

·光电系统·

## 实验室用便携式考勤系统设计

张 准<sup>1</sup>, 林绵发<sup>1</sup>, 方少寅<sup>1</sup>, 韦中超<sup>1</sup>, 李丹凌<sup>2</sup>

(1. 华南师范大学 信息光电子科技学院, 广东 广州 510631; 2. 华南师范大学 校长办公室, 广东 广州 510631)

**摘要:**设计并制作完成了一个由一卡通、考勤机、U盘和上位机共同构成的便携式考勤系统,实现对实验课程及开放实验室的有效管理。完成了该系统的考勤机的硬件设计和软件设计,完成了上位机的软件设计,系统使用简便、效果良好,具有较强的普遍适用性和扩展性。

**关键词:**实验室管理; 考勤系统; 读卡器

中图分类号: TP273.5

文献标识码: A

文章编号: 1673-1255(2012)04-0021-05

## Design of Portable Attendance System Used in Laboratory

ZHANG Zhun<sup>1</sup>, LIN Mian-fa<sup>1</sup>, FANG Shao-yin<sup>1</sup>, WEI Zhong-chao<sup>1</sup>, LI Dan-ling<sup>2</sup>

(1. School of Information and Optoelectronic Science and Engineering, South China Normal University, Guangzhou 510631, China;

2. President's Office, South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

**Abstract:** A portable attendance system composed of an IC card, an attendance machine, a USB flash disk and a host computer has been designed and manufactured. And the effective management on experiment courses and opening laboratories are realized. The design process of hardware and software of the attendance machine of the system is finished. And the software design of a host computer is completed. The system is easy to be used and has good effect. And it has wide applicability and good scalability.

**Key words:** laboratory management; attendance system; card reader

本科实验室是高等院校的重要教学场所,而随着国家近年来对高校学生实践能力的培养提出越来越高的要求,各个高校均日益重视实验室的建设。随着越来越多的实验室的建成,随着实验教学在整个本科教学体系占据的比例越来越高,有效的实现对实验课程及实验教学过程的监控是各个高校均面临的问题<sup>[1]</sup>。

随着信息技术的发展和计算机的使用,现在各个高校普遍开始使用非接触性的IC卡制作的一卡通来实现校园购物、借书、考勤监控等功能。一卡通的使用大大方便了高校内职工及学生的日常生活。

利用一卡通进行实验室管理,其他高校也提出了相应的解决方案<sup>[2-6]</sup>,但是大多均是利用现有的门

禁系统进行设计,该系统缺乏普遍性,在没有实现门禁系统的高校并不适用。文中设计了一种基于一卡通的便携式考勤机,较好地解决了实验室管理、实验课程管理和实验教学监控的问题,该系统具有成本低、适用面广、系统功能完善等优点,具有较好的扩展性。

### 1 系统总体方案设计

该系统由用户手持的一卡通、考勤用的考勤机、拷贝数据需求的U盘、数据统计的上位计算机共同构成。这些系统构建的基本条件在一般的实验室均能轻易实现,可见该系统具有普遍适用性,系统的特点是手持式考勤机、利用U盘转存数据、具备上位计

收稿日期: 2012-05-24

基金项目: 国家自然科学基金(61108039); 华南师范大学本科卓越教育教学改革项目

作者简介: 张准(1979-),男,广东高州人,硕士,实验师,主要研究方向为光电技术及其应用。

计算机软件统计等。

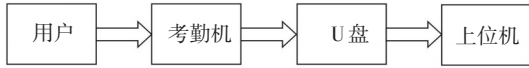


图1 系统的使用流程图

系统的使用流程如图1所示。该系统的使用过程为实验教师、实验学生使用实验室时在考勤机中进行刷卡考勤,考勤结束后,实验教师或者实验管理人员利用U盘拷贝相应的数据,导入计算机进行考勤统计及监控。

考勤系统设计中考勤机是系统的核心模块,这个模块主要需要实现的功能包括:支持ISO1444A协议的IC卡,刷卡具有防碰撞功能;在U盘里产生文本文档的数据文件;利用复位键进行紧急操作;设置管理员卡以及普通卡区别;独立进行数据删除、转存数据、设置刷卡时间段等;采用电池直接供电,也可以采取5V的直流供电;开发相应的上位机软件,实现对数据进行文件导入、查询、添加删除、自动统计等。

