

天津大学



基于 LabVIEW 平台的多终端自助售卖机设计

精仪学院测控二班

何嘉敏 3013202042

目录

一	设计目的及要求	1
1. 1	项目创意来源	1
1. 2	项目功能设计	2
1. 3	项目模块组成	2
1. 4	系统运行步骤	4
1. 5	系统 VI 组成	5
二.	自助售卖机 LabVIEW 设计	6
2. 1	初始化参数值并读取说明书	6
2. 2	事件结构处理超时事件和按键事件	7
2. 2. 1	超时事件	7
2. 2. 2	按键事件	8
2. 2. 2. 1	客户使用端的按键事件	8
2. 2. 2. 2	商家维护端的按键事件	9
2. 3	自定义控件，美化前面板	11
三.	设计心得与体会	11

基于 LabVIEW 平台的多终端自助售卖机设计

摘要

本文基于 LabVIEW 平台，设计了一种多终端的自助售卖机，同时具有客户使用端和商家维护端，切换方便，易于操作。用户可以通过自助投币系统进行投币，并在商品选择窗口对自己想要购买的商品进行选择，在商品详情显示窗口查看欲购买商品的具体细节，在交易窗口查看自己的交易记录，并在购买商品后实现退币，结束操作。而商家可以快速登录后台，查看当日营业额、交易详情及库存情况，并可简捷地对商品进行重新定价及补充货源。平台采用了模块化设计，有较好的移植性，易于扩展。

本设计系统的构想是基于现实情况，对天津大学精仪学院的自助售卖机需求情况进行了调查提出的，因此具有一定的实际应用前景。在面板设计上，采用了透明化窗口及个性化背景的设计原则，使该设计尽可能地贴近精仪学院的独特需求。

一. 设计目的及要求

1.1 项目创意来源

天气气温的逐渐下降以及投身科研学习事业的热情的逐步上升让自动售卖机终端的设置变得尤为重要。它具有占地面积小、运营成本低、管理方便、使用方便、贴近同学需求、易于维护等方面的优势。在天津大学北洋园校区已经有数台自动售卖机在各学院楼投放使用，但目前在卫津路校区的自动售卖机的使用尚未普及。基于自动售卖机的可观前景，本文使用 LabVIEW 针对自动售卖机的出货装置进行创新设计，使其具有易于切换的双终端界面，基本功能完善，并对其前面板进行美化，具有明显的精仪学院特色。



图 1 自助售卖机前面板设计图

1.2 项目功能设计

项目旨在设计一款自动售卖机，同时兼有客户使用端及商家维护端双界面，易于切换。程序功能主要设计如下：

客户使用端：

1. 当商品已售完，或投入金额不足以购买商品时，商品的指示灯为灭，无法被购买；
2. 投入金额后，对应可以购买的商品指示灯会自动亮起，显示可被购买；
3. 每购买一件商品，会在右上方的液晶显示屏上显示该商品的图片；
4. 在销售记录面板上将自动显示所有交易细节；

商家维护端：

1. 一键上货功能；
2. 自动显示商品库存；
3. 自由设置定价；
4. 自动记录出货信息及销售金额

1.3 项目模块组成

本自动售货机系统组成部分主要为：

1. 币值计算系统（计算投入币值、计算商品定价、投入币值与商品定价比较、计算购买总额、计算退币币值、计算上货数量）
2. 详情显示系统（显示单次交易详情、显示投入币值、显示营业总额、显示库存及上货信息、显示购买商品详情）
3. 用户切换系统（使用选项卡在客户使用端及商家维护端之间进行切换）

