

IC 卡在校园管理中的应用

孙前明 张西良 江苏理工大学机械工程学院(212013)

Abstract

Based on 'one IC card, multiple use', this paper introduces hardware equipment, controlling software designing for the key to the door and program designing method of managing database in supervising computer.

Keywords: one IC card, multiple use' in the campus, card reader & writer, IC card

摘 要

本文在一卡多用的基础上,介绍了 IC 卡门锁的硬件配置、控制软件设计以及监控机的数据库管理的程序设计方法。

关键词:校园“一卡通”,读写器,IC 卡

1 引言

随着磁卡的日益普及,校园内涌现出形形色色的卡,如就餐金龙卡、工行牡丹卡、电话卡、上机卡等,同时还用各种各样的证件,如学生证、教师证、俱乐部会员卡、借书证、游泳证等,日益暴露出证件繁多、磁卡防伪性差的缺陷,这不仅造成了人力、财力的巨大浪费,而且使工作效率低下,给老师和学生的生活带来极大的不便。为解决这一问题,我们开发研制了“校园一卡通”系统,即凭借一张 IC 卡可以完成在校园内商场销售点终端(POS)付款、上机、就餐收费、身份识别和门锁管理等。它不仅使学校摆脱繁琐、低效的管理方式,而且极大的方便了用户,使学生和老师投入更多的精力到学习和科研中。

2 校园 IC 卡管理系统简介

2.1 IC 卡基本原理

IC 卡是集成电路卡的英文简称,是将以微电子芯片镶嵌于基片中构成,由于其与磁卡相比具有存储用量大、防伪性能好等优点,使 IC 卡成为“校园一卡通”系统的载体。

实现“一卡通”的关键是“一卡多用”,我们把卡的存储空间分为多个功用区,分别为制造区、个人区、用户密码区、应用区和擦除计数区等,应用区又进一步按用户需要分为各个应用区,如图 1 所示,制造区存储制造商、发行商的数据代码,不能更改;个人区记录用户个人信息,用于核实用户身份;用户密码区包括存储器密码和各应用区密码,存储器密码验证持卡人和卡片外部终端设备的合法性;应用区密码验证当前操作和信息的合法性,每个应用区对应一种应用,不同应用区可以设置不同的密码,而

密码由各应用的主管部门决定。总之,这种多级管理密码的方式,保证了相应设备读取相应应用的密码,保证了系统的可靠性和安全性。

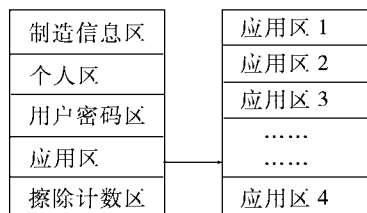


图 1 一卡多用原理图

2.2 系统的总体功能结构

图 2 为系统的总体功能结构框图,系统按功能划分为教学管理、收费管理、后勤保卫管理三个子系统,每个子系统又分别有各自的分支,彻底改变了学校内部各管理部门之间不相关的格局,使得校园管理更方便快捷、更智能化。当然,学校各管理部门可依据具体情况作适当的变动。

1) 校园综合管理中心:主要功能包括新卡发放、IC 卡挂失和补办,也可以用于 IC 卡信息查询、充值、密码更改等;

2) 学生学习或教师教学档案管理:进行身份识别,查询学生个人的学习成绩、教师教学安排情况,课程教学安排时间和地点,任课教师姓名等,便于学生、教师、教学管理部门的随时查询;

3) 图书馆服务收费:包括 IC 卡的借书、还书、过期罚款、查询图书馆藏书记录、个人借书记录等;

4) 食堂就餐收费:包括窗口机巡检、窗口消费的动态监视、IC 卡的挂失、消费数据的提取转移查询及窗口机的预检;

5) 商场收费: 包括商品的计费、IC 卡扣款、消费金额的统计查询、消费清单的打印;

6) IC 卡上机收费、体育馆服务收费: 包括 IC 卡计时、自动计费、身份验证、IC 卡扣款、消费金额的统计查询;

