

基于嵌入式 QT 的智能门禁系统

摘 要

门禁系统在各行各业中应用广泛，比如应用在智能家居行业中作为安防的第一道防线，或应用在工业以及商业中作为用户考勤的智能系统。传统的门禁系统成本控制比较低，通常采用单片机作为主控芯片，通过密码键盘或 RFID 射频感应器检测用户的 IC 卡用于身份验证。该类门禁系统功能单一，无法适应越来越智能化的产业需求。为了解决传统门禁系统的不足，本文拟设计一款基于嵌入式 Qt 的智能门禁系统，硬件主板采用嵌入式 ARM 开发板，接入一个 USB 摄像头采集门禁终端实时图像数据后通过 WIFI 发送给管理人员的安卓手机 APP 进行处理，并通过红外检测人体以及密码、刷卡门禁实现门禁控制。

基于嵌入式 Qt 的智能门禁系统采用 MINI2440 开发板作为硬件主控，搭配触摸屏实现人机交互，结合 WIFI 通信电路、USB 摄像头电路、红外传感器电路、继电器电路等组成整个智能门禁系统的硬件主系统，然后编写嵌入式 Qt 应用软件以及管理人员的安卓手机 APP 软件实现管理员远程实时视频监控功能、红外捕捉人体监控自开启功能，远程开关门功能，现场开门自动拍照联动功能、密码门禁功能和刷卡开门功能。整个设计低功耗，安装简单，适用于需要各种应用场合的智能门禁系统。

关键词：嵌入式 Qt；ARM；安卓 APP；视频监控；智能门禁

ABSTRACT

The access control system is widely used in all walks of life. For example, it is used as the first line of defense in the smart home industry or as an intelligent system for user attendance in industry and commerce. The cost control of the traditional access control system is relatively low. Generally, a single chip microcomputer is used as the main control chip, and the user's IC card is detected by a password keyboard or an RFID radio frequency sensor for identity verification. This type of access control system has a single function and cannot meet the needs of an increasingly intelligent industry. In order to solve the shortcomings of the traditional access control system, this article intends to design an intelligent access control system based on embedded Qt. The hardware motherboard uses an embedded ARM development board. A USB camera is connected to collect real-time image data of the access control terminal and send it to the management staff via WIFI. The Android mobile phone app performs processing, and realizes access control through infrared detection of human body, password, and card access control.

The embedded Qt-based intelligent access control system uses the MINI2440 development board as the hardware main control, and uses the touch screen to realize human-computer interaction. It combines the WIFI communication circuit, USB camera circuit, infrared sensor circuit, and relay circuit to form the hardware main system of the entire intelligent access control system. Then write the embedded Qt application software and the manager ' s Android phone APP software to implement the administrator's remote real-time video monitoring function, infrared capture human body monitoring self-opening function, remote door opening and closing function, on-site automatic photo linkage function, password access control function, and swipe card to open the door Features. The entire design has low power consumption and simple installation, and is suitable for intelligent access control systems that require various applications.

Key words: embedded qt, arm, android app, video surveillance, smart access control

目 录

1 绪论.....	1
1.1 课题研究背景意义.....	1
1.2 课题的研究内容、方法、手段及预期成果.....	1
2 方案设计.....	3
2.1 系统原理概要设计.....	3
2.2 系统方案选择.....	4
2.3 需求设计.....	5
2.3.1 功能需求.....	5
2.3.2 软硬件系统开发需求.....	6
2.4 本章小结.....	7
3 硬件系统设计.....	8
3.1 处理器核心电路设计.....	8
3.1.1 ARM 复位电路设计.....	8
3.1.2 ARM 时钟电路设计.....	9
3.2 RFID 电路设计.....	10
3.3 人体检测电路设计.....	11
3.4 继电器驱动电路设计.....	12
3.5 报警电路设计.....	13
3.6 WIFI 通信电路设计.....	13
3.7 本章小结.....	15
4 软件部分设计.....	16
4.1 嵌入式 Qt 的 UI 界面设计.....	16
4.1.1 Qt 的信号与槽机制.....	16
4.1.2 嵌入式 arm C++软件流程图概述.....	17
4.1.3 嵌入式 arm C++软件密码验证功能分析.....	19
4.2 管理人员手机软件 UI 设计.....	21
4.3 管理人员手机 java 软件设计.....	22
4.3.1 管理人员手机 java 软件流程图概述.....	22

北京理工大学现代远程（继续）教育学院毕业设计(论文)

