

# 笔记本模拟读卡器在考勤系统中的应用研究<sup>①</sup>

## Application Research of Notebook Computer Simulating Card Reader in Attendance System

周 蕾 刘 虎 (淮阴工学院 计算机工程系 江苏 淮安 223001)

**摘 要:** 论文以一个会议考勤系统的开发为例,通过定义主机和笔记本之间的通讯协议,将笔记本电脑模拟成读卡器,实现考勤信息的实时发布,文中详细介绍了系统设计和调试的过程。

**关键词:** 笔记本 通讯协议 读卡器 考勤系统

### 1 引言

射频 IC 卡是射频识别技术 RFID (Radio Frequency Identification Technology) 的具体应用,它涉及高频、电磁兼容、半导体、数据保护和密码、制造等各方面应用领域的技术,目前已成功应用到公交、学校、金融、物流、旅馆等众多的行业。将射频 IC 卡应用到员工日常的工作考勤和会议考勤已经被很多单位所采用,但淮安市每年召开的人大代表会议的考勤目前还是采用手工操作的方式。代表在进入会场时必须设置专人负责撕票和统计,在会议开始之前必须准确报出出勤的人数。由于代表人数多,手工统计不仅操作繁琐,工作量大,容易出错,而且代表到场情况的数据不能及时获得,特别是这种方式最终只能获得出席的情况,缺勤人员的具体信息无法获得。为了提高会议考勤的效率和正确率,故提出开发一套基于射频 IC 卡的会议考勤系统。

### 2 人大会议考勤系统的需求分析

通过前期的调研以及和用户不断地沟通,最终确定了系统的主要功能,包括代表基本信息的管理、会场座位基本信息的管理、IC 卡管理、代表座位的分配、代表 IC 卡的分配以及会议考勤和系统维护等功能。由于会议需要对所有参会人员按人员的级别和来自区域划分座位,所以系统中必须包括会场座位基本信息的

管理以及代表座位的分配功能。另外,为方便各个县和区上报代表信息,还需开发下发给各县、区的客户端系统,完成会议代表基本数据的上报操作,考虑到有些县或区的实际情况,也允许将代表信息保存成 Excel 表格的形式上报,系统应提供 Excel 表格数据的导入和导出功能。除此以外,为及时获得出勤代表的情况,还要求会议主席台上的一台笔记本电脑能实时显示数据,以便会议主持人能及时获得最新的数据。

根据人大会议考勤系统的具体需求,在会场两个主要的入口以及主席台入口分别设置了读卡器。读卡器通过 RS485 网络并联,通过 RS-232/RS-485 转换器将其接入上位机的 COM1 口,射频卡选用 EM 公司的 ID 卡。工作人员事先完成会议代表基本信息的录入和导入、代表会议座位的自动和手工分配以及代表 IC 卡的分配等操作。会议考勤前,由系统管理员设置刷卡的时间范围并启动刷卡,每位代表就可以在规定的时间内刷卡进入,这时服务器会实时显示刷卡代表的基本信息以及会议的出勤人数和缺勤人数,而主席台上的笔记本电脑也会同时显示目前出勤的人数和缺勤人数。

### 3 笔记本终端系统的设计思路

由于系统中有多台读卡器同时工作,代表可以从任何一个读卡器刷卡进场,所以程序采用轮询读卡器方式,以指定时间间隔分别读取各个读卡器中的刷卡

<sup>①</sup> 基金项目:江苏省科技发展计划项目(BE2006357)

信息。为解决主席台上笔记本的实时显示问题,考虑将笔记本也看成一个读卡器,但在轮询时不是读取信息,而是传送相关的考勤数据以便显示。当然,如果这样处理的话,就必须在笔记本上设计一个终端程序,并定义相关的通信协议,以完成与上位机之间的通信处理。

### 3.1 笔记本终端通信协议的定义

如果将笔记本看成为读卡器,这样系统中就相当于有四台读卡器通过 RS485 网络并联,由上位机对读卡器进行控制。本系统读卡器采用 WM-02H 读卡控制器,该读卡器 485 通信协议格式为:

|开始标志|分机地址|信息长度|命令和参数/丛机返回|校验|

下面简单叙述每部分的作用。

开始标志长度为 2 个字节,决定是主机的控制信息还是分机的返回信息,其中主机给分机的控制命令的开始标志为 AAH FFH,而分机给主机的返回信息的开始标志为 BBH FFH;分机地址长度为 1 个字节,范围为 00H -- FEH 之间,每个读卡器必须事先设定一个唯一的地址,系统提供读卡器地址的设定功能,这里也需给笔记本设定一个唯一的地址;信息长度表示命令和参数的总字节数,不包括开始标志、地址和校验的长度;校验位长度为 1 个字节,是开始标志、地址、信息长度、命令和参数中所有字节的异或值,主要用于验证传输数据的正确性。