7) 校医院就诊收费: 凭借 IC 卡在医院内挂号、就诊、收费、取药, 同时可以查询病人病史等。

8) 门锁管理: 进行持卡人身份识别、开/关门、记录进/出时间, 便于学生宿舍、办公室、教学楼的安全管理。

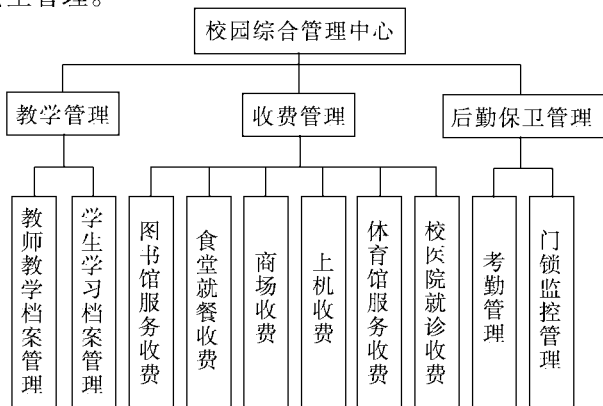


图2 系统的总体功能结构框图

由于系统结构较大, 限于篇幅, 我仅以门锁监控管理子系统为例作具体阐述。

3 校园 IC 卡门锁监控管理子系统功能

1) 记录宿舍或办公室持卡人的卡号、开/关门日期和时间;

2) 可以按时间段、卡号等进行查询;

3) 生成月况报表;

4) 门锁监控机读取读写器上的信息, 并向读写器发送“黑名单”; 同时能与管理机(校园综合管理中心)之间进行相互交流, 即门锁监控机也可以按权限调用管理机中数据库的资源、给管理机发送信息; 同时管理机可以随时调用门锁监控机中的数据, 给门锁监控机传达信息;

5) 当用户(学生、教师、员工)IC 卡丢失时, 可以到门锁管理员处挂失, 只要挂失及时, 管理员将冻结原卡卡号和密码, 补办新卡时, 可以将原卡保存在门锁监控机的数据写入新卡, 保证了数据的完整性和使用的安全性。

6) 数据库备份和自动恢复数据库功能, 以防系统崩溃时数据的丢失。

4 IC 门锁监控管理子系统的硬件设计

宿舍区、办公楼门口均配置门锁监控机, 由门锁管理员监控, 所有的房间(包括宿舍、办公室)均配置

IC 卡门锁, 原先的传统门锁并非完全摒弃, 只是对其作适当的改进, 门上设置双卡座, 在门外或门内开门、关门都必须插 IC 卡, 该门锁监控系统减少了人员、资金投入, 最重要的是提高了门锁的可靠性。

4.1 IC 卡门锁与门锁监控机的总体硬件配置

为达到系统功能设计的要求, 所需的硬件有: 门锁监控机(PC)、网卡、IC 卡门锁、IC 卡、写卡机、打印机、校园管理机, 彼此之间的连接如图3所示。IC 卡门锁与门锁监控机之间采用 RS485 半双工串行通信, 一台门锁监控机连接一块 RS485 接口卡, 每块 RS485 接口卡连接 32 个门锁, 构成一个总线结构的网络系统, 实现广播式的信息传输; 门锁监控机用网卡通过校园网与校园管理机相连, 实现两者信息的“上传下达”; 写卡机实现对 IC 卡门锁应用区密码的预置、更改等, 而打印机用来打印查询结果和报表等。通过以上硬件, 最终实现多台门监控机监控整个校园门锁系统的运作的目的。

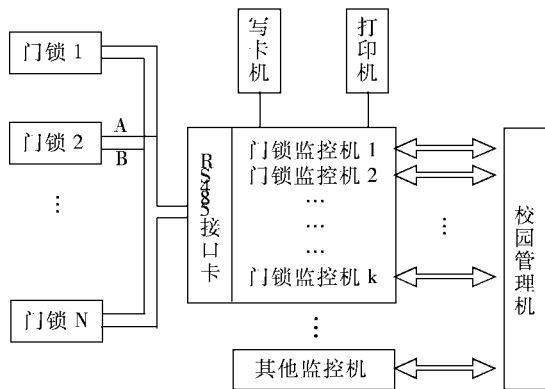


图3 IC 卡门锁与系统的连接图

4.2 IC 卡门锁的硬件设计

IC 卡门锁由以下两部分组成:

1) IC 卡: 相当于钥匙, 选择美国 Atmel 公司的 AT88SC102 逻辑加密卡, 内有两个 512×1 位存储区, 采用 3 次程序加密, 内部具有自动升压电路以便单电压工作, 芯片保证 10 万次读写循环, 可满足本系统的防伪性、安全性的要求; 同时, 基片可根据用户的喜好, 设计成卡片、小棒、钥匙等形状。

2) 门锁: 包括读写器、门锁机械部分(锁头、锁体)。读写器由卡座、输入/出接口电路、存储器、微处理器、外围电路组成; 锁内 CPU 选用美国 Atmel 公司生产的 AT89C2051。它与 MCS51 兼容, 内含 2K flash 存储器、 128×8 位 RAM, 15 条可编程 I/O 线和全双工异步通讯口; 片外存储器选择 512×8 位的串行 E2PROM X25045, 同时具有看门狗定时器和电

压监控功能,降低了系统成本,减少了对电路板空间的要求,防止程序跑飞和死循环造成的死机;计时芯片采用 DS1202,能够实时定时秒、分、时、日、星期和跨年调整,使系统计时功能更完备。采用 RS485 接口以中断方式与门锁监控机串行通信,各门锁可单机工作,在特殊情况下,也可接受门锁监控机的控制。

门锁基本工作流程如下:插卡,常闭触点 K1 断开,CPU 查询到 P1.5 = 1,则置 P1.4 = 1 给卡上电,启动读卡程序,判断卡号、密码是否正确;如果均符合要求,将 IC 卡卡号、系统当前日期和时间保存到 X25045 中,并置 P3.5 = 1,经晶体管放大驱动电磁铁吸合门锁的活动销,滑舌向里前进,使门打开;若不符合要求,则判断非法卡插入次数是否大于 4 次,若小于 4 次,系统报警提示;大于 4 次,则 P3.4 = 1,启动吞卡机构吞卡、报警,卡拔出后,门锁锁体中的滑舌在弹簧弹力的驱动下弹出,若光电开关检测到门锁到位(即滑舌弹到规定位置),置 P3.3 = 1,CPU 一旦查询到该信号,置 P3.2 = 0,经反相器反相和晶体管驱动,蜂鸣器鸣叫一声,告知用户关门到位了。这样,做到了用户、门锁双向鉴定,进一步提高系统的可靠性。各芯片之间的连接如图 4 所示。

5 IC 门锁监控管理子系统的软件设计

IC 卡门锁系统软件由两部分组成:IC 卡门锁监控机数据管理软件和 IC 卡门锁控制软件。鉴于 Access 2000 是目前市场上一种优秀的数据库管理系统和最好的 Windows 数据库,它在 PC 机上复制了客户/服务器(C/S)关系型数据库的许多特征,而且 VBA 可以方便地调用动态连接库,使 Access 2000 获得了对底层接口的优秀支持,因此,IC 卡门锁监控机用 Access 2000 编写数据管理软件;锁内 CPU 与 MCS51 兼容,所以门锁控制软件用汇编语言编写。现在仅其重要部分作一般介绍。

5.1 IC 卡门锁管理软件设计

1) 关系型数据库设计

根据门锁监控机必须具备读取门锁记录、给门锁发送信息、挂失或取消挂失和查询卡上信息等功能,系统共有 4 个基本数据表组成:持卡人信息表、卡基本信息表、开门记录表和门锁权限表。卡基本信息表与持卡人信息表是一对一的关系,门锁记录表、门锁权限表的父表都是卡基本信息表,呈一对多的关系;卡基本信息表与门锁记录表之间实施参照完全性,级连更新、删除相关字段;它们各自所包含的子段和数据库关系如图 5 所示。