考勤机的设计如图2所示。考勤机的硬件部分系统主要包括中央处理器用于数据处理及控制,围绕中央处理器以读卡模块为核心进行IC数据的读取,以数据存储模块对读取的卡数据进行保存,根据数据存储模块的大小控制一次使用能保存的数据量。通过USB转存模块实现内部数据的读出用于与上位机软件的互联,键盘模块、电源模块、时钟模块和液晶显示模块均为读卡器提供了多种扩展及实时控制、显示等功能。

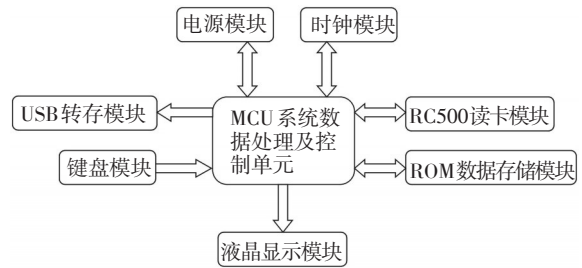


图2 考勤机结构框图

### 2 硬件设计

考勤系统的硬件部分主要集中在便携式考勤机的硬件设计中,在考勤机的硬件部分主要包括微控制器模块、读卡模块、数据存储模块、USB转存模块、时钟及显示模块等。各个模块的具体选型及设计要点分述如下。

#### 2.1 微控制器

考虑到U盘存储模块在进行数据转存的时候需要占用比较多的处理资源,所以本考勤机采用具有16K ROM、1K RAM、45K EEPROM的单片 STC89C54RC+作中央数据处理与控制单元。中央数据处理与控制单元采用并行总线方式控制读卡芯片、U盘储存芯片和1602液晶的八位数据I/O口连接。经过测试,所采用的STC89C54RD+单片机的P0口带载能力比较好,不用连接上拉电阻就可以驱动总线上的芯片。对STC89C54RC+型单片机的I/O口

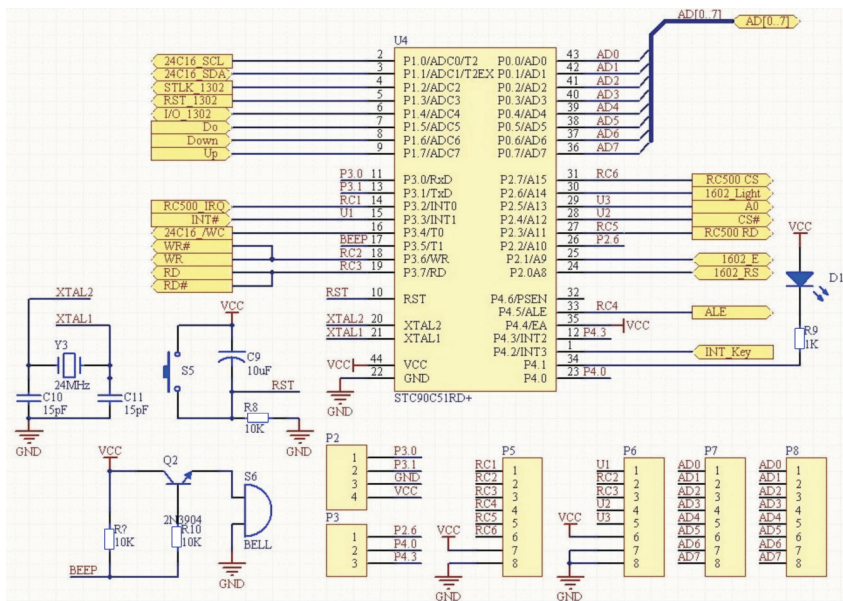


图3 MCU模块电路图

如图3所示进行分配,外接必备的晶振电路、电源电路等即可使得MCU正常工作并且分别控制不同模块控制芯片完成相应的工作。

### 2.2 读卡模块

为了达到考勤系统支持读取多种IC卡的设计要求,经过比较,选择了飞利浦公司所生产的13.56MHz非接触式通信中高集成读卡芯片Mifare RC500作为读卡模块的主要芯片。该芯片支持ISO14443A所有的层,内部的发送器部分不需要增加有源电路就能够直接驱动操作近距离的天线(可达100mm);接收器部分提供一个坚固而有效的解调和解码电路,用于ISO14443A兼容的应答器信号,数字部分处

