

基于 MSP430 的非接触式 IC 卡门禁系统设计

刘宇航, 叶冬

(长安大学 电子与控制工程学院, 陕西 西安 710064)

摘要: 智能化门禁管理系统通过对出入口的控制来限制人员进出公司, 进而达到确保公司安全的目的。提出了一个非接触式 IC 卡智能门禁管理系统, 包括管理中心端、门禁端和非接触式 IC 卡。介绍了各组成部分并着重设计了 M1 卡与读/写卡器的通信及控制器与 PC 的通信。该系统使用简单, 可靠性高, 系统维护方便且价格低廉, 有很好的应用推广价值。

关键词: M1 卡; MFRC500; MSP430F149; 485 转换器

中图分类号: TP368.1

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2013)20-0022-03

Design of contactless IC card access control system based on MSP430

Liu Yuhang, Ye Dong

(Institute of Electrical and Control Engineering, Chang'an University, Xi'an 710064, China)

Abstract: Intelligent management system for the entrance guard controls the gateway to limit people to get in and out of the company to ensure the safety of the company. This paper puts forward an intelligent access contactless IC card management system, including the management center end, access control terminal and contactless IC card. This paper introduces the component of the introduction, and emphasizes the design of M1 card and the read/write CARDS on a communication as well as controller and PC management machine communication. This system is simple to use with high reliability, the system maintenance is convenient, and the price is low, so that it has a good application value of popularization.

Key words: M1 card; MFRC500; MSP430F149; 485 converter component

随着社会经济和科技的发展, 新的安全问题已经给社会各个阶层带来诸多压力, 智能化门禁管理系统就是针对这种社会需求而开发的时代产物。它不仅仅是简单的开锁, 杜绝外来人员随意进出, 通过门禁系统的监控还可以知道某个区域某个房间在一定的时间范围内进出的人员, 一旦发现非法入侵, 可以迅速报警, 提高安全防范能力。另一方面, 可以实现开门自动记录, 便于追溯、查询进出人员资料, 有效地解决了传统门锁的多种不足, 能够实现智能化管理, 增强内部的保安措施。智能门禁系统以其多功能、高效率、高水平、高档次等特点, 逐渐成为安全防范体系的重要组成部分。本文以现代化企业门禁管理为对象设计了一种 IC 卡智能门禁管理系统, 该系统应包括管理中心端、门禁端和非接触式 IC 卡, 能够将“感应卡”与“锁具”有机结合, 进而由“感应卡”替代“钥匙”, 配合电脑实行智能化管理。

1 系统总体结构设计

根据功能需求和设计原则, 本门禁系统可分为管理中心端、门禁端和门禁卡三部分, 其结构如图 1 所示。

24

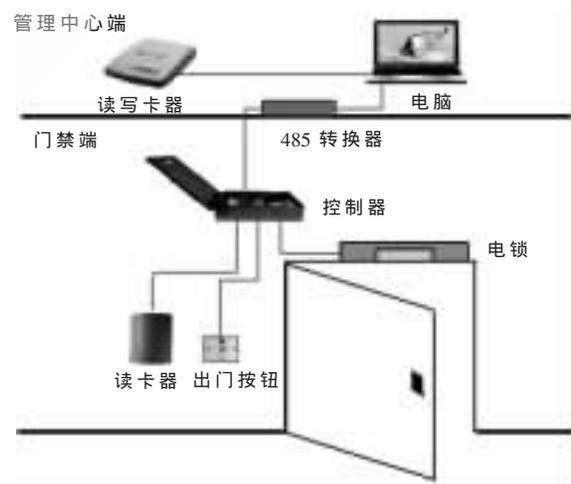


图 1 系统结构图

管理中心端由电脑、读/写卡器和 485 转换器组成, 其主要功能为:

(1) 在管理中心可录入每个用户的信息资料, 包括姓名、用户 ID 号、年龄、职位、部门、身份证号码、每天可

《微型机与应用》2013 年 第 32 卷 第 20 期

硬件纵横

Hardware Technique

刷卡时间段、每周的工作日等,存入数据库作为基本数据。

(2)当用户 IC 卡丢失或者用户想注销 IC 卡时,可通过管理中心进行挂失或销卡操作。

(3)根据实际情况为每个用户发放 IC 卡,赋予相应的权限。

门禁端由门禁控制器、读卡器、电锁门、出门按钮组成,其主要功能为:

(1)用户进门时,使用 IC 卡刷卡,读卡器识别 IC 卡读取数据并传送给门禁控制器,控制器分析数据然后决定是否开门,若开门则给电锁门发出控制信号,同时控制器记录开门者的信息,定时地传送给 PC。