4.3.2 管理人员手机 java 软件图像获取子程序设计	23
4.3.3 管理人员手机 java 软件 TCP 子程序设计	24
4.4 本章小结	27
5 系统测试	28
5.1 整体功能流程测试	28
5.2 系统核心性能测试	30
5.2.1 视频帧率测试	30
5.2.2 门禁卡识别率测试	31
5.3 本章小结	32
6 结论	33
致谢	34
参考文献	35

1 绪论

1.1 课题研究背景意义

智能门禁系统是最贴近这个科技不断发展的社会的一种安全管理系统，它将当代的安全管理措施与微机自动识别技术紧密的融合为一体，智能门禁系统涉及到了计算机的多项技术，生物类技术，光学，通讯技术，机械学等各种当代流行的高新技术。它在解决目前重要出入口安保问题上起着很关键的作用。在楼宇技术网络技术快速发展的今天，门禁系统得到了迅速的发展。门禁系统不再仅仅代表着一把锁和一把钥匙，它已经逐渐成为一套集数字化与网络化为一体的出入管理系统。它也在人事考勤管理工作环境安全等行政管理工作中发挥着理想的作用，在门禁系统的基础上增加相应的辅助设备可以进行保安巡检管理、餐饮收费管理、物业消防监控、电梯控制、车辆进出控制等，真正的实现了区域内卡智能管理。

门禁系统又被叫做出入管理控制系统(Access Control System)，它是种管理人员出入的智能化管理系统。简单来说就是：管理什么时间什么人可以进出那些门，并提供事后的查询工作等等。常见的门禁系统有：指纹虹膜掌型生物识别门禁系统，密码门禁系统，非接触卡门禁系统等，门禁系统在当代发展迅速，被广泛应用于各种管理控制系统中。

1.2 课题的研究内容、方法、手段及预期成果

本文设计一个基于嵌入式 Qt 的智能门禁系统，整个系统拟设计完成的功能如下：

- 1、密码验证开门功能
- 2、刷卡验证开门功能
- 3、红外检测有人并且开门现场抓拍图片保存到安卓手机 APP 功能
- 4、密码或者刷卡开门三次错误现场（语音）报警并且安卓手机 APP 报警功能
- 5、手机 APP 关闭报警、手动开关门功能
- 6、红外感应自动开关监控功能

根据功能需求进行方案设计，然后通过网络挑选硬件类型进行硬件系统搭建，然后在 PC 上搭建软件开发环境，编写嵌入式 arm 开发板的驱动软件和 Qt 可视化软件，再通过交叉编译移植到嵌入式 arm 开发板上运行。

拟采用的研究方法、手段：

- 1、通过网络及文献等途径，了解本课题的研究的目的、背景及意义、以及相关领域的发展现状等。
- 2、通过认真查找并阅读与本设计相关的资料，设计出系统总体方案。
- 3、根据设计的系统总体方案，对 ARM9 开发板等相关硬件进行选择，并熟悉硬件的原理、使用；同时，寻找质量过关的需求硬件。
- 4、根据系统总体设计方案，进行硬件电路的设计、仿真、及搭建，并进行程序编写。
- 5、请教熟悉本次设计知识的老师、同学，对设计中出现的问题进行研究、排除。
- 6、进行系统的测试，并做好相应的记录；同时，撰写设计论文。

2 方案设计

2.1 系统原理概要设计

对于一个电子系统，在进行实际的硬件设计和软件设计之前，首先要根据所需实现的功能进行方案设计，而系统方框图是描述一个电子系统组成的最好的图形，根据系统方框图可以清楚的了解每个部分直接的连接关系。系统方框图可以直观的展示一个系统的主要组成，通过系统方框图首先可以确定主要硬件组成，通过模块化的方式实现各功能模块的连接，本系统的方框图如图 2.1 所示。