理ISO14443A帧和错误检测(奇偶&CRC)<sup>[7]</sup>。在工作状态中,Mifare RC500的并行接口直接连接到8位微处理器STC89C54RD+的P0口上,IC射频卡的通讯协议和通讯波特率设计初即定义好,当有卡片进入读写器的操作范围时,读写器以特定的协议与卡片通讯,确定该卡是否为IC射频卡,并读取卡的序列号,每一张IC卡均有其唯一的序列号,根据序列号与使用者对应关系即可判断是否出勤。当有多张卡进入读写器操作范围时,该芯片的防冲突机制会从其中选择一张进行操作,未选中的则处于空闲模式等待下一次选卡,该过程会返回被选卡的序列号,选择被选中的卡的序列号,并同时返回卡的代码,该模块的连接方法及天线的设计方法参考了飞利浦公司的相关技术材料,具体的电路如图4所示。

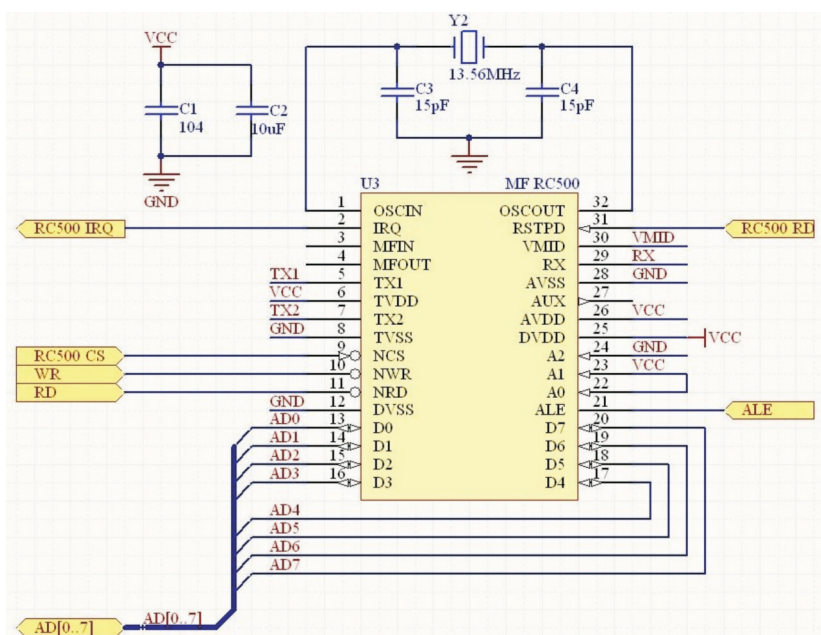


图4 读卡模块电路图

### 2.3 数据转存及存储模块

USB转存模块采用CH375作为数据处理芯片,这是一个USB总线的通用接口芯片,支持USB-HOST主机方式和USB-DEVICE/SLAVE设备方式,在本地端,CH375具有8位数据总线和读、写、片选控制线以及中断输出,可以方便地挂接到单片机/DSP/MCU/MPU等控制器的系统总线上<sup>[8]</sup>,具体的芯片连接电路如图5所示。

数据存储模块采用CAT 24WC16,该芯片由CATALYST公司出产,采用CMOS技术减少了器件的功耗,该器件通过PC总线接口进行操作,被普遍

应用于单片机的数据存储之中。

### 2.4 时钟及显示模块

本系统的时钟及显示模块设计的目的是提供每个考勤记录的具体时间以及对系统运行中必备的各种校正的显示,其中时钟模块选用的是DS1302,是美国DALLAS公司推出的一种高性能、低功耗的实时时钟芯片<sup>[9]</sup>,附加31字节静态RAM,采用SPI三线接口与CPU进行同步通信,并可采用突发方式一次传送多个字节的时钟信号和RAM数据。实时时钟可提供秒、分、时、日、星期、月和年,一个月小与31天时可以



