

基于MSP430的非接触式指纹IC卡门禁系统的设计

秦霆镐 于坤 池仁柱

上海大学自动化系, 上海, 200072

【摘要】介绍一种在基于MSP430的条件下, 管理中心与控制器通过电话线传递数据, 将指纹识别模块和非接触式IC卡读写器相结合的身份认证一体机的设计, 给出了系统的硬件接口实现和软件流程图。

【关键词】MSP430 modem 指纹模块 IC卡

一、指纹IC卡门禁系统的总体结构

基于MSP430的指纹IC卡身份认证系统如图1所示, 主要有三部分组成, 第一部分为指纹识别模块, 用来实现指纹的采样和比对。考虑到开发周期, 系统稳定性等方面的问题, 采用了西安紫牛信息技术有限公司的“可编程指纹模块”BIG1080P-H指纹识别模块。第二部分为非接触式IC卡读写电路, 采用Philips的串行MFRC531芯片, 用来实现非连接的读写控制。第三部分为键盘与液晶电路, 键盘用来触发控制箱从低功耗状态苏醒, 液晶用来提示操作过程。选用HF12232F模块, 可以显示7.5×2个(16×16点阵)汉字。

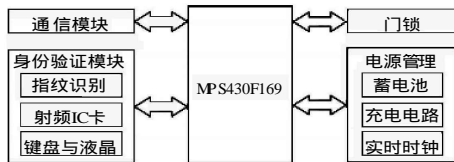


图1 门禁系统框图

1、非接触式IC卡接口电路

MFRC531是应用于13.56MHz非接触式通信中高集成读写卡芯片系列中的一员。该读写卡芯片系列利用了先进的调制和解调概念, 完全集成了在13.56MHz下所有类型的被动非接触式通信方式和协议。

MFRC531支持ISO/IEC14443A/B的所有层和MIFARE经典协议, 以及与该标准兼容的标准。支持高速MIFARE非接触式通信波特率。内部的发送器部分不需要增加有源电路就能够直接驱动近操作距离的天线(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)。此外, 它还支持快速CRYPTO1加密算法, 用于验证MIFARE系列产品。与主机通信模式有8位并行和SPI模式, 用户可根据不同的需求选择不同的模式, 这样给读卡器/终端的设计提供了极大的灵活性。在本系统中, 与主机通信模式选用SPI模式(如图2所示), 同时可以节约CPU的IO口资源。

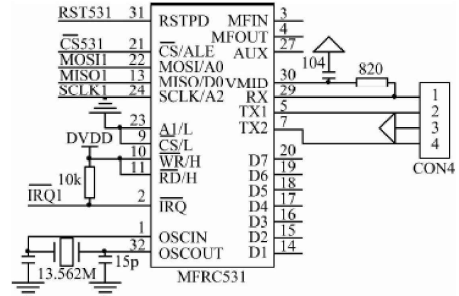


图2 非接触式IC卡读写接口电路图

MFRC531是与非接触式IC卡实现无线通信的核心模块，也是控制器控制读写IC卡的关键接口芯片。它根据寄存器的设定对发送缓冲区中的数据进行了调制得到发送的信号，并通过TX1, TX2脚驱动天线以电磁波的形式发出去。天线（如图3所示）发出频率固定的电磁波13.56MHz，射频卡接收到电磁波后，由卡中自带的LC串联谐振电路产生共振，从而使电容充电有了电荷，再接一个单向导电的电子泵，将电荷送到另一个电容内存储，经过滤波整流后产生2V的电压作为电源供卡片工作使用。卡片处理接收的命令和数据，并将结果返回给读写器。

