

基于 RFID 和组态王的停车场管理系统^①

李文华, 刘治翔

(辽宁工程技术大学 机械工程学院, 阜新 123000)

摘要: 介绍了一种可以实现无人值守, 远程监测的停车场智能管理系统. 将 RFID 技术、自动控制技术、计算机技术及组态软件应用到停车场的管理中, 实现对车辆出入控制, 停车位远程监测的现代化管理. 监控设备、出入口门禁系统和停车位车辆检测器的信号通过 RS-485 总线与中心管理计算机通信. 利用组态软件设计远程监测画面对停车位进行远程监测、调度.

关键词: 无线射频; 组态软件; 单片机; 门禁系统

Parking Management System Based on RFID and Configuration Software

LI Wen-Hua, LIU Zhi-Xiang

(Mechanical Engineering College, Liaoning Technical University, Fuxin 123000, China)

Abstract: This paper introduces a way to achieve unattended, remote monitoring, smart parking management system. It applies RFID technology, automatic control technology, computer technology and configuration software to the parking lot management, to achieve vehicle access control, remote monitoring of the modern parking management. Signal of monitoring equipment, import and export of vehicles parking access control system communicate with the central management computer via RS-485 Bus. Use the remote monitoring screen designed by configuration software for remote monitoring of parking spaces and scheduling.

Key words: RFID configuration software; Single chip microcomputer(SCM); access control system

中国城市停车场建设问题未受到应有的重视, 历史“欠账”很多, 问题日益严重. 据有关部门预测, 2012 年城市汽车保有量将是 20 世纪 90 年代中期的 4 倍以上. 可以预见城市交通问题将更加严重, 特别是城市停车问题很可能成为实施国家汽车产业政策和城市道路交通政策的“瓶颈”, 应引起国家有关部门和各城市政府的高度重视.

为加快停车场的现代化建设, 将 RFID 技术应用到现代化停车场的管理中, 这样可有效地管理停车场, 具有使车辆进出有序、手续简便、速度快、安全防盗、管理自动化、收费公正合理及减少管理人员等特点. 将远距离射频识别系统应用于停车场管理, 继承了以往磁卡、条形码、接触式 IC 卡、近距离感应 IC 卡地所有优点, 向零缺陷迈进了一大步, 代表了当今国际

流行的停车场管理的最新水平^[1].

1 系统总体结构

系统上位机采用 PC 机作为中心管理计算机, 发卡机与中级管理计算机相连, 用于对临时用户的自动发卡功能. 下位机有监控设备、出入口门禁系统和停车位车辆检测器. 监控设备将对出入车辆自动抓拍图像信息用于对车辆信息的管理. 由 MCS51 系列单片机与检测元件组成的停车位车辆检测器能够将停车场各车位的使用情况进行处理并送至中心管理计算机. 中心管理计算机采用 RS-232 串行接口, 下位机采用 RS-485 总线通过 RS-232/485 通信转换器与上位机进行通信, 可以满足上位机下位机数百米的通信需求. 系统总体结构如图 1 所示.

^① 收稿时间:2012-06-15;收到修改稿时间:2012-07-15

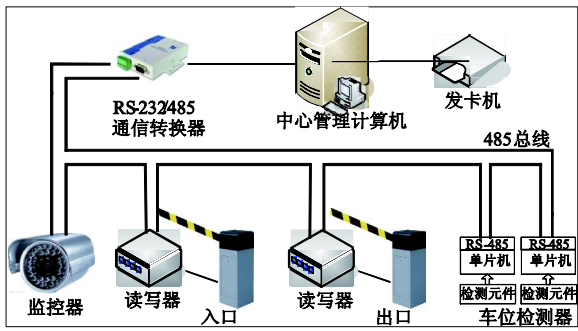


图 1 系统总体结构

停车场出入管理系统设备分布如图 2 所示. 自动发卡机是专门针对停车场自动管理系统性能需求而设计的, 提供射频卡天线安装位置, 使发卡、读卡有机结合, 方便系统集成. 车辆检测器由一组环线圈与电流感应数字电路板组成, 线圈埋于道闸前后地下 5~10cm 处, 只要路面上有车辆经过, 线圈产生感应电流传给电路板, 再由电路板产生干结点信号经过控制主机传送到系统管理软件^[1].