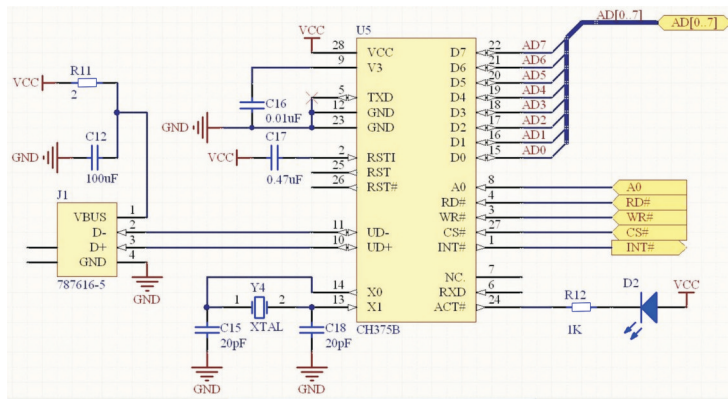


图5 USB转存模块电路图

自动调整,且具有闰年补偿功能。DS1302用于数据记录,特别是对某些具有特殊意义的数据点的记录上,能实现数据与出现该数据的时间同时记录,因此

广泛应用于测量系统中。显示模块采用的是常用的1602液晶模块,它是单片机常用的显示模块<sup>[10]</sup>。这两个模块的电路图如图6所示。

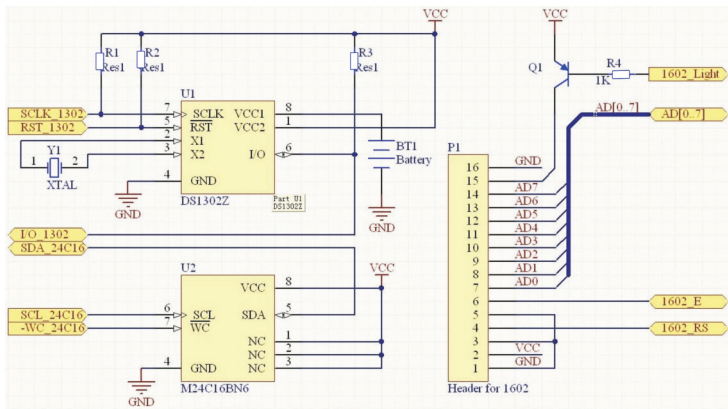


图6 时钟模块及显示模块电路图

### 3 系统软件及上位机软件设计

该考勤系统的软件部分设计主要包括考勤机的MCU部分的控制软件设计和上位计算机的考勤统计系统设计。这两个方面的软件设计分别实现了考勤数据的采集和考勤数据的分析的功能,进而使得考勤系统实现便携性并且具备较强的扩展性能。

#### 3.1 考勤机MCU部分软件设计

在选择的单片机程序设计中采用的是C语言编写的控制程序<sup>[11]</sup>,控制程序的工作流程是首先进行询卡,当一张Mifare卡处在考勤系统的卡读写器的天线工作范围之内时,由于天线耦合,卡获得读卡器所辐射的能量,进入工作状态,MCU将通过MF RC500发送一个询卡请求,卡接收到信号后发送一个应答信号,在接收到卡的应答信息以后,MCU将询问卡的

序列号,完成询卡过程;其次是MCU读到序列号后,先判断是否为管理员,如果是进入管理员设置界面,进行转存、置时、清空和退出操作;再次如果不是管理员,即判断卡号是否在3 min前已经记录过,如果不是则记录卡号,并在卡号后加入日期时间,再存入临时存储器;最后转存时,只需要插入U盘,按下相应的控制按键即会自动生成考勤记录的TXT文档,转存完毕,液晶将给出相应提示。图7是MCU部分的软件设计的流程图。

#### 3.2 上位机软件设计

系统的上位机软件是基于VB的软件设计,设计的目的是实现导入在U盘中存储的TXT考勤记录文件、对设定的日期内的考勤情况进行统计、导入需考勤学生的卡号等这个考勤系统必备的功能。上位机通过USB接口从U盘中读取考勤机生成的TXT文件进行导入,导