本自动售货机设计界面主要包括：客户使用端与商家维护端（选项卡控件）



客户使用端：

1. 投币界面（布尔控件、数值显示控件）



2. 商品窗口控制界面（本自动售卖机共设计有 12 款商品）



3. 用户选择界面

4. 所选确认界面



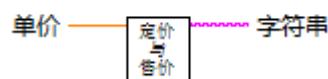
5. 退币界面

6. 交易详情显示界面（透明化背景处理）

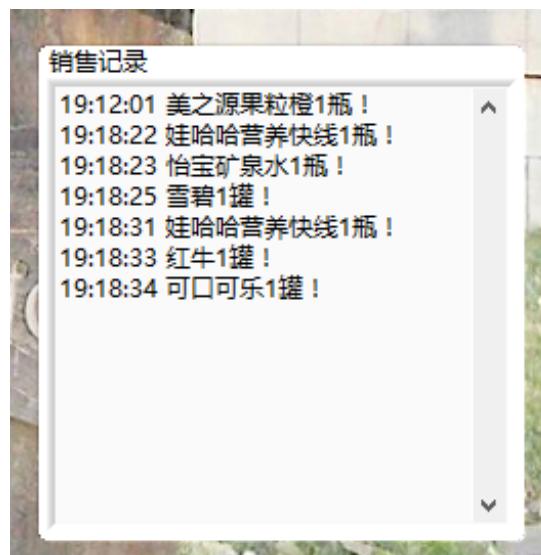


商家维护端：

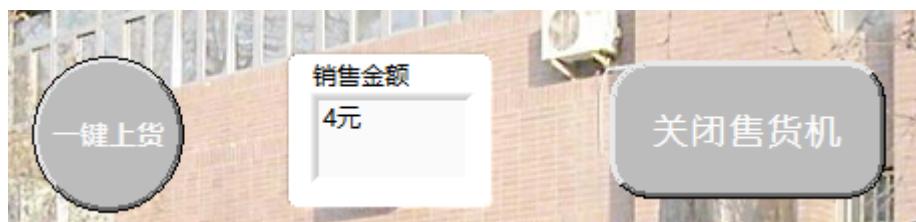
1. 设置定价界面（引入子 VI：price.vi）



2. 上货界面
3. 库存信息
4. 出货信息界面



5. 功能面板



1.4 系统运行步骤

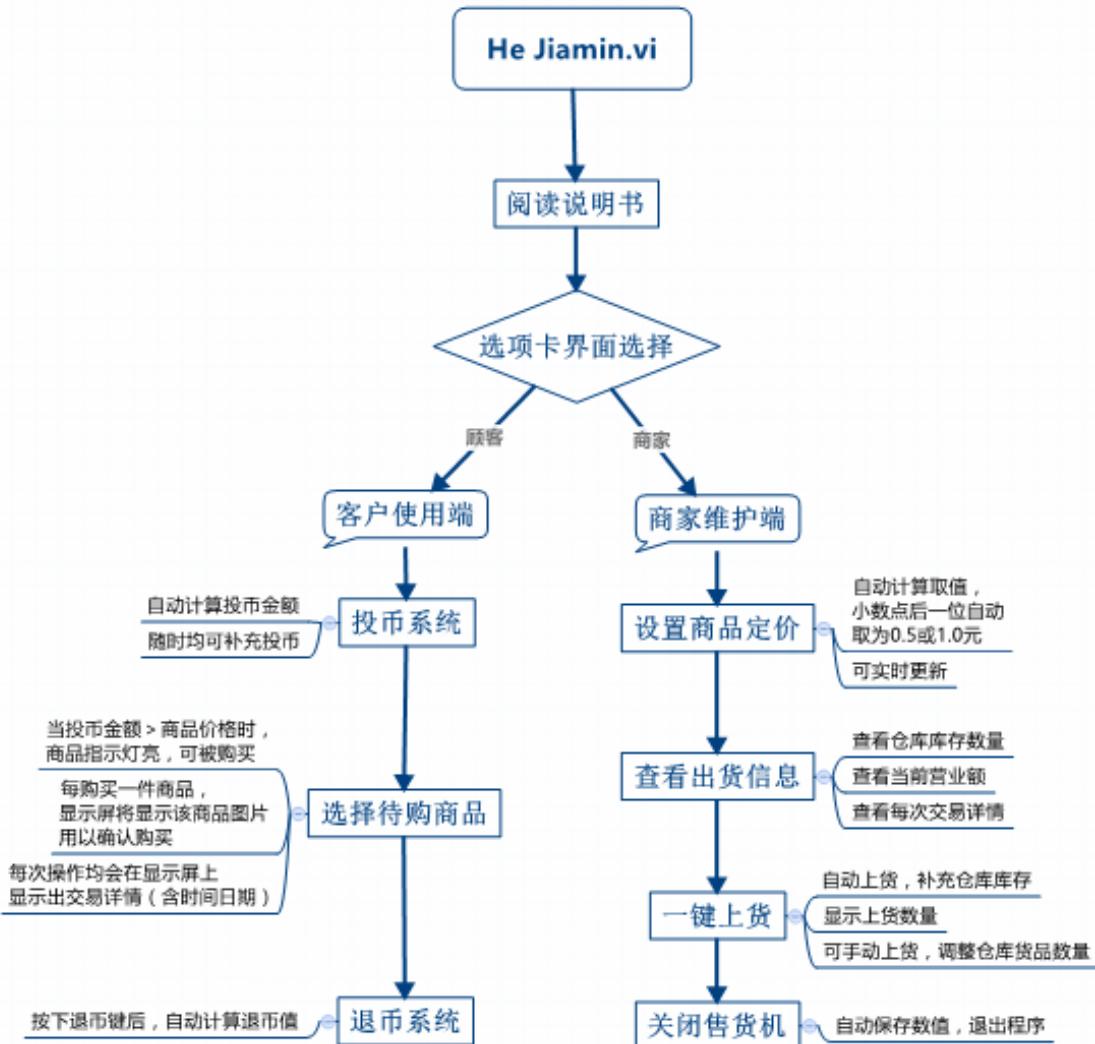


图 2 自助售卖机系统运行步骤图

1.5 系统 VI 组成

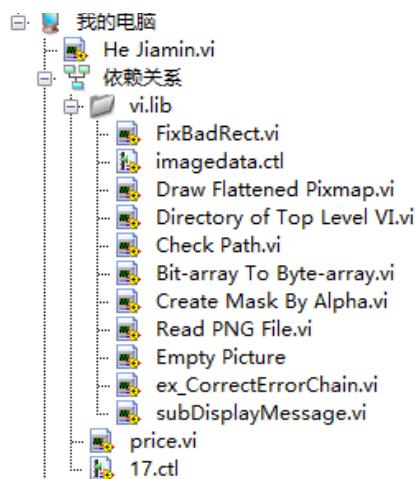


图 3 自助售卖机 VI 组成图