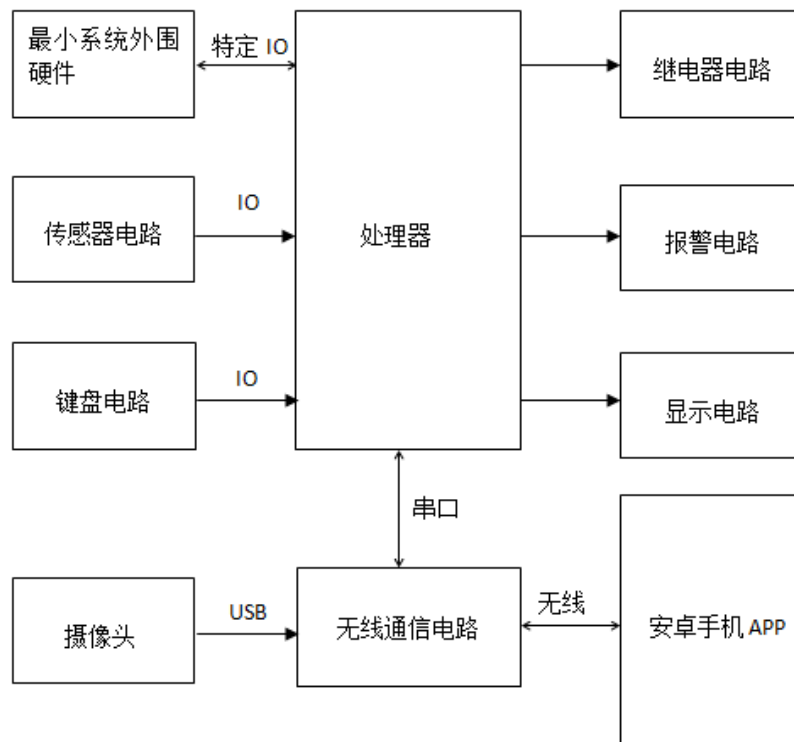


图 2.1 系统方框图

整个系统的核心为处理器，用于根据所需功能而编程的器件，但是仅靠处理一般无法直接工作，需要搭配特定的外围硬件组成处理器工作系统，该部分外围硬件成为处理器的最小系统外围硬件，并且需要通过处理器的特定 IO 进行连接才能发挥作用。为了检测某些触发事件的出现，需要通过相应的传感器电路来实现，本文中需要检测的触发事件是人体出现以及用户刷卡事件，因此需要连接红外传感器和 RFID 检测传感器来实现。输入器件用于实现系统与用户之间的交互功能之一，传统的设备输入器件大部分选择的是物理按键，用于接受用户操作输入。本文需要实现一个密码键盘门禁功能，因此需要通过键盘电路检测用户的密码输入。门禁系统的处理核心一般为 3.3V-5V 弱电供电，其普通 IO 驱动口的驱动电流也有限。而门禁系统一般使用的电控锁所需要的驱动电压和驱动电流都比芯片的输出大，因此需要通过继电器电路来实现门禁系统的处理核心弱电控制强电的功能。报警电路在电子系统中比较常用，主要用于实现人机交互时的特定操作提示。人机交互的另一方面是信息显示，通过显示器件来实现，将系统相关的数据、提示信息通过显示电路向用户展示。

本文设计的智能门禁系统需要实现智能视频监控功能，将门禁终端的实时视频数据通过无线的方式传送到管理人员的手机 APP 中实时显示，因此无线通信电路是门禁主板和管理人员手机连接的桥梁，主要实现数据的中转。同时，采集实时视频图像数据需要通过摄像头来获取光学影像并转换为数字图像数据用户无线通道的传输。最后，管理人员安装专门开发的安卓手机 APP 后可以通过无线的方式获取门禁主控的实时视频图像以及其他系统相关的数据。

2.2 系统方案选择

在电子系统的设计中，一般来说常用的主控芯片主要选用单片机和 arm 芯片两种，本文在进行详细的软硬件系统设计前首先根据系统方框图设计两个可用的方案，分别如下：

方案一、使用单片机作为系统主控芯片，LCD 作为系统的显示器件，采用实体密码键盘检测用户输入的密码数据，通过 5G 网络传输门禁系统终端数据。单片机作为低端电子产品的核心主控，由于其成本的低下以及使用简单的特点，使其能够在一个简易电子硬件系统中稳定运行。一般来说使用单片机作为主控的电子硬件系统在软件上没有搭载一个操作系统，因为成本低下同时也限制了它的性能。常用的单片机是 8 位单片机，单片成本可以控制在一元人民币以下，在我们日常使用的电器中广发使用，比如电饭煲、洗衣机以及电磁炉等非智能的电器设备。一般单片机电子系统中使用到的显示器件为数码管、单色 LCD 液晶（LCD1602、LCD12864 等），同样该类 LCD 液晶的硬件成本低，因此其主要显示效果也有限，但是对于工业上对显示要求不高的情况下，仅需要显示文字信息使其大部分能够满足系统需求，该类 LCD 液晶仅支持信息显示。实体密码键盘在传统的门禁系统中使用广泛，并且实际使用时比较方便快捷，缺点是一般来说实体密码键盘采用的是 4x4 矩阵键盘的方式排列，因此占用一定的空间位置，同时也给整个系统的维护带来一定的困难。由于本文需要将门禁终端的视频和系统相关数据传输到管理人员的安卓手机 APP，因此需要在终端上搭建网络传输模块，而 5G 网络近年来作为移动网发展的主力，其下载速度高达 4.3Gbps，无论传送何种数据，均能保证无压力传输。