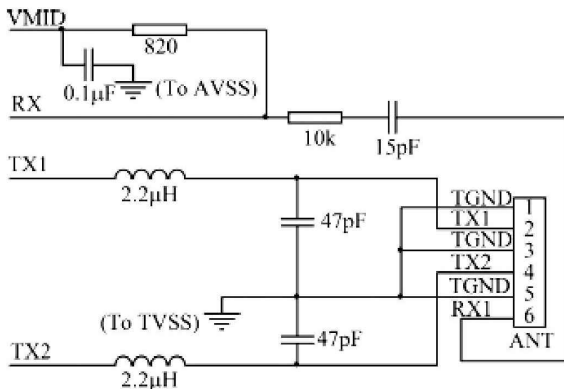


图3 Rc531的天线设计

2、指纹识别模块

本设计中采用了西安紫牛信息技术有限公司推出的业界第一个“可编程指纹模块”BIG1080P-A指纹识别模块。它是由32位高性能可编程处理器、活体指纹采集芯片和指纹识别核心固件等构成的一个独立的嵌入式指纹识别系统。该指纹模块具有250枚指纹存储能力，具备1S以内的指纹比对性能，支持1:1和1:N两种比对模式，能够任意兼容各类指纹传感芯片。它具有两种工作模式：一是独立工作模式，二是从属工作模式（如图4所示）它的TXD和RXD分别和MSP430的UART0连接进行串口通讯。BIG1080P-A的UART是一个标准的通用异步收/发的接口，接口支持的速率115200bps。

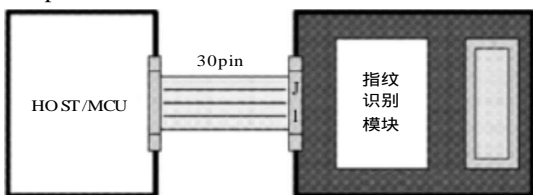


图4 MCU与指纹识别模块连接示意图

3、MODEM通讯模块

PC机和单片机之间的信息交换有许多形式，在通讯数据量小、次数不多而距离较远的系统中，采用现有的电话线路实现数据传输是一种灵活方便、经济实用的方案。在本系统中，modem芯片选用CMX865A（如图5所示），其特点概括为：（1）低功耗（3.5mA@3.3Vtyp.，待机时<10μA）（2）较低速率（最高1.2kbps）全双工（2线或4线）的通讯（3）双音多频及音频信令的发送和接收（包括DTMF）（4）数据和控制信号（通过C-BUS）高速UART（5）所支持的通讯协议有：V.231200/75, 1200/1200, 75, 1200bps FSK: V.21 or Bell103300 /300bps FSK: Bell 202 1200/150, 1200/1200, 150, 1200bps FSK。

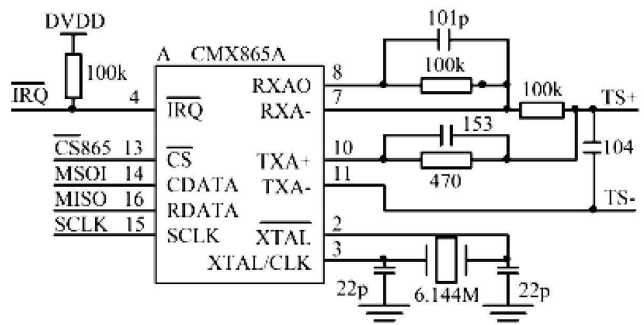


图5 MODEM连接示意图

4、电源管理模块

在本系统中选用了功耗极低MSP430作为控制器。它的工作电压范围为1.8~3.6V，有一种活动模式和5种低功耗省电模式，6μs内从等待状态唤醒。这些特点使MSP430系列芯片在电池供电，便携式设备的应用中表现出优良的特性。控制箱采用锂电池给CPU及其他模块供电。由于设备使用频率较低，功耗较少，可以设计当设备在夜晚或者周末非正常工作时间时，采用电话线给锂电池充电。电话局交换机通过提供直流馈电的方式向用户供电，一般直拨电话的空载电压为48V，分机为24V，交换机提供的摘机电流大约20mA。因此，控制箱系统可以主动摘机，然后利用这20mA的摘机电流对电池充电，当然，充电不能在正常工作时间进行，这样会造成监控中心需要传输数据时无法拨通本控制箱号码，因为本方案先摘机时对方会检测到忙音。因此，本方案设计了实时时钟电路，控制箱系统可以知道当前的标准时间，只选择晚上或周末等对系统充电，从而不影响正常的工作。