根据以上的通信协议格式,约定主机与笔记本终端的主要通信协议命令如下(假设笔记本终端的地址设置为 08):

#### 1) 通讯测试

[命令]:A6H

[参数]:X1 X2

[功能]:测试主从机通讯是否正常返回,若正常,分机送回所接收的 X1 X2。

例如:

主机发控制命令为:AA FF 08 03 A6 77 88 07,其中 AA FF 为主机控制命令开始标志,08 为笔记本地址,03 为命令长度,A6 为通信测试命令,77 88 是发送的测试数据,07 为校验信息;分机若接收正确,则返回 BB FF 08 02 77 88 B1,其中 BB FF 为分机返回信息的开始标志,08 为分机地址,77 88 为返回的测试数据,B1 为校

验信息。

#### 2) 设置机号

[命令]A4H

[参数]要设置的分机地址

[功能]设置分机地址,要在单独联机情况下使用,使用广播地址 FF。主机给分机送命令,如果 1 秒钟没有回应,就认为没有分机。如果设置成功,分机返回设置的地址;若命令校验出错,返回 33H,这时分机地址为无效地址。

#### 3) 写考勤信息

[命令]ABH

[参数]参加会议代表的总人数和实际出勤人数

[功能]向笔记本发送考勤信息,其中总人数和实际人数都占两个字节。如果校验成功,返回 55H,如果不成功,则返回 33H。

例如:

主机发控制命令为:AA FF 08 (分机地址) 05 (长度) AB 01 A9 01 81 DB,表示向笔记本发送考勤信息,其中代表总人数为 425 (01A9H) 人,目前出勤人数为 385 (0181H) 人;若笔记本接收正确,则返回命令格式为 BB FF 08 01 55 18,若出错,则返回命令格式为 BB FF 08 (分机地址) 01 (长度) 33 7E。

### 3.2 笔记本终端系统功能的实现

定义好主机和笔记本之间的通信协议后,将笔记本和其他读卡器以 RS485 网络并联,就可以将笔记本看成为一个读卡器,在程序中实现主机和笔记本之间的通信控制。具体执行流程为:每次启动刷卡前,系统首先对每个读卡器(包括笔记本)执行通讯测试,若所有设备均通过通讯测试,则启动刷卡程序,否则,显示相关出错信息,用户可以检查后重新执行通讯测试直至通过为止;启动刷卡程序后,主机程序利用定时器控制程序按照一定的时间间隔顺序访问多个读卡器和笔记本,获得刷卡的信息或将考勤数据发送给笔记本终端程序,实现笔记本上会议考勤数据的实时显示。

由此可见,笔记本模拟读卡器实现考勤数据的实时显示功能要分两个部分完成。一部分是主机端程序,主要完成每隔一定时间向笔记本发送考勤数据的功能;另一部分是笔记本端程序,实现对接收到的数据进行处理,获得所需的考勤数据,并显示在窗体上。下面以 VB6.0 作为开发环境,介绍笔记本模拟读卡器功

能的实现。

根据事先约定的通信协议,完成主机向笔记本发送考勤数据的函数段如下:

Private Sub SendNum ( ByVal i As Byte, ByVal n1 As Byte, ByVal n2 As Byte, ByVal n3 As Byte, ByVal n4 As Byte) 向笔记本送考勤信息

```

MSComm1.OutBufferCount = 0
aa(0) = &HAA
MSComm1.Output = aa()
jiaoyan(0) = aa(0)
aa(0) = &HFF
MSComm1.Output = aa()
jiaoyan(0) = jiaoyan(0) Xor aa(0)
aa(0) = i 笔记本机号
MSComm1.Output = aa()
jiaoyan(0) = jiaoyan(0) Xor aa(0)
aa(0) = 5 信息长度
jiaoyan(0) = jiaoyan(0) Xor aa(0)
MSComm1.Output = aa()
aa(0) = &HAB ' 命令
jiaoyan(0) = jiaoyan(0) Xor aa(0)
MSComm1.Output = aa()
aa(0) = n1 ' 代表总人数的高字节
jiaoyan(0) = jiaoyan(0) Xor aa(0)
MSComm1.Output = aa()
aa(0) = n2 ' 代表总人数的低字节
jiaoyan(0) = jiaoyan(0) Xor aa(0)
MSComm1.Output = aa()
aa(0) = n3 ' 出勤代表人数的高字节
jiaoyan(0) = jiaoyan(0) Xor aa(0)
MSComm1.Output = aa()
aa(0) = n4 ' 出勤代表人数的低字节
jiaoyan(0) = jiaoyan(0) Xor aa(0)
MSComm1.Output = aa()
MSComm1.Output = jiaoyan() ' 校验数据
End Sub