2) 数据库管理安全性设计

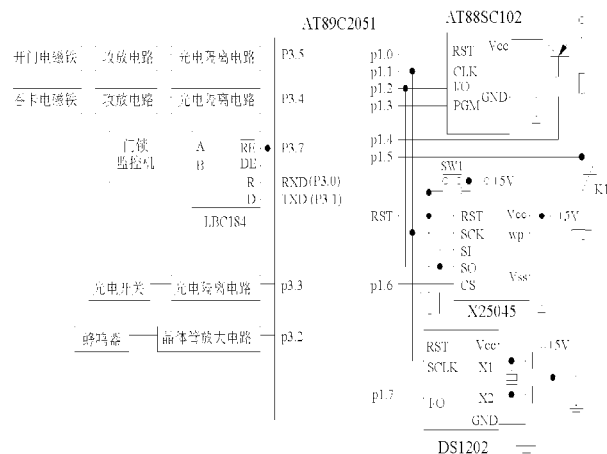


图 4 IC 卡门锁电原理图

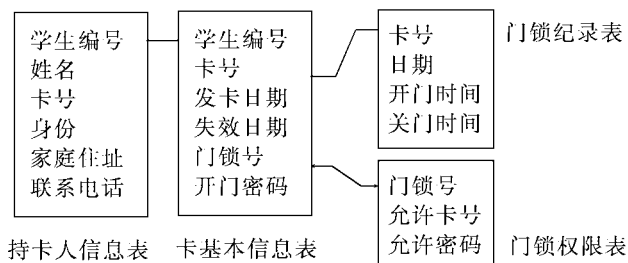


图 5 数据库关系图

为了防止数据由于用户疏忽而破坏或非合法人员查看、修改、复制数据库,必须进行安全性设计。在 Access 2000 中有两种方法可以实现:安全性用户图形界面(GUI)、用 VBA (Visual Basic for Application) 进行安全性编程。用户图形界面虽然可以为用户和用户组分配权限、管理用户和用户组账户,但是功能毕竟有限,为此,必须两者结合才能实现可靠的数据库安全管理。比如,管理员张明因为工作调动,不再负责门锁系统的管理,那么,必须在当前使用的工作组数据库中取消张明创建数据库的权限,具体程序如下:

```
Dim mydb As Database, mycount As container
Dim mysys As String
mysys = "d:\office2000\Access\System.mdw"
Set mydb = DBEngine.Workspaces(0)
OpenDatabase(mysys)
Set mycount = mydb.containers("databases")
mycount.username = "张明"
mycount.permissions = mycount.permissions And Not DB_SEC_DBCREATE
其中, mycount.permissions And Not DB_SEC_DBCREATE 是位操作,DB_SEC_DBCREATE 是安全性常量,表示具有创建数据库的权限。
```

(下转第 9 页)

最后把 DCOM 对象加入 ROT 中:

```
DWORD m_dwROTCookie;
hResult = pIROT ->Register(0, GetUnknown( ),
m_pIMoniker,&m_dwROTCookie);
```

在定位器中声明接口方法如下:

```
STDMETHOD(Locate)(LPOLESTR pszItemName,
/* DCOM 对象标识字符串 */
REFIID riidResult, /* 指向接口 IID 的指针 */
PPVOID ppvResult); /* 返回的接口指针的指针 */
```

该函数通过文件标记对象查找 ROT 中已注册的 DCOM 对象,它首先创建一个新的文件标记对象:

```
IMoniker* pIMoniker = NULL;
HRESULT hResult = CreateFileMoniker(pszItemName, &
pIMoniker);
```

然后解析对象,在 ROT 中根据文件标记对象查找注册了的 DCOM 对象:

```
hResult = BindMoniker(pIMoniker,0,riidResult, ppvResult);
```

这样,定位器对象就可以通过 ROT 查找到 DCOM 对象了。另外,当 DCOM 对象释放时,需要把它从 ROT 中删除。

4) 连接到服务器

如上所述,客户连接到 DCOM 服务器必须经过两个步骤:首先连接到定位器对象,获得指向定位器访问接口的指针;然后再通过定位器连接到 DCOM 对象,获得该 DCOM 对象的指定接口的指针,并释放