方案二、使用 arm 作为系统主控芯片，触摸屏作为系统的输入控制以及显示器件，通过传统 WIFI 方式传输门禁系统终端数据。arm 处理器一般使用中高端电子产品中，由于其为 32 位或者 64 位的处理器，使其能够高速处理数据并进行一定程度的复杂运算，通过可以流畅的控制各种高性能的显示器件，并且可以在 arm 处理上搭载各种软件操作系统，通过多进程的方式对各个应用程序进行智能化高效化管理。触摸屏在电子系统中可以同时实现接收用户输入以及信息显示的两用人机交互器件，由于其将触摸屏传感器以及液晶屏进行一体化整合，因此触摸屏需要的控制 IO 数量比较多，并且对控制芯片的性能要求也比较高。传统 WIFI 传输方式虽然已经发展多年，并且为了解决抗干扰问题，WIFI 也实现了常用的 2.4GHz 和 5GHz 两种传输带宽进行传输，由于其多年的不断改进，WIFI 通信仍作为工业、商业、家用等行业内部的网络通信方式。

使用控制、显示一体化的触摸屏可以为系统减少硬件空间，并且使得整个

系统更加容易维护,把传统设计的独立显示器件以及实体密码键盘器件合二为一。而 arm 处理可以更流畅的驱动触摸屏以及保证系统应用程序的稳定运行,5G 的网络通信方式虽然网络速度较快,但当前在国内仍处于基站不断增加升级状态,因此大规模使用仍无法保证其稳定性。并且将门禁系统的关键数据控制在局域网内进行传输,能够提高整个系统的安全性能。综合各方面因素,本文觉得使用方案二、使用 arm 作为系统主控芯片,触摸屏作为系统的输入控制以及显示器件,通过传统 WIFI 方式传输门禁系统终端数据。

2.3 需求设计

2.3.1 功能需求

- 1、密码验证开门功能

要求智能门禁系统实现传统密码门禁功能，为系统配置密码输入功能，验证正确的门禁密码后打开门锁，并且门禁密码可以通过验证旧密码进行修改。

2、刷卡验证开门功能

要求智能门禁系统实现刷卡开门功能，可以通过硬件系统录入新的门禁卡用于开门操作，同样门禁卡也要求在系统上支持多次修改。

3、红外检测有人并且开门现场抓拍图片保存到安卓手机 APP 功能

此功能要求系统能够抓拍并保存每次的开门现场照片，照片存储在管理人员的手机内可供随时查看。

4、密码或者刷卡开门三次错误现场（语音）报警并且安卓手机 APP 报警功能

错误解锁频繁报警功能主要实现用户连续使用同一开锁方式验证失败次数超过三次时通过语音进行特殊提醒。

5、手机 APP 关闭报警、手动开关门功能

针对来访客人开发的手机 APP 手动开关门功能主要实现当门禁系统硬件主体的红外传感器检测有人经过时，能够自动打开监控功能，并显示远程开门按钮让管理人员可以远程控制门禁系统进行开锁操作。

6、红外感应自动开关监控功能

红外感应自动开关监控主要为了让系统平时处于低功耗的运行状态，当检测到有人经过时才使其正常运行。

2.3.2 软硬件系统开发需求

确定了初步软硬件方案后需要搭建开发环境然后进行具体过程设计，而开发环境的要求即硬件设备以及软件系统的需求，包括以下三点。

1、硬件环境，由于需要搭建门禁系统的外围电路系统，因此需要准备基本的焊接环境，包括电烙铁、焊锡、工具钳等工具

2、嵌入式 arm 程序开发环境，本人使用 windows 操作系统作为日常办公应用系统，而 windows 操作系统不便于直接开发嵌入式终端的目标程序，因此需要搭建交叉开发环境。交叉开发环境包括 windows 操作系统下安装的 vmware 虚拟机软件，该软件用于在一台硬件 PC 上虚拟的安装多个软件操作系统，并能够自由切换。嵌入式 arm 目标程序的开发需要一个基于 Linux 的宿主系统，本文选择的是 ubuntu 系统，因此需要通过 ISO 文件将 ubuntu 系统安装到 vmware 虚拟机上加载运行。最后由于所安装的 ubuntu 系统为 x