二. 自助售卖机 LabVIEW 设计

2.1 初始化参数值并读取说明书

在程序运行第一部分设置初始化模块，对各控件值进行初始化，并设置各商品数量及单价。弹出说明书对话框，便于使用者迅速认识并掌握本自助售卖机的功能设计。

在说明书的显示过程中使用了“读取 txt 文件”的子 VI，并使用读取相对路径的方法使得本自助售卖机在任何一台电脑上均可正常运行并读取说明书文本档。

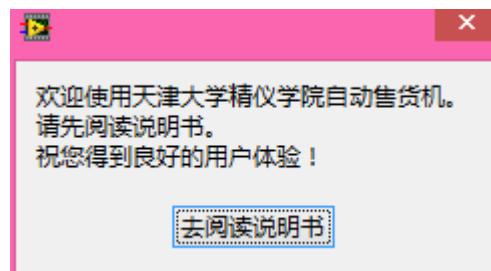


图 4 阅读说明书对话框显示图



图 5 阅读说明书部分设计框图

在设置参数初值时，引入子 VI (price.vi) 来自动设置商品价格，不足 0.5 元的自动转化为 0.5 元，超过 0.5 元的自动取整。



图 6 定价取整框图

2.2 事件结构处理超时事件和按键事件

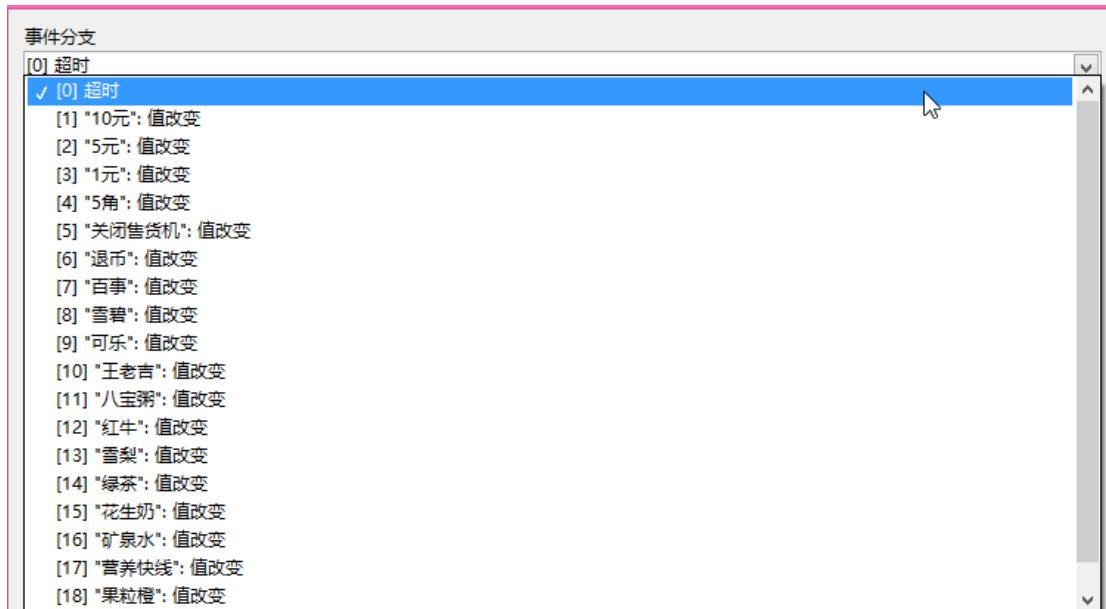


图 7 事件结构组成图

2.2.1 超时事件

“超时事件”显示超时要处理的任务，主要有两部分：一是从全局变量获得各商品单价、投币总值、商品数量等信息；二是判断这些信息是否有效，设定并通过布尔灯显示商品当前状态为可购买或不可购买。

