

手机 SIM 卡售卡控件的设计与实现

陈 鹏,廖一鹏

(福州大学 物理与信息工程学院,福建 福州 350108)

摘 要:文中为了拓展运营商号卡销售的渠道,实现现场制卡售卡的功能,设计了手机 SIM 卡售卡控件。该设计采用 ActiveX 控件、串口通信、Windows 网络编程、金融级别加解密算法、ADO 数据库等技术实现控件的功能。管理平台网页加载该售卡控件,控件将获取到的用户选定的号码、套餐、身份证照片等信息进行组包加密,通过单独的 TCP 链路发往特定的平台接口,收到平台回复的 IMSI、短信中心号码,利用串口通信将这些信息写入手机白卡。借助此控件,可制成一张能够通话、发短信的标准手机卡。

关键词:ActiveX 控件;手机白卡;开户;加密算法;ActiveX 数据对象

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)11-0169-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.11.042

Design and Realization of SIM Card Sale Control

CHEN Peng, LIAO Yi-peng

(College of Physics and Information Engineering, Fuzhou University, Fuzhou 350108, China)

Abstract: In order to expand the channel of operation's phone card sales and achieve the function of making and selling SIM card on the scene, the control is designed. This design adopts the ActiveX control, serial communication, Windows network programming, encryption algorithm at financial level, ADO database technology etc. At first, the management platform loads the card sale controls. Next, the control gets phone numbers, packages, ID photos and packets them with encryption. And then, the control sends packages to a specific platform interface through separate TCP link. Write IMSI, message center number which platform relay into the mobile phone card by using serial communication. After above steps, a standard mobile phone card with call, SMS function is made.

Key words: ActiveX control; mobile phone card; account opening; cryptographic algorithm; ADO

0 引 言

当今移动通信领域迅速发展,从 GSM 到 GPRS 再到如今的 3G,以及尚处于试用阶段的 4G,各大运营商都在加大对网络建设的投资,提升自己的服务品质。传统的门店营业厅建设周期长,成本高,在信息化背景下,运营商们积极拓展其他电子渠道,包括网上营业厅、手机掌上营业厅、空中充值等,为的就是能够方便用户,从而争取到更多客户的青睐,进而从中获利。但是这些模式有一定局限性,号卡销售模式有待改进。体现在几个方面:

- 1) 号卡销售出去的卡无法及时送达客户手中;
- 2) 号码资源比较少;
- 3) 首次开户,套餐选择较少。

鉴于以上几点,在原有的网上营业厅基础上加载文中提到的这个制卡控件,而后通过调用各省份 BSS

系统对号码、套餐进行自主选择,所选的信息与输入的用户信息一道上传至省份 CRM(客户关系管理)系统获取对应的写卡数据对设备上插入的白卡进行烧写,烧写完成后立即激活 SIM 卡,便可交付给用户使用。整个流程不到 5 分钟,较之以往网上营业厅的线上选号线下邮递,以及代理商固定号码销售的模式,服务响应速度和品质都有了质的提升。

1 整体设计方案

软件设计采用 MVC(Model View Controller)设计模式,M 是指数据模型,V 是指用户界面,C 则是控制器。用户界面主要采用 Windows 下的 GDI^[1](图形设备接口)子系统进行外观的美化、控件的绘制。通过 ActiveX 技术,界面可嵌入网页,位置大小可以根据 Web 需求进行调节。用户界面采集用户的输入信息,

收稿日期:2012-12-12

修回日期:2013-03-14

网络出版时间:2013-05-09

基金项目:福建省教育科研计划项目(JB11250)

作者简介:陈 鹏(1986-),男,福建泉州人,研究方向为电子与通讯技术。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20130509.1100.058.html>