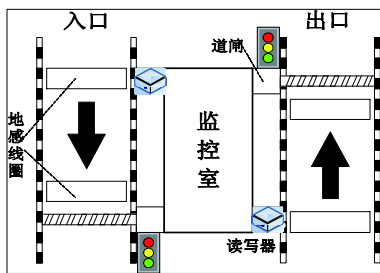


图 2 停车场出入管理系统分布

2 硬件设计

本设计的远程监测的停车场智能管理系统的采用

MF RC500 读写器作为射频识别系统的核心, 以 ST89C52 作为控制系统的核心, 射频卡读写器电路组成原理框图如图 3 所示. 射频识别读写器的硬件主要包括: 微处理器 ST89C52、显示控制电路、蜂鸣器驱动电路、MF RC500 射频识别读写器、通信转换模块等.

MF RC500 是应用于 13.56MHz 非接触通信中高度集成读卡 IC 系列的成员, 利用先进的调制和解调概念, 完全集成了 13.56MHz 下所有类型的被动非接触通信方式和协议. MF RC500 支持 ISO14443A 的所有层协议. 内部的发送器不需要增加有源电路就能够驱动近距离天线实现通信(通信距离可达 100mm). 接收部分提供一个坚固而有效的解调和解码电路, 用于处理 ISO14443A 兼容的非接触式 IC 卡的信号. 数字信号部分处理 ISO14443A 帧和错误检测(奇偶和 CRC 校验). 另外, 它支持快速的 CRYPTO1 安全算法来验证 MIFARE Classic 产品(例如 MIFARE Standard, MIFARE Light). 方便的并行接口能够直接与 8 位的微处理器相连, 为读写器 / 终端的设计提供了更高的灵活性^[2].

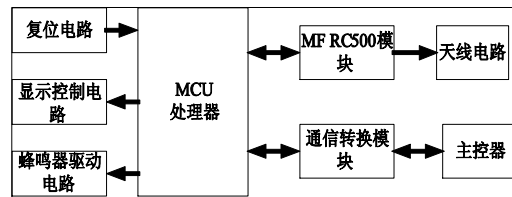


图 3 射频卡读写器电路组成原理框图

MCU 与 MF RC500 接口电路图如图 4 所示. 本设计单片机采用中断模式, 通过 INTO 引脚引入 MF RC500 的中断信息完成系统控制. 单片机的 I/O 口驱动能力不能直接驱动蜂鸣器, 所以通过三极管, 选用 STC89C52 上的 P2.5 引脚来控制蜂鸣器.

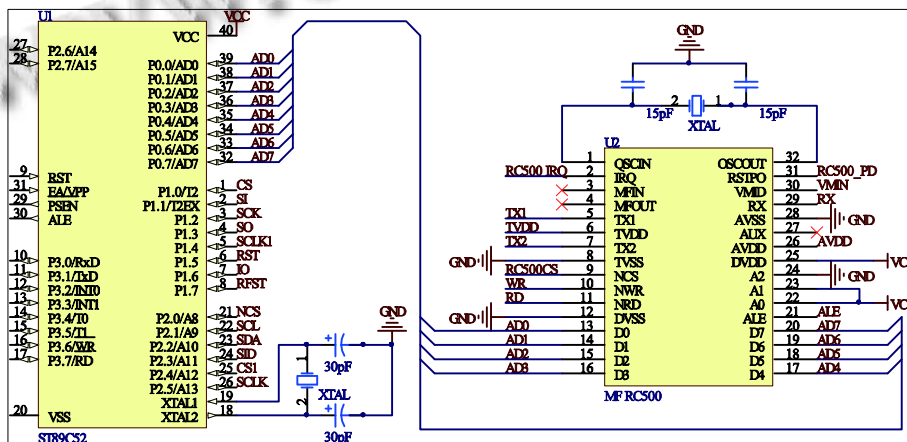


图 4 MCU 与 MF RC500 接口电路图

3 软件设计

3.1 出入口管理程序设计

本设计以 C 语言为主编写控制程序, 采用模块化程序实现程序设计. 车辆驶入停车场时系统首先检测是否为临时车辆, 临时车辆需要停车取卡, 系统调用射频识别程序对车辆中的射频卡识别, 如果合法, 将信息存储入中心管理计算机的数据库中并打开道闸放行. 车辆驶出停车场时, 系统首先检测射频卡信息判断是否为临时车辆, 临时车辆需要停车收卡缴费, 非临时车辆在系统识别确认无误后无需停车即可直接驶出停车场, 中心管理计算机再次将车辆信息记录到数据库中. 出入口管理流程如图 5 所示.