(2)用户出门时,按出门按钮即可出门。

门禁卡采用非接触式 IC 卡,通过“非接触式 IC 卡”与“锁具”有机结合,进而由“感应卡”替代“钥匙”,配合电脑实行智能化管理。

2 IC 卡的设计

非接触式 IC 卡(又称射频 IC 卡)是世界上近几年发展起来的一项新技术,它成功地将射频识别技术结合起来,解决了无源卡中无电池和免接触这一难题,是卡应用领域的一大突破。可以预测,在不远的将来,非接触式 IC 卡会更大范围地加以推广应用。Mifare 卡是目前世界上使用量最大、技术最成熟、性能最稳定、内存容量最大的一种感应式智能 IC 卡。由于 Mifare 卡操作简单、快捷,抗干扰能力强,可靠性高,安全性好,适合于一卡多用。因此本门禁系统的非接触式 IC 采用 M1 卡^[1]。

工作原理:读写器向 M1 卡发一组固定频率的电磁波,卡片内有一个 LC 串联谐振电路,其频率与读写器发射的频率相同,在电磁波的激励下,LC 谐振电路产生共振,从而使电容内有了电荷;在这个电容的另一端,接有一个单向导通的电子泵,将电容内的电荷送到另一个电容内储存,当所积累的电荷达到 2V 时,此电容可作为电源为其他电路提供工作电压,将卡内数据发射出去或接收读写器的数据。

3 读/写卡器的设计

读/写卡器采用 MF-RC500 芯片。MF-RC500 是 Philips 公司为 Mifare 卡设计的专用读卡芯片,它支持 ISO14443A 所有的层。MF-RC500 是应用于 13.56 MHz 非接触式通信中高集成读卡 IC 系列中的一员。该读卡 IC 系列利用了先进的调制和解调概念,完全集成了在 13.56 MHz 下所有类型被动非接触式通信方式和协议。其功能框图如图 2 所示。

MF-RC500 内部包括并行微控制器接口、双向 FIFO 缓冲区、中断、数据处理单元、状态控制单元、安全和密码控制单元、模拟电路接口及天线接口。MF-RC500 外部接口包括数据总线、地址总线、控制总线、电源等。MF-RC500 的并行微控制器接口自动检测连接的 8 bit

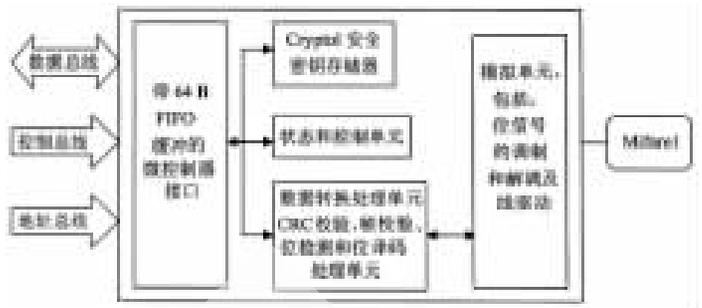


图 2 读/写卡器功能框图

并行接口的类型。模拟电路包含一个具有极低阻抗桥驱动器输出的发送部分,这使得最大操作距离可达 100 mm,接收器可以检测到非常弱的应答信号^[2]。读/写卡程序设计流程如图 3 所示。

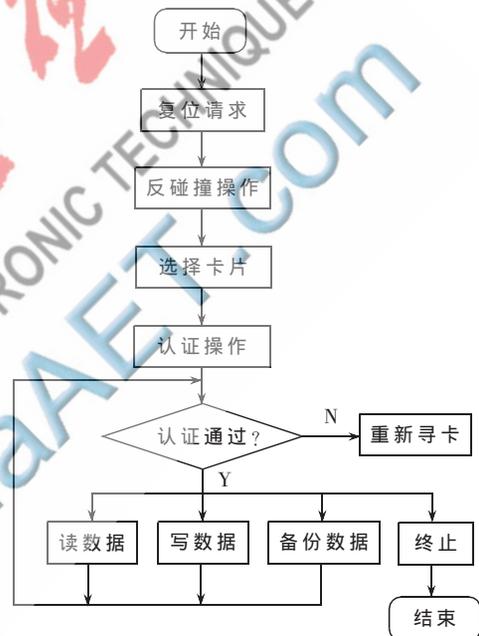


图 3 读/写卡程序流程图

4 控制器的设计

控制器采用 MSP430F149 单片机,而 MSP430F149 采用的是 16 bit 的 RISC 结构,指令的执行时间只需要 150 ns;具有超低的功耗,它在休眠条件下工作的电流只有 0.8 μA;有两个串口通信模块:USART0、USART1,两个串口都可以通过软件设置成异步串行通行 UART 模式或者同步串行通信 SPI 模式;MSP430F149 提供的片内 Flash 为 60 KB,同时片内还提供较多的 RAM,以便运算时处理;提供 P1.0~P6.0 共 6 个数据端口^[3],能为用户提供更多的处理功能。