根据业务逻辑封装成数据模型,传递到控制器。控制器使用工厂方法模式^[1],利用 C++面向对象语言的封装、继承、多态性质^[2],对来自不同业务的数据模型进行解析,识别出类型,分发到不同接口。控制器链接分别链接三个接口:本地数据库、互联网网络通信模块、设备通信模块。软件的整体框图如图 1 所示。为了保证软件的各个模块的独立运作,软件系统的各个模块都被设计为动态链接库。动态链接,在可执行文件装载时或运行时,由操作系统的装载程序加载库。执行程序与各个动态链接库分别隶属于不同的模块,共分为界面、数据模型、业务逻辑、控制、网络通信、设备操作、数据库七大模块,分别被设计成不同的功能。

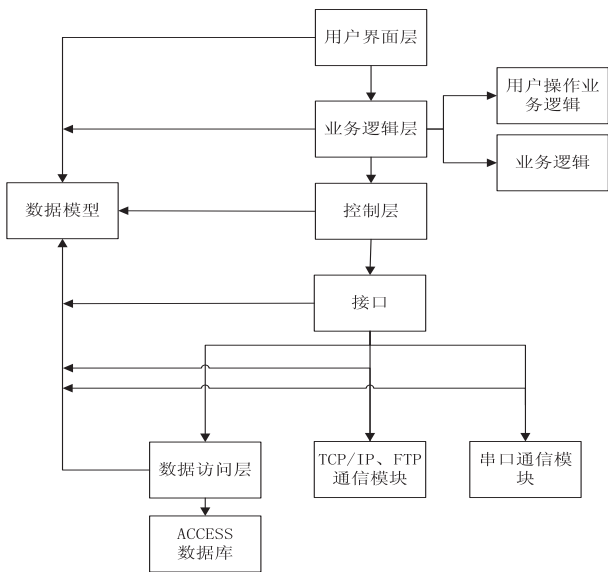


图 1 软件整体框图

界面层即用户操作界面,可嵌入 Web 页面,位置大小可调。该模块直接面对用户,因此需要具备直接、方便、美观等特性,采用的技术有 MFC 中的绘图 API,通过重绘控件、图片修饰等手段尽可能实现 UI 界面的人性化。

数据模型层主要是定义一些类以及结构体,用于临时存储各个模块直接传递的参数。

业务逻辑层是该软件的核心,用于实现各种业务。它的功能有组装报文、解析报文、衔接界面层和通信层,能将用户的操作输入转换成平台能够识别的报文格式。

控制层采用工厂设计模式对各种业务进行分发、资源分配、线程同步。

网络通信层使用了 Windows 下的 socket 函数实现 TCP 通信^[3],采用长连接方式与平台进行通信。由于该软件涉及到交易,所以这层还需要对报文进行加解密、合法性校验,防止报文被非法截获以及恶意破坏。并使用 ftp 方式对大数据量的文件上传下载进行操作。

设备操作层主要是利用串口通信,通过该软件对设备进行控制,实现身份证拍照、烧写白卡的功能,并利用设备的 PSAM 卡进行部分重要信息的金融级别加密。

数据库主要存储交易信息和一些软件参数。

2 主要技术应用

2.1 ActiveX 技术

ActiveX 是一个开放的集成平台,为开发人员、用户和 Web 生产商提供了一个快速而简便的在 Internet 和 Intranet 创建程序集成和内容的方法。使用 ActiveX,可轻松方便地在 Web 页中插入多媒体效果、交互式对象,以及复杂程序。

Web 技术具有方便访问、无需安装、升级方便等特点。但其却无法实现对客户端的一些操作,诸如操作客户端的串口。而利用控件技术,可以使得 Web 服务端也能访问本机的一些资源,从而实现运营商多样的业务功能。

Web 加载 OCX 控件^[4]的核心代码如下:

```
<OBJECT id="ActiveX"
CLASSID="CLSID:E873FA2F-0553-484B-9F87-C5040613C820"
CODEBASE="ActiveX.cab#version=1,0,0,7" width="900px" height="600px">
</OBJECT>
<input type="hidden" id="userid" value="CA2721CBB5F28BDB35D6F10E88DD2CA0"/>
<script>
function lo()
{
var val1=document.getElementById('userid').value;
ActiveX.SetUserID(val1);
}
</script>
```

