

立体车库的刷卡通讯系统设计与实现

孙少玉

(兰州交通大学 机电工程学院, 兰州 730070)

摘要: 应用射频识别技术和语音技术, 采用高速8位单片机ATmega128微控制器、GK102射频读写模块和ISD4004语音芯片设计了一种带语音提示功能的立体车库刷卡通讯系统。详细地设计了此刷卡通讯系统的硬件电路。分析设计了出入口管理软件算法, 并设计了此刷卡器系统的微控制器与读卡器的通讯协议及微控制器与PC机的通讯协议, 此系统的应用方便了汽车出入库操作, 节省了人力成本。

关键词: 射频识别技术; 立体车库; 通讯系统; 语音技术

中图分类号: TP393.11 文献标识码: A

Design and implementation of Card Communication System in steric park

SUN Shao-yu

(School of Mechatronic Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: It was designed the Card Communication System in Steric Park with voice prompt function applied in RFID and voice technology, using high speed and 8 bit MCU of ATmega128 GK102 RF read/write module and ISD4004 voice chip. Hardware Circuit of the Card Communication System has been designed intensively. The algorith of the access-management software was analysed and designed, communications protocol of MCU /Card Reader and MCU /PC were also designed. The System was convenient to the input/output management, saving human resource cost.

Key words: RFID; steric park; Communication System; voice technolojy

随着经济的发展,城市车辆逐年增多。在城市中最初的停车方式就是目前还在使用的地面停车。这种停车方式车位与通道在同一高度上, 车辆进出方便。管理较为简单, 但土地利用率低。机械式立体停车库由于占地少、停车多等优点开始备受人们的青睐。立体车库监控系统是立体车库安全运行的基础, 其功能也由传统的单一监测与控制, 发展到与管理自动化相结合集控制、监视、管理以及决策等功能于一体的综合自动化系统^[1]。

本文研究立体车库中带语音提示功能的刷卡通讯系统设计。通过微控制器(ATmega128), 利用射频识别技术和语音技术, 控制立体车库的出入口管理和缴费管理, 实现车库的安全运行和管理。

1 设计方案

本系统有4部分组成: 刷卡器、语音提示、LCD显示、网络传输和系统设置。

刷卡器部分主要提供读卡和写卡的接口, 能判断卡的类别和卡的有效性。语音提示部分提示

收稿日期: 2008-10-24

作者简介: 孙少玉, 在读硕士研究生。

是否可以读卡, 读卡是否完成, 提供与用户会话的语音人机接口。

LCD显示部分车库信息和卡的状态信息。网络传输部分主要提供微控制器与刷卡器的通讯和微控制器与PC机的通讯。系统设置可以对硬件设备的参数和权限进行设置。

2 系统硬件设计

2.1 芯片选型

GK102系列射频读写模块采用。

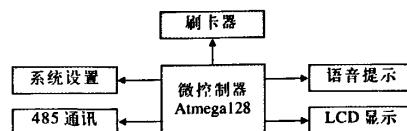


图1 系统整体构架

非接触技术设计的微型嵌入式非接触式IC卡读写模块。超薄外形, 体积小巧, 自带天线, 能很方便地嵌入到各种电控设备中。内嵌MF RC500或MF RC531射频基站, 用户不必关心射频基站复杂的控制方法, 只需要简单地通过选定的UART

接口发送命令就可以对卡片进行完全的操作。

ATmega128是基于AVR内核，采用RISC结构，高性能、低功耗的CMOS 8 bit单片机。它具有128 kbyte的可在系统/应用编程（ISP/IAP）Flash程序存储器、32个通用工作寄存器、53个通用I/O口、8通道单端或差分输入的10 bitADC、一个兼容IEEE1149.1标准的JTAG接口。具有极高的性价比，良好的保密性和可扩展性。

ISD4004语音芯片采用CMOS技术，内含振荡器、防混叠滤波器、平滑滤波器、音频放大器、自动静噪及高密度多电平闪烁存贮陈列。芯片设计是基于所有操作必须由微控制器控制，操作命令可通过SPI串行通信接口送入。芯片采用多电平直接模拟量存储技术，每个采样值直接存贮在片内闪烁存贮器中，因此能够非常真实、自然地再现语音、音乐、音调和效果声，避免了一般固体录音电路因量化和压缩造成的量化噪声和“金属”。