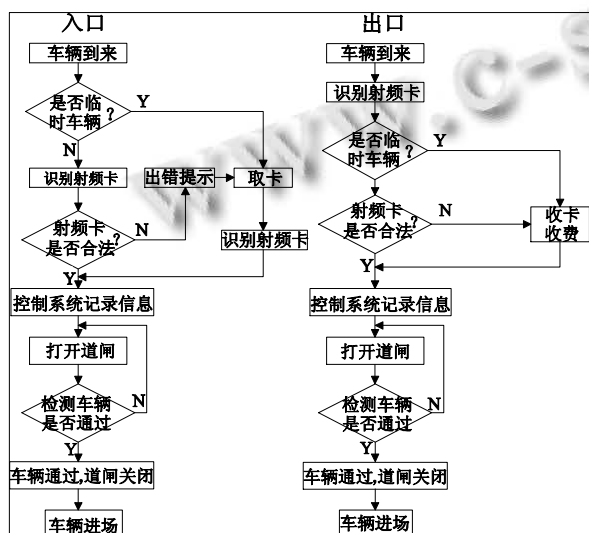


图 5 出入口管理流程

3.2 反碰撞设计

在请求操作之后, 要进行的是反碰撞操作, 得到一张卡的序列号. 当有多张 Mifare 卡同时处于读写器天线作用范围内, 读写器与一张 Mifare 卡进行通信, 得其序列号. 由于 Mifare 卡的序列号全球唯一, 不可能重复, 保证下一步只对一张 Mifare 卡操作. 反碰撞函数:

```
char PcdAnticoll(tmsigned cha*pSnr)
```

pSnr 是输入, 存放序列号(4byte)的内存单元首地址. 操作成功时函数返回值为 0^[3].

4 组态设计

根据停车场实际情况, 利用组态软件创建一个远程的监测画面, 建立相关的变量和命令语言. 为每个车

位建立一个用于表示车辆隐含状态的 I/O 离散变量. 当车辆隐含状态离散变量置位 0 时, 表示该车位为空车位, 在远程监测画面上不显示, 可以停车. 当车辆隐含状态离散变量置位 1 时, 表示该车位已被占用, 在远程监测画面上显示车辆, 这样可以比仅有数字提示更加直观的进行停车场车位的管理. 组态软件还将建立一个用于识别车辆信息的 I/O 整数变量, 这个变量将接受检测器检测到的车辆射频卡的序列号, 然后通过组态软件访问数据库读取该车辆的具体信息, 如车主姓名、车型、车牌号、联系方式及缴费情况等. 图 6 为停车场远程监测的组态画面.



图 6 停车场远程监测主画面

5 结语

将无线射频识别技术、自动控制技术、计算机技术及组态软件应用到停车场管理上, 车辆无需停车即可完成车辆信息识别, 管理人员无需走出监控室就可以了解整个停车场的使用情况, 对停车位进行远程监测、调度, 降低了劳动成本、提高工作效率. 车辆信息安全保密, 收费无需人工干预, 由中心管理计算机全自动化处理, 公正合理. 本设计通过实际的测试与应用, 设计合理, 能够完成预期的任务和功能, 对原有的停车场管理系统进行了合理的完善.

参考文献

- 1 游战清, 李苏剑. 无线射频识别技术(RFID)理论与应用. 北京: 电子工业出版社, 2004.
- 2 孙恩岩. 射频卡读写器的研究与应用. 沈阳: 沈阳航空工业学院, 2007.
- 3 张慧元. 基于 MFRC500 的非接触式 IC 卡读写器的设计与实现. 内蒙古科技大学, 2009.