算机实时判断对错并打分。

(5) 使用文件保存程序运行的结果和操作。

### 4. 准备知识

学习运算符重载内容、对二进制文件读写操作方法。

《C++程序设计实践指导》谭浩强，清华大学出版社，p33、p123。

## 项目 3 网上超市购物管理

### 1. 项目说明

每人独立设计能够完成小型超市购物管理功能的程序。

### 2. 具体信息描述及功能要求

#### (1) 商品基本信息

- 1) 商品代码, 商品名称, 商品价格, 商品库存。
- 2) 设计约定: 可以假定超市有  $N$  种商品, 在系统启动时将这些商品信息加载到商品库中。

#### (2) 顾客信息

- 1) 普通顾客属性: ID (顾客代码) (随机生成或流水号)
- 2) 普通会员: ID (会员代码), 会员姓名, 会员电话, 会员积分。
- 3) 高级会员: ID (会员代号), 会员姓名, 会员电话, 会员积分, 副卡 ID。

#### (3) 购物管理

- 1) 为每一个普通顾客生成临时顾客代码。
- 2) 普通会员购买商品时, 可享受 9.8 折, 普通顾客在单次购物满 1000 元, 添加个人基本信息后, 可成为普通会员。
- 3) 高级会员购买商品时, 可享受 9.5 折, 普通顾客在单次购物满 2000 元, 添加个人基本信息后, 或普通会员单次购物满 1000 元可成为高级会员。普通会员和高级会员可查询 1 年内的购物详单, 会员购物积分按照 1 元 1 分计。
- 4) 每次购物后, 输出购物清单。包括顾客代号 (会员代码)、商品的名称、代号、单价、折扣、数量、价格以及合计价格、购买时间。

#### (4) 店铺管理

- 1) 实现商品信息的添加、修改、删除、查询的功。可查询库存少于一定数量的商品。
- 2) 实现会员资料的查询、修改、删除; 实现会员整理的功能, 对于 1 年内无购物的会员, 进行自动删除。
- 3) 可以按照时间区间统计, 包括: 销售总额; 分类统计商品的销售情况; 统计对会员的让利情况。

### 3. 技术层次要求及说明

#### (1) 基本层次

完成上述功能要求, 所采用技术不限, 比如采用纯面向过程思想实现。

#### (2) 支持对象层次

正确完成了类的切割, 利用对象技术实现。

- 1) 容器类主要包括: 普通会员、高级会员;
- 2) 其它主要类包括: 商品信息、购物信息。

#### (3) 抽象、封装层次

采用继承或者组合实现复用, 对数据成员提供了必要的接口保护。

- 1) 抽象出了顾客类, 并被普通会员和高级会员复用;
- 2) 如商品信息、购物信息等操作均应该提供接口形式。

#### (4) 面向对象层次

支持多态功能。

三类顾客的价格折扣不同, 购物时价格不同。要求以多态方法实现。

#### (5) 优化提高层次

- 1) 提供简便菜单, 以 1、2 等数字区分几类功能, 并允许返回菜单;
- 2) I/O 操作支持。基本功能中, 已有顾客和商品信息, 在初始化时候可以固化在程序代码中, 也可以

存放在文件中，每次容器实例化时读入，析构时写回文件中，以实现断电保存。

3) 为追求规范，容器类可以增加单例限制；

4) 泛型支持。容器也可以采用模板实现；

5) 程序有必要的注释；

6) 可以采用 UML 工具画出简单类图；

7) 为防止不诚信行为，要求类的设计均以独立文件存在，且所有的类名称后面应有自己的姓名缩写，如张三设计的商品信息类名称：**ProductZhS**。

#### 4. 设计步骤（参考）

在理解上述系统功能具体内容基础上，考虑用如下方式来设计：

(1) 确定所需的类及其相互间关系。

1) 要从问题中归纳出一个概念或实体，从这些概念或实体出发建立相应的类。

2) 尽量使类小而简单，以使其看起来容易理解。

3) 充分利用封装以增加类的可靠性，以便使用时保证更加可靠。

4) 通过继承建立类族，以方便使用多态性。

(2) 确定每个类的实现。

1) 考虑类的对象应该如何构造和析构。

2) 考虑类的成员函数的建立。

3) 综合考虑各个类在命名和功能方面有哪些共性。

(3) 细化有关的类，描述他们之间的依赖关系，即继承和使用关系。

(4) 描述本系统的界面，通过分别定义公有函数和私有函数，为继承和普通客户提供分离的接口。

#### 5. 设计工具

VC6.0/VS2010，但不局限于此。

## 项目 4 工资管理

### 1. 项目说明

该项目是要求设计一个员工工资管理程序，具有新建、存储、显示、修改和删除功能。

### 2. 设计要求

(1) 在工资表数据类中增加一个私有数据选项：工号，采用字符数组形式，从 000001 开始编号，该工号不能人工修改，是由计算机自动根据录入的先后赋值，录入数据时不必输入工号。

(2) 可以选择显示的多种排序形式，如按姓名顺序、工资总额顺序、职务工资或奖金顺序，显示时超过一屏的显示范围要能分屏显示。

(3) 可以查询某一范围数据，如工资总额小于 2000 元的人的数据，介于 1000~2000 元的人的数据等，根据具体要求列出菜单供用户选择。

(4) 可以根据工号或姓名修改、删除数据，在修改、删除时先要求用户确认，确认后再进行操作。

(5) 每次显示时，将所有要显示数据的工资总额、职务工资总额、奖金总额一起计算显示。

### 3. 设计提示

采用链表实现这种工资管理过程。

### 4. 准备知识

学习链表基本知识，掌握用程序设计语言对这种结构进行处理的方法。

《C++程序设计实践指导》谭浩强，清华大学出版社，p174。