(上接第 27 页)

3) IC 卡读写器的动态链接库设计

涉及到 IC 卡的操作,包括打开或关闭串口,卡上/下电,读卡状态,密码检验,读卡数据,写卡数据等。为了在 Access 2000 环境中实现对 IC 卡的直接操作,用 C 语言设计编写面向低级数据格式的处理函数并编译成动态链接库 (*.DLL) 在 Access 2000 VBA 声明区中,用 Declare 语句声明,提供函数的位置以及调用该函数的信息。

5.2 IC 卡门锁控制软件

用汇编语言编写控制软件,实现的功能有卡合法性检查、密码检验,开/关门处理,保存开/关门信息,卡型识别(是用户卡还是管理员卡),判别门是否锁到位等。主程序流程图如图 6 所示,流程描述参见 4.2 节。

6 结论

在‘校园一卡通’系统里,该 IC 卡门锁系统经过试用,说明系统设计合理,运行稳定,门锁控制管理严密,信息查询、报表生成方便快捷,便于学校有效的管理,杜绝了非合法人员进出宿舍区、办公室等,达到了预期的设计目标。

先前创建的定位器对象。

加入如下代码可在远程计算机上创建定位器对象:

```
COSERVERINFO ServerInfo = {0, strhostname, NULL, 0};
/* strhostname 指定远程对象 IP 地址 */
MULTI_QI MultiQi = {&IID_IVQCLocator, NULL, NOERROR};
```

```
hResult = CoCreateInstanceEx(CLSID_VQCLocator1, NULL,
CLSCTX_SERVER,&ServerInfo,1,&MultiQi);
```

再通过调用定位器对象的 Locate 方法就可以获得 DCOM 对象指定接口的指针。

```
hResult = pIVQCLocator ->Locate(A2OLE(" VQCSYS-
TEM"),IID_IVQCServer,(PPVOID)&pIVQCServer);
```

其中的参数 pIVQCServer 即为得到的 DCOM 对象访问接口的指针,以后就可以通过它访问 DCOM 对象了。

6 小结

通过使用 DCOM,虽然在一定程度上增加了计算机控制系统的复杂性,但它使系统实现了位置上的分布性,并具有更大的灵活,易于扩展和维护。

参考文献

1. COM/DCOM 编程指南, Corry, Mayfield, Cadman 著,刘云,孔雷译,清华大学,2000. 1.
2. Inside OLE, Second Edition, Brockschmidt, Kraig, Microsoft Press, 1995.

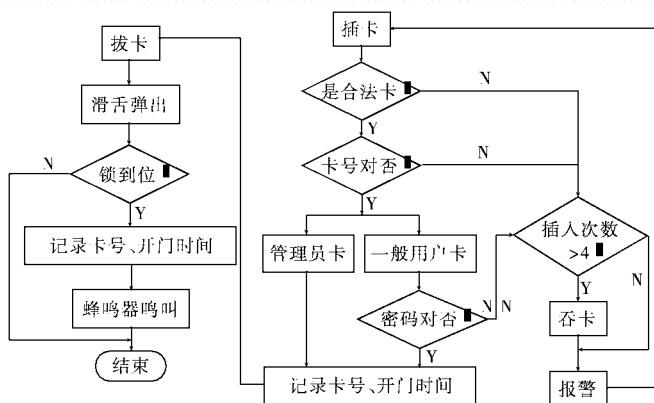


图 6 门锁控制主程序流程图

参考文献

1. 陆永宁编著, IC 卡应用系统, 东南大学出版社, 2000
2. 王卓人等, IC 卡的技术和应用, 电子工业出版社, 1999
3. Scott B. Gothery & Timothy M. Jurgensen 著, 建平等译, 智能卡开发者指南, 电子工业出版社, 2000
4. 智能 IC 卡技术全书, 于红军等著, 电子工业出版社, 1996
5. 中文版 Access 2000 宝典, Cary N. Prague, Michael R. Irwin 著, 林丽闽等译, 电子工业出版社, 1999