```

笔记本端的程序主要利用 MSComm 通信控件实现笔记本和主机之间的串口通讯,只要串口接收到数据就会自动触发 MSComm 控件的 OnComm 事件,在事件过程中,完成考勤信息的接收操作。由于篇幅有

限,下面仅给出程序段的实现步骤。

```

Select Case MSComm1.CommEvent 串口事件
Case comEvReceive 接收到数据
    延时
    .....
    buffer = MSComm1.Input 读串口数据
    如果接收到为空,返回
    如果接收长度不够,返回
    找 &HAA 出现的位置,因为 AA 是主机发送控制
    命令的开始标志
    如果没有出现 AA,返回,否则从 AA 开始,获取
    数据逐个判断
    检查 AA 以后的数据是否够长,如果不够长,则
    返回
    判断该信息是否是发送给笔记本的,如果不是,
    则清理接收缓冲区,返回
    检查是否是写考勤信息命令,若是,检查命令是否
    够长,如果不够长,则清理接收缓冲区,返回
    由于考勤时笔记本只接收通讯测试或写考勤信息
    命令,判断是否是这两种命令,否则返回
    ' 获得命令相应字节位置的数据
    校验数据,如果校验正确,则在笔记本窗体上显示
    考勤信息,返回 55H
    Call Returndata( InByte(2), &H55)
    ' 如果校验不正确,返回 33H
    Call Returndata( InByte(2), &H33)
    .....
End Select

```

### 3.3 系统测试和问题的解决

最初编写笔记本终端程序时,并不是上面给出的步骤,在 MSComm 控件的 OnComm 事件过程,只是根据通信协议的要求,判断发送的分机地址是否是笔记本,控制命令是否是要求的 ABH,如果是,就读取相应的考勤数据。但在测试过程中却发现,程序不断地出现下标越界错,提示获得的数据并不是用户预期的形式。借助串口调试助手的调试,发现由于传输等方面的原因,最终笔记本获得的数据并不一定都是从开始标志开始。另外,由于 RS485 网络上传输的每个信息,总线上的每个设备都可以收到,这里面既有主机发送给各个读卡器的控制命令,也有各个分机返回给主机

的信息,为了防止其他信息对笔记本的影响,在按照通讯协议读取指定数据之前,必须对信息的合法性进行检查,因此在获取考勤信息之前必须增加许多判断接收到的数据是否是是需要信息的程序段,如果不是,不作任何处理,直接返回。这样修改后,在只有笔记本接入的情况下,借助串口调试助手进行自动信号发送调试,程序运行也一直稳定。但当最后接入其他读卡器运行后却出现了意想不到的结果,不仅程序运行出现了错误,而且笔记本终端程序的运行干扰了其他读卡器的工作,造成其他读卡器无法正常工作。经过仔细排查,发现由于获取发送信息的分机地址有误,造成接收和返回信息的混乱,因此在处理之前还应增加关于信息接收地址的判断,这样,最终圆满的解决了问题。总的来说,由于总线型网络信号发送的广播特性以及信号传输的问题,在自编通讯相关的程序时要特别注意首先对接收数据的合法性以及正确性、接收地址等方面进行排查,减少不必要的错误。

#### 4 结束语

在淮安市人大会议考勤系统的设计中,将笔记本

电脑通过 485 网络和其他读卡器相连,在自定义主机和笔记本之间通信协议的基础上,设计笔记本终端程序,最终实现笔记本电脑和主机之间考勤信息的实时传送。目前该系统已投入使用,运行情况良好。

#### 参考文献

- 1 Jorge Ferrari, Robert Mackinnon et al. Smart Cards: a Case Study. IBM Corporation, 1998
- 2 李扬弘,李秉智. 非接触 IC 卡读卡器的开发研究. 计算机工程与应用, 2005, (32).
- 3 Carol H Fancher. Smart Card. Scientific American, 1996.
- 4 赵亚男,王文清,高利,孙明星. 物流园区中非接触式 IC 卡读卡器软件设计. 北京理工大学学报, 2007, (11).
- 5 周蕾,刘虎. 基于射频 IC 卡的应用系统研究与设计. 计算机系统应用, 2008, 17(4): 87 - 89.
- 6 王爱英. 智能卡技术(IC卡). 北京:清华大学出版社, 2002.