其中,ActiveX.cab 为控件压缩包,CLSID 为控件版本。经控件与 Web 双方约定,可以新增一些接口函数,以使得双方进行通信传参,例如示例中的 function lo() 定义了 SetUserID 函数便可以由 Web 对控件进行传参。

2.2 安全加密

从该软件的应用场合出发,有两点安全隐患是在设计和开发过程中必须要引起重视的:

1) Web 加载控件的方式,易被不法分子利用,通过 Web 网页植入木马等病毒。

2) 该软件应用于交易场合,如果通信报文被不法分子截获并解析出来,将可能造成经济损失以及面临用户信息被盗取的风险。

针对第 1 点的解决方案,主要是通过数字签名,来确保本地加载的控件是特定的、安全的。而针对第 2 点的解决方案,主要是利用 MD5、DES 等可逆和不可逆的算法。

数字签名的应用过程是,数据源发送方使用自己的私钥对数据校验和或其他与数据内容有关的变量进行加密处理,完成对数据的合法“签名”,数据接收方则利用对方的公钥来解读收到的“数字签名”,并将解读结果用于对数据完整性的检验,以确认签名的合法性。

该软件是应用 SignTool 工具对所需要的发布 OCX、lic 等文件进行打包,制作成带有数字签名功能的 cab 包。数字签名制作相对简单,利用的是现有的工具,而在报文传输过程,为了避免窜扰、截取,就必须利用一些加密算法。

MD5 即 Message-Digest Algorithm 5(信息-摘要算法 5),为计算机安全领域广泛使用的一种散列函数,用以提供消息的完整性保护。利用此算法可以验证一些重要信息是否被篡改,例如开户的用户名、身份证号码是否被篡改。

数据加密算法(Data Encryption Algorithm,DEA)是一种对称加密算法^[5-6],很可能是使用最广泛的密钥系统,特别是在保护金融数据的安全中。如果 DES 使用 56 位的密钥,则可能的密钥数量是 2 的 56 次方个。

随着计算机系统能力的不断发展,DES 的安全性比它刚出现时会弱得多。但是,在该软件的应用场合,该算法的安全性仍然是非常高的。首先,DES 加密是通过 PSAM 卡进行加密的,密钥不可读;其次,每次与平台的交互,平台会对终端进行鉴权,一旦发现某台终端尝试多次未果,会对终端进行禁用。

2.3 身份证水印

为了响应国家工信部对于手机卡开户实名制的要求,该软件开发了身份证拍照上传的功能。拍照主要由下位机拍照设备负责,该软件主要负责利用串口通信控制设备拍照并对照片进行水印处理,然后上传管理平台留底。水印处理^[7-8]的目的是防止身份证照片被用作不法用途。水印的技术实现,是调用了开源的数字图像处理类库 CxImage。CxImage 类库是一个优秀的图像操作类库,它可以快捷地存取、显示、转换各种图像。示例代码如下:

```
CxImage imagesy;
if( ! imagesy. Load(( LPSTR)( LPCSTR)filename,
CXIMAGE_FORMAT_JPG))//加载待处理的原始图片
{
return;
```

```
}
if ( imagesy. IsValid() )
{
CxImage::CXTEXTINFO textword;
imagesy. InitTextInfo( &textword );
_sprintf( textword. lfont. lfFaceName, _T( " Times New Roman" ));
textword. lfont. lfCharSet = GB2312_CHARSET ;
textword. lfont. lfWeight = 3;//水印文字字体大小设置
textword. lfont. lfItalic=0;
textword. lfont. lfUnderline=0;
textword. fcolor = RGB(255,255,160);//水印文字颜色设置
textword. bcolor = RGB(0, 80,160);//水印文字背景颜色设置
textword. opaque=0;//背景
textword. b_opacity = ( float)(0)/( float)100;//透明度
textword. b_round = ( BYTE) 6;//四舍五入为背景矩形半径
_sprintf( textword. text, str );
imagesy. DrawStringEx(0,30,120,&textword); //水印文字绘画
imagesy. Save(( LPSTR)( LPCSTR)filename,
CXIMAGE_FORMAT_JPG);//保存处理后的图片
}
```