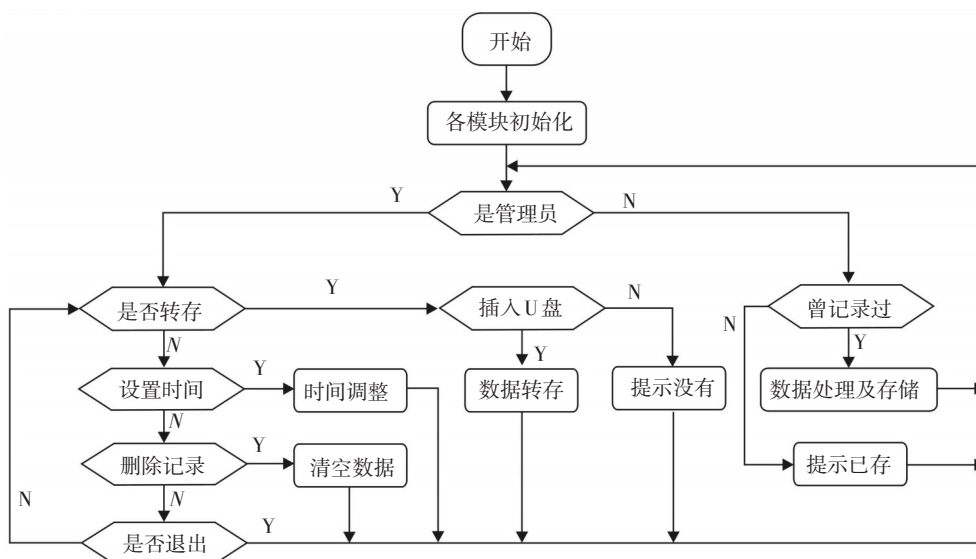


图7 读卡系统软件设计流程图

入数据存储存储在软件中,软件在进行考勤统计之前必须先建立需考勤的学生的卡号的数据库。这个数据库的建立可以通过教务管理系统得到的表格进行导入,这个软件能比对考勤数据和软件内部数据库的情况从而得到这一次实验课学生的出勤情况,还可以根据需要生成一定日期内的学生出勤情况或者是统计某一个具体学生的出勤情况等,实现对实验课程的数字化管理。图8为上位机软件界面。



图8 上位机软件界面

#### 4 结束语

基于一卡通、便携式考勤机、U盘以及上位机共同构成的考勤系统能有效地应用在各种需要的考勤场合中,特别是在各种实验课程或者是理论课程上课过程中,教师只要携带便携式考勤机系统在上课前进行刷卡考勤,即可在上位机中通过设计好的软件进行考勤情况统计。该系统具有较强的实用价值,易于扩展,能有效的实现对实验课程的出勤率统

计;还可以与课外开放实验室管理结合,实现开放实验室的有效管理与统计,在各个高校实验室均能得到有效的应用。该考勤系统经过两年的完善并实际的运行,相关老师均反映能达到较好的考勤和实验室管理效果。

#### 参考文献

- [1] 杨磊,张妍,单慧勇,等.实验室自动管理系统的研制[J]. 机电工程,2009,26(11):68-70.
- [2] 李郁峰,高小明.基于网络的低成本实验室门禁管理系统[J]. 实验室研究与探索,2010,29(6):169-170.
- [3] 曾虹,戴国骏,陈惠惠,等.基础课示范中心实验室管理系统设计与实现[J]. 实验室研究与探索,2011,30(10):96-98.
- [4] 闫春娟,陈琦.基于IC卡的高校实验室智能管理系统的设计[J]. 实验技术与管理,2008,25(6):97-100.
- [5] 黄体富,于钟,段渭军,等.基于校园一卡通的实验室考勤管理系统设计与实现[J]. 中国教育信息化,2011(17):83-85.
- [6] 林振强,李志明,刘继义.实验室智能化管理的探讨[J]. 化学分析计量,2007,16(1):58-62.
- [7] 牛斗,常国权,李丹,等.基于MF\_RC500和Mifare射频卡识别模块的设计[J]. 微计算机信息,2007,23(2):216-218.
- [8] 黄平平,吉荣廷,沈大鹏.基于CH375实现单片机读写U盘[J]. 现代电子技术,2006,18:13-15.
- [9] 崔惠柳.串行实时时钟芯片DS1302及其应用[J]. 广西工学院学报,1998,9(1):60-64.
- [10] 徐玮.51单片机综合学习系统——1602字符型液晶显示屏[J]. 电子制作,2008(1):21-25.
- [11] 刘莉明.用C语言进行单片机程序设计与应用[J]. 海洋技术,2004,23(1):99-102.