二、软件开发

1、指纹IC卡身份认证系统的总流程

指纹IC卡身份认证设计主要实现两个功能：指纹采集和身份认证两大功能。

指纹采集的主要流程如图6所示：首先用户工作人员到系统监控中心提取指纹，管理人员根据当前时刻生成一张存有单次有效随机密码的射频IC卡交予工作人员。然后管理人员再把上述指纹和密码信息及信息有效时段通过电话网下载到对应的控制箱里。

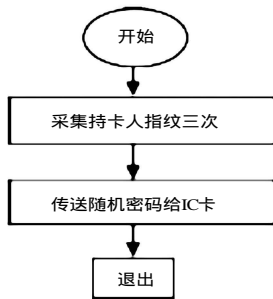


图6 指纹采集流程图

身份认证过程的主要流程如图7所示：工作人员一定要在有效时段内操作控制箱来开锁，首先是通过按钮将平时处于休眠状态的系统激活，根据液晶提示现场输入自己的指纹，控制系统判断本次操作是否在有效时段之内，如果有效则与已通过电话线下载到控制箱内的指纹进行匹配，验证通过后，液晶再提示刷取射频IC卡，控制系统将IC卡内的单次有效随机密码与已下载到控制箱中的随机密码进行匹配。以上匹配都通过了之后，才可以开锁。

2、指纹模块与主机之间的通信

上电后的BIG1080P- A通过串口与控制器通讯，通讯格式如下：

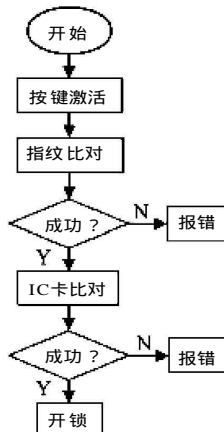


图7 身份认证程序流程图

BIG1080P- A接收命令格式

协议头	协议长度	固定字段	命令码	指纹序号	协议尾
02	04	01 02	OCMMAND	MM	02 01 03

BIG1080P- H返回消息格式

协议头	协议长度	固定字段	命令码	指纹序号	协议尾
02	04	04 02	OCMMAND	MM	02 01 06

三、结束语

系统能够较好地实现低功耗自供电多重安全性能的设计要求，为高安全保安系统的设计提供了一个理想的思路。适用于金融系统高端客户使用或安装位置分散的大系统单位使用。

【参考文献】

[1] CML Microcircuit s.CMX865A2DTMF CO DEC AND TELE2CO MSIGNAL LING COMBO[Z].2007.
 [2] BIG1080P指纹模块数据手册V3.1[Z].西安紫牛信息技术有限公司,2006.
 [3] 胡大可.MSP430单片机C语言程序设计与开发[M].北京:北京航空航天大学出版社,2003.
 [4] 王爱英.智能卡技术—IC卡[M].清华大学出版社,2000.

转自《仪表技术》2009年第2期

美RFID公司GAO推出带警报功能的RFID标签

GAORFID推出的2.4GHz有源RFID标签GAO127005，这款标签在有人试图损毁标签时可发出警报。GAO127005标签底部带有一个小按钮，若有人试图剥离标签或有任何异常发生时，按钮会自动弹起，随之警报响起和警示灯开始闪烁。

GAO127005带防水功能，有一个内置的LED闪光灯，接收RFID阅读器发来的信号，实现用户确认带有此标签资产的位置。GAO127005有增强的追踪能力，范围可达30米之远。此外其还具有双向阅读器通信指令，包括寻址指令和寻址终止指令，并可在恶劣环境下工作。GAO127005标签更可抗金属屏蔽，避免了其他RFID标签运用在资产管理中的这个比较头疼的难题。