2.4 ADO 数据库

ADO (ActiveX Data Objects,ActiveX 数据对象)是 Microsoft 提出的应用程序接口(API)用以实现访问关系或非关系数据库中的数据。

下面是一个简单的采用了#import 方法的基于 ADO 应用的示例代码^[9]:

```
#include
#import rename(“EOF”,“adoEOF”)
void main()
{
HRESULT hr = S_OK;
ADODB::_RecordsetPtr Rs1 = NULL;//通过 ODBC 建立 ADO 连接
_bstr_t Connect(“DSN = AdoDemo;UID = sa;PWD =;”);//指定数据库用户名密码
_bstr_t Source(“SELECT * FROM Authors”);//执行的 SQL 语句
CoInitialize();//单线程方式创建 com 对象
hr = Rs1. CreateInstance( __uuidof( ADODB::Recordset ));
Rs1->Open( Source, Aonnect, ADODB::adOpenForwardOnly, ADODB::adLockReadOnly, -1 );//打开数据库链接并执行
Rs1->Close();//关闭数据库
Rs1 = NULL;
::MessageBox( NULL, “Success!”, “”, MB_OK );//显示执行结果
CoUninitialize();//关闭 com 对象
```

本地数据库主要存储一些版本信息、配置信息,以及一些交易的日志,方便日后对账。
Access 中存储的格式如表 1 所示。

3 软件实现过程

选取标准的 3G 开户业务进行实现,业务实现流程如图 2。包含号码选取,套餐选择,获取写卡数据,写卡步骤,写卡结果通知,以及最后的开户激活^[10]。

4 软件测试

IE 浏览器加载控件成功后,进行业务测试。用户根据界面提示进行号码选择、套餐选择、用户身份校验等操作之后,开户成功。
管理平台可以查询到相应的记录,如表 2 所示。

5 结束语

经过软件测试,基于 ActiveX 控件、ADO 数据库等技术实现的手机 SIM 卡售卡控件,具备完整的号卡销售业务功能。使用的工厂设计模型和动态链接库技术也为后续拓展更多业务提供了便利和可能性。该软件具有以下 3 个特点:
比起传统网上营业厅,它的线下售卖实体卡的实时性更高;
比起传统的手机和 PC 端的客户端软件,它易于升级、方便维护、可移植性高;
采用通用的 COM 接口技术,可以无缝地与其他软件系统结合。
该软件拓展了运营商号卡销售的渠道,为用户提