5 485 转换器的设计

由于 RS232 通信有以下几个弱点:传输速率比较低,一般低于 20 kb/s;传输距离有限,通常在通信距离低于 15 m 的场合使用;抗噪声干扰弱等。因此,本门禁控制器采用 RS485 通信方式,RS485 传输速率最高可达到

硬件纵横

Hardware Technique

10 Mb/s, 传输距离的最大标准可达到4 000 feet, 并且由于采用平衡驱动器和差分接收器的组合, 抗共模干扰能力增强, 即抗噪声干扰性好^[4]。因此, 可采用 RS232/RS485 转换器 RS3485 实现 RS232 总线和 RS485 总线的相互转换。

RS485 串口通信协议设计思想是基于帧传输方式。为了使数据快速、可靠地传输, 将每一帧数据对应一个命令帧, 传输数据即执行命令。一次完整数据传输可以采用如图 4 所示的帧定义。

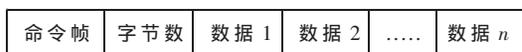


图 4 定义帧

命令帧指示读/写, 字节数表示要传输的字节数^[5]。其程序设计流程图如图 5 所示。

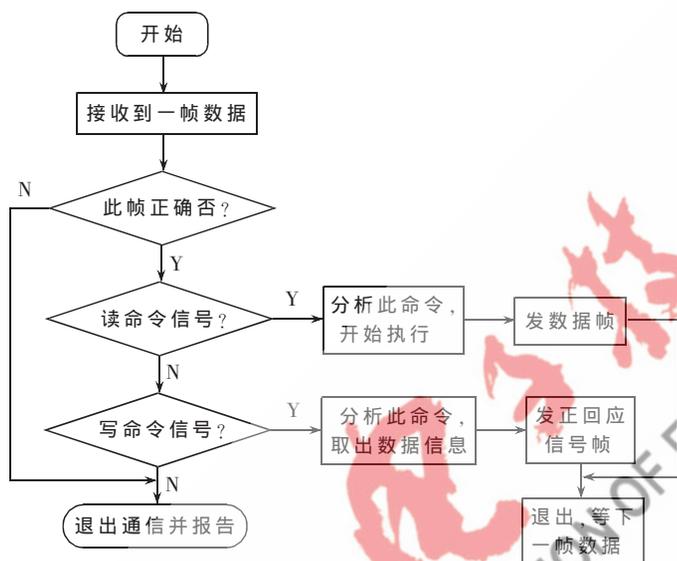


图 5 程序流程图

6 管理软件的设计

PC 软件设计采用 Microsoft SQL Server 2000 作为数据库后台管理系统, 采用完全面向对象编程的开发工具 Visual Basic 来设计软件的管理界面。本智能门禁管理系统设计为 6 个模块来满足要求, 如图 6 所示。

系统构建的数据库包含 3 个表:

(1) 登录信息表: 管理员的信息, 包括用户名、用户密

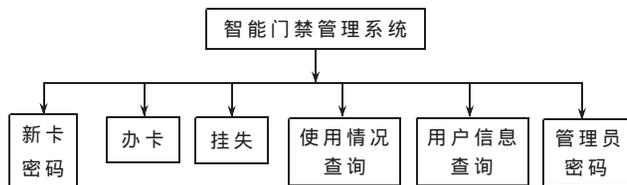


图 6 管理系统模块图

码;

(2) 用户信息表: 持卡人的详细信息, 包括 IC 卡编号、姓名、性别、职位、身份证件、可出入时间段和每周工作日;

(3) 查询信息表: 持卡人的进门时间查询, 包括 IC 卡编号、进门时间。

本文基于 MSP430 单片机和 MF-RC500 芯片并结合实际设计的智能门禁系统使用简单、快捷、安全且功耗低。此门禁系统还具有扩展功能, 可根据实际需要增加报警、实时监控、强制关门等功能, 具有极大的推广价值和前景。

参考文献

- [1] 刘新跃. 基于 RFID 的智能门禁系统设计[J]. 成都大学学报, 2012, 31(3): 261-263.
- [2] 郭广灵, 吴惠云, 张月峰. 非接触式 IC 卡读写器设计[J]. 河南工程学院学报, 2008, 20(1): 28-31.
- [3] 秦龙. MSP430 单片机常用模块与综合系统实例精讲[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007.
- [4] 曹磊. MSP430 单片机 C 程序设计与实践[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2007.
- [5] 陈晓静. 基于 MSP430 单片机的多机串口通信设计[J]. 信息化研究, 2009, 35(12): 35-37.

(收稿日期: 2013-07-22)

作者简介:

刘宇航, 男, 1990 年生, 硕士研究生, 主要研究方向: 智能化自动控制装置。

叶冬, 女, 1986 年生, 硕士研究生, 主要研究方向: 电力电子技术及应用。