其中，采用双重条件循环，保证在商品数量 >0 ，且投币值 $>$ 该商品单价时，商品才显示为可购买状态。



图 8 超时事件处理框图



图 9

商品显示不可以购买



商品显示可以购买

2.2.2 按键事件

“按键事件”分为两类。一类是由客户使用端操作的投币、退币、选择商品等一系列按键；另一类则是由商家维护端操作的上货、关机等按键。

2.2.2.1 客户使用端的按键事件

1. 投币事件

“10元”“5元”“1元”“5角”等按键事件归类为投币事件，在处理时设置按钮经过一定延时后自动回复初值，便于下次继续投币。同时对交易详情显示栏写入字符串，与当前时间字符串连接。

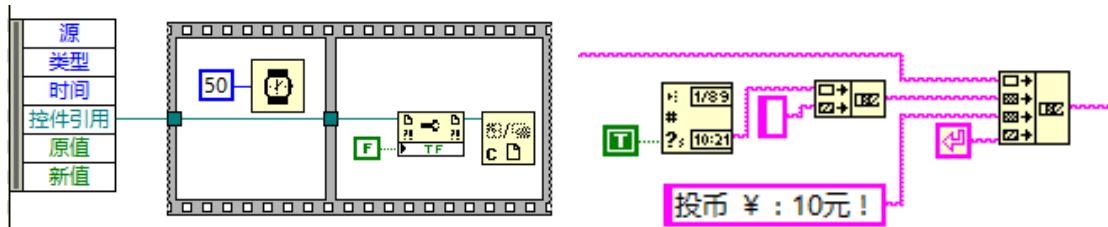


图 10 投币事件处理部分程序框图



图 11 投币详情前面板显示图

2. 退币事件

“退币”按键发生时，编写函数，自动计算购买商品后的用户余额，并将对应数值及当前时间字符串连接，显示在交易详情窗口中。商家维护端中的营业额显示窗口此时对应显示售出商品总价。