2.2 硬件电路设计

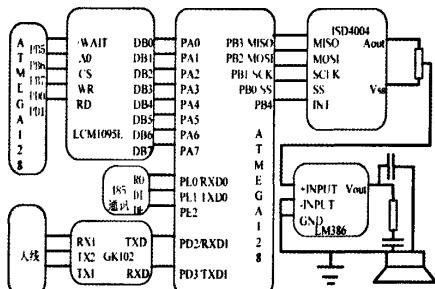


图2 硬件电路原理接口图

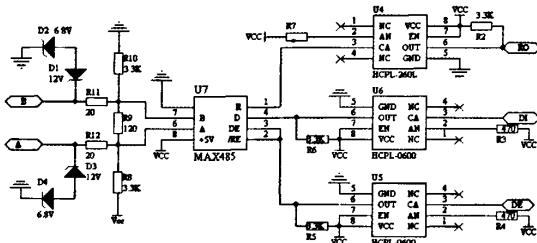


图3 485总线隔离原理接口图

系统硬件电路原理接口图如图2。ATmega128L与ISD4004通过SPI总线连接，ATmega128L的SPI接口工作在主机模式，是数据传输的主控制方。ISD4004工作在从机模式。ATmega128L通过4线简单SPI接口(pins MISO/MOSI/SCLK/SS)对ISD4004的内部控制器进行相关操作，从而完成对ISD4004的控制及数据的传输通信。ISD4004通过音频集成功放LM386连接在扬声器上，微控制器通过控制ISD4004，从而使得控制语音提示的功能。ATmega128L通过并口线与LCD模块LM1095E连接，读写速度快，以满足LCD实时显示的需要。由于ATmega128L有两个串口，方便了控制器与外界的通信。GK102模块只需用两根串口线就可以控制，用ATmega128L的串口1与GK102模块连接，通过通讯协议来控制GK102模块，以到达控制刷卡器的目的，从而对卡快速读写。ATmega128L的串口0通过485总线转换器MAX485，将串口通讯转换成485通讯，以延长通讯距离和降低电磁干扰。图3是485总线隔离原理接口图。通过光耦隔离HCPL-260和HCPL-0600，将信号传送给MAX485转换成差分AB信号，AB总线上接了一个120Ω匹配电阻和两个偏置电阻（上拉和下拉电阻），以减少信号反射和降低EMI。在AB总线各连接一个20Ω电阻和稳压二极管，以防止浪涌对485芯片的损坏和由于一只RS-485芯片发生故障而导致整个总线“拉死”。

3 系统软件设计

3.1 出入口管理软件算法

当用户需要取车或者停车时，用户刷卡。刷卡器识别卡的类别和验证卡的有效性（是否挂失、注销、过期的卡），通过RS232串口线将信息传递给微控制器（ATmega128），微控制器将信息传递给LCD模块，显示卡的信息。如果卡无效，则通过语音告警提示。如果卡有效，则通过RS485总线将信息发给PC机，PC机检查卡是否为第一次刷卡，如果是，将车库状态告知微控制器。若车库停车已满，语音提示拒绝车辆进入；若车库未满，语音提示允许车辆进入。车辆驶近入口，MCU从时钟芯片中读取时间在LCD上显示，并将时间发送给PC机，存车计费开始计时。如果不是第一次刷卡，PC机同样将车库状态信息告知微控制器。若车库异常（主要是PLC通讯异常），语音提示车库故障不能取车；若可以取车，系统将用户

的入场信息以及停车费用信息显示在该出口的 LCD 显示屏上，微控制器通过刷卡器将扣除卡上金额并刷新。

3.2 系统通讯协议

通讯协议使用了简单的应答方式，在发送完数据后要等待接收端的 ACK 应答信息，如果超时没有收到 ACK，那么发送端需要再次发送数据，当重复发送数据次数超过某个限制而一直没有接收到应答，说明接收端已经离开，此时停止重发。在接收完数据后，对数据进行 CRC 校验，如果接收正确，发送 ACK，否则不予回应。

3.2.1 微控制器与读卡器的通讯协议

微控制器发给读卡器的协议数据格式为：包头 STX，机号 ID，命令 CMD，数据个数 LEN，数据 DATA，异或校验 BCC，包尾 ETX。

读卡器发给微控制器的协议数据格式为：包头 STX，机号 ID，状态 STATUS，数据个数 LEN，数据 DATA，异或校验 BCC，包尾 ETX。

3.2.2 微控制器与 PC 机的通讯协议

微控制器发给 PC 机的协议数据格式为：包头 STX，读卡器号 ID，卡的类别 TYPE，刷卡状态 STATUS，时间 TIME，CRC 校验 CRC，包尾 ETX。

PC 机发给微控制器的协议数据格式为：包头 STX，读卡器号 ID，卡的类别 TYPE，作业状态 STATUS，车库状态 STATUS，停车费用 FARE，CRC 校验 CRC，包尾 ETX。

4 结束语

本项目根据实际需要完成了带语音提示功能的刷卡通讯系统整体架构设计和底层硬件的具体实现，较好地达到了预期目的。系统充分利用了射频识别技术和语音技术的特点，节省了人力成本，势必在立体车库自动化管理中得到广泛应用。

参考文献：

- [1] 章蔓莉, 林明星. 立体停车场监控系统[J]. 仪器仪表学报 2006 (1).

· 信息 ·

国家 863 项目—“RFID 在铁路票证及银行管理上的应用” 通过科技部组织的中期检查评审

2009 年 4 月 14 日，由中国铁道科学研究院电子计算技术研究所承担的国家 863 项目—“RFID 在铁路票证及银行管理上的应用”在京通过了科学技术部组织的中期检查评审。检查评审组认真听取了项目组的技术方案和进展报告，审查了系统的各项演示、质询了各类问题，提出了改进建议。

该项目首次提出了 RFID 在铁路客票系统及金融票证系统中应用的完整解决方案，提出了

RFID 单程票低成本方案及存折和银行大客户管理解决方案，并自主研制了基于 RFID 的窗口制票机、自动售票机和自动检票机，开发了应用软件，搭建了系统的研发和模拟环境。专家认为，该项目按合同进度，较好地完成了研究内容，实现了进度目标，技术方案合理可行，建议尽快试点应用，按期完成合同预定的其它各项目标。



文 / 图 / 铁科院电子所研发管理部 沈海燕