供多样化的服务。

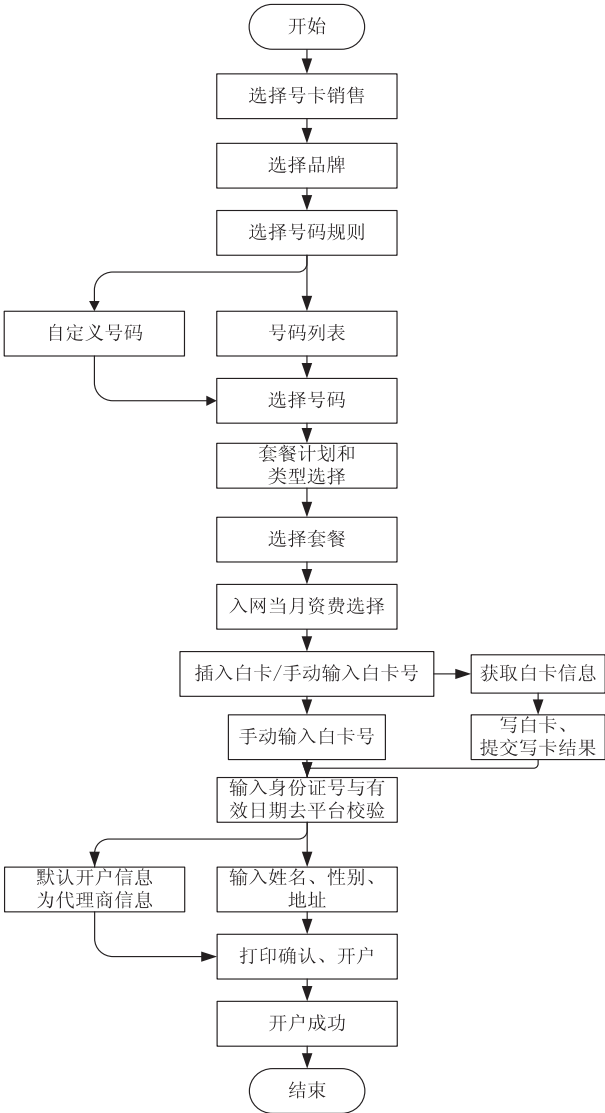


图 2 业务实现流程

表 1 成功交易表

ID	交易类型	交易时间	电话号码	套餐	开户费用	交易标识
1	号卡销售	2012-11-01 下午 02:38:16	18636910404	3GA 计划 186 套餐	¥ 50	0000
2	号卡销售	2012-11-02 上午 08:30:21	18636910406	3GB 计划 156 套餐	¥ 30	0000
3	号卡销售	2012-11-03 上午 11:36:55	18636910408	3GC 计划 126 套餐	¥ 20	0000

表 2 管理平台开户成功记录

区域	交易类型	卡类型	PSAM 卡号	代理点名称	交易时间	业务流水号	电话号码	应收款	实扣款
安徽省-合肥市 -test	3G 后付费 号卡销售	成卡	3001100 00000 0002	安徽省 合肥市	2012-11-30 10:17:51	10190640 3301211301 014300280701 101906403	131566 60117	0.00	0.00
安徽省-合肥市 -test	3G 后付费 号卡销售	白卡	3001100 000000002	安徽省 合肥市	2012-11-30 09:08:24	3012113009 044602 80701	131511 88117	0.00	0.00

图 4 为数值计算。

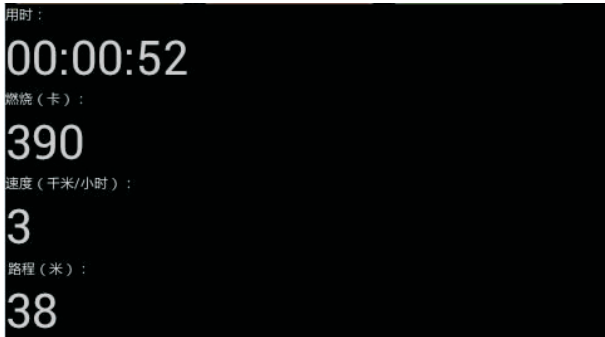


图 4 数值计算

2.4 计时器实现

这里使用了 Handler^[11],在 Android 中提供了一种异步回调机制 Handler。在主线程中,使用 Handler 很简单,new 一个 Handler 对象实现其 handleMessage 方法,在 handleMessage 里,每隔 1 000 ms,更新时间。

3 结束语

当前用户为女性,年龄为 25 周岁,体重为 46.5 kg 的情况下,采样数据为(1,209),(2,430),(3,2 006),(4,3 079),(5,4 442),(6,6 096),(7,7 634),(8,9 462),(9,11 348),(10,12 687),见图 5。