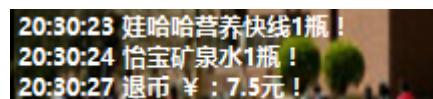


图 12 退币详情前面板显示图

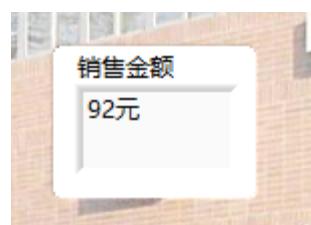


图 13 销售金额前面板显示图

3. 购买事件

购买商品时按下各商品的布尔选择控件时触发的按键事件归类为购买事件，使其数量值减一，并在客户使用端的交易详情窗口和商家维护端的库存信息窗口均更新显示的字符串，显示客户当前的购买详情。并通过读取当前 VI 的路径，对该路径进行拆分，并与图片链接路径组合，在图形显示窗口显示出当前所购买商品的具体详情。

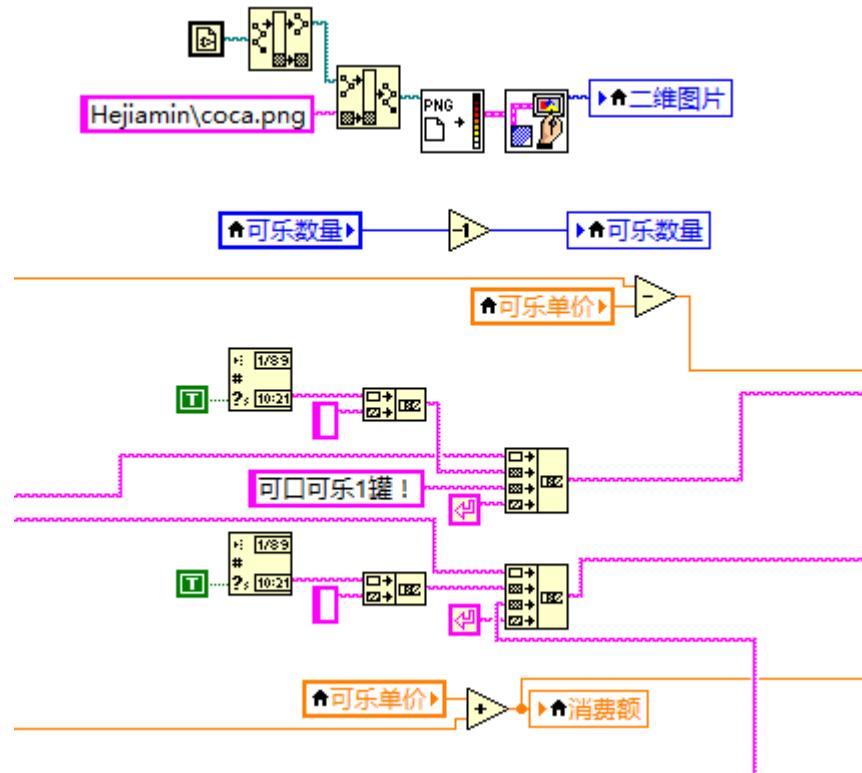


图 14 购买商品时间部分程序框图

2.2.2.2 商家维护端的按键事件

1.一键上货

当选择一键上货功能时，系统将自动计算当前商品数量与原来开机时设定的初始值之间的差值，并自动上货，补足差值，使所有商品的数量恢复至原先初始值的状态。

另外也可以选择手动上货，在商家维护端界面自行对各商品数量进行设定即可。

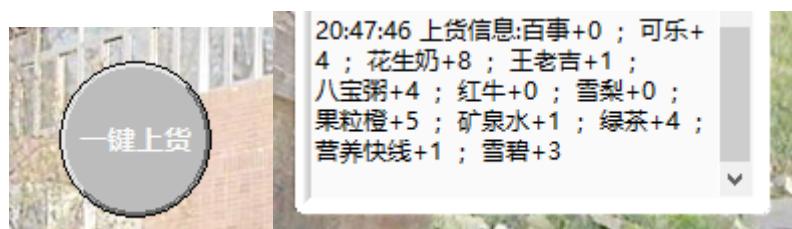


图 15 一键上货操作按钮及详情显示面板



图 16 一键上货后商品数量图



图 17 手动上货后商品数量图

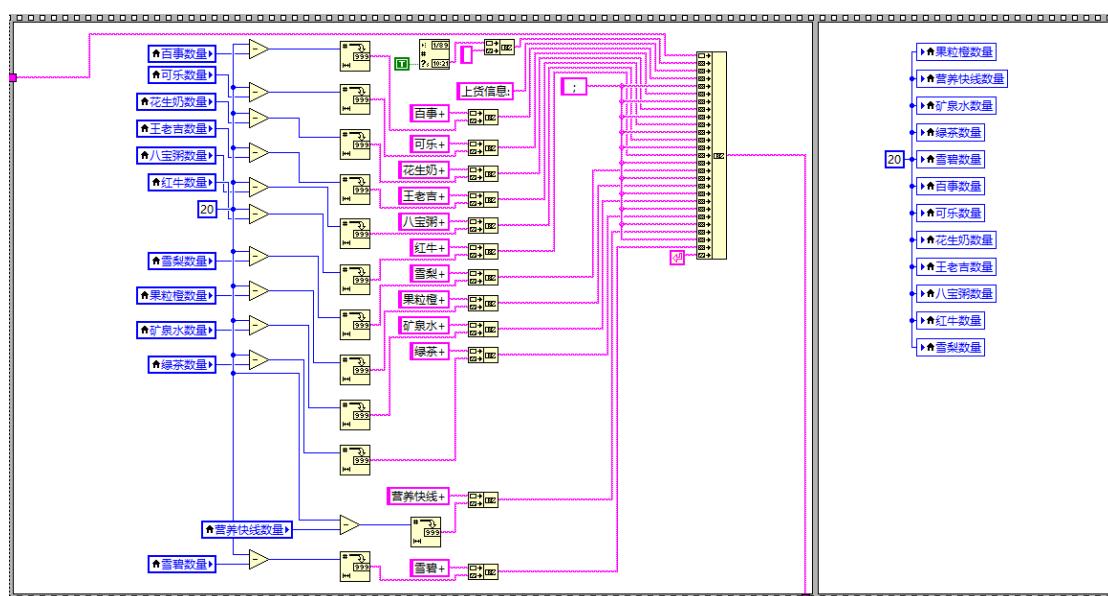


图 18 一键上货部分程序框图

2.关闭售货机