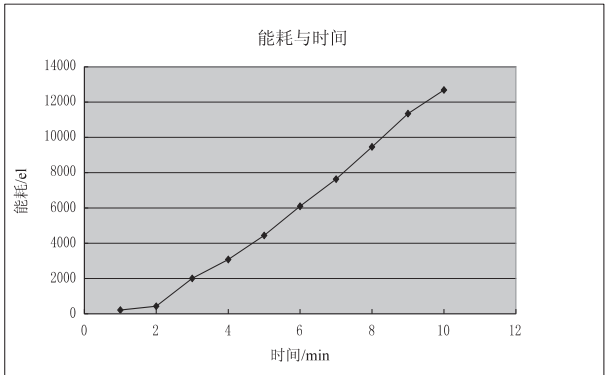


图 5 能耗与时间数值

该系统利用 GPS 技术结合百度地图 SDK,较精确地描述了运动轨迹,方便地查看地图信息,而且由数据可以看出较准确计算出运动量能耗。

参考文献:

[1] 姚昱旻,刘卫国. Android 的架构与应用开发研究[J]. 计算机系统应用,2008(11):110-112.

[2] Conder S,Darcey L. Android 移动应用开发[M]. 北京:人民邮电出版社,2010.

[3] 裴佳迪,马超,孙仁贵. Google Android 应用开发全程实录[M]. 北京:人民邮电出版社,2012.

[4] Home C. Android-an open handset alliance project[EB/OL]. 2008-01-01. <http://code.google.com/android/what-is-android.html>.

[5] 余志龙,郑名杰,陈小凤. Google Android SDK 开发范例大全[M]. 北京:人民邮电出版社,2011.

[6] Quddus M A,Ochieng W Y,Noland R B. Current map-matching algorithms for transport applications:state-of-the art and future research directions[J]. Transportation research part C: emerging technologies,2007,15(5):312-328.

[7] Wang Y,Zhu Q R,Shaw L. Maximally smooth image recovery in transform coding[J]. IEEE trans on communication,1993,4(1):1544-1551.

[8] 倪红军. 基于 Android 平台的移动终端 GPS 研究[J]. 计算机技术与发展,2012,22(5):198-201.

[9] Kushwaha A,Kushwaha V. Location based services using Android mobile operating system[J]. International journal of advances in engineering & technology,2011,1(1):14-20.

[10] 叶达峰. Eclipse 编程技术与实例[M]. 北京:人民邮电出版社,2006.

[11] 公磊,周聪. 基于 Android 的移动终端应用程序开发与研究[J]. 计算机与现代化,2008(8):85-89.

(上接第 172 页)

参考文献:

[1] 程杰. 大话设计模式[M]. 北京:清华大学出版社,2007.

[2] 侯俊杰. 深入签出 MFC[M]. 武汉:华中科技大学出版社,2001.

[3] Fall K R,Stevens W R. TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols[M]. [s. l.]:Addison-Wesley Professional,2011.

[4] 宇鹏,王晓峰,李云飞. Visual C++实践与提高-ActiveX 篇[M]. 北京:中国铁道出版社,2001.

[5] 邢敏. DES 算法的软件实现[J]. 长春师范学院学报,2002,21(2):90-92.

[6] 范小波. DES 数据加密技术与应用[J]. 才智,2010(8):37-38.

[7] 杨淑莹. 图像模式识别:VC++技术实现[M]. 北京:北方交通大学出版社,2005.

[8] 张晓强,王蒙蒙,朱贵良. 图像水印算法新进展[J]. 计算机工程与科学,2012,34(4):17-22.

[9] Lippman S B. C++ Primer[M]. 4th ed. [s. l.]:Library of Congress Cataloging-in-Publication,2005.

[10] Rising L,Janof N S. The SCRUM software development process for small teams[J]. IEEE Software,2000,17(4):26-32.

手机SIM卡售卡控件的设计与实现

作者：[陈鹏](#)，[廖一鹏](#)，[CHEN Peng](#)，[LIAO Yi-peng](#)
作者单位：[福州大学 物理与信息工程学院, 福建 福州, 350108](#)
刊名：[计算机技术与发展](#)

英文刊名：[Computer Technology and Development](#)

年，卷(期)：2013(11)

本文链接：http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201311043.aspx