使用 Exit 子 VI 来搭建关闭售货机功能。能自动保存数值并退出软件。



图 19 自助售卖机关闭售货机按键

2.3 自定义控件，美化前面板

最后对前面板进行美化，为了使自动售卖机更具有精仪学院的特色，将选项卡的双终端背景设置为 17 楼（精仪学院主办公楼）的建筑外形，并采用透明化窗口设计，使各显示窗口透明悬垂于背景之上，更具有视觉效果。在 VI 运行过程中，将窗口大小等属性设置为与选项卡一致，使得界面大小适中，不显累赘，保证良好的用户体验。

其中，自定义设计的选项卡控件（17.ctl）外观如下：



图 20 自定义选项卡控件外观图



图 21 自助售卖机窗口 VI 部分属性设置图

三. 设计心得与体会

本次设计作业中，老师要求我们自行选取自己感兴趣的项目并进行 LabVIEW 平台软件的搭建。在经过一番实际调研后，我认为在卫津路校区各学院楼内安防自动售货机是很有必要的，因此我决定以 17 楼（精仪学院主楼）为蓝本背景图，设计了一台外观亮丽，用户体验良好的多终端自动售货机。

在完成作业的过程中，我通过对自己的生活仔细观察寻找到了自己感兴趣的课题，学会了自行查找 LabVIEW 软件的帮助系统及例程学习，并通过在网上论坛

的资源搜索及图书馆的相关图书借阅学会了对 LabVIEW 编程语言的运用，并成功实现了自己的想法。

当我通过自己的学习将自己的想法变为现实时，我感到非常的开心。最后希望老师可以对我的自动售卖机的设计提出改进的建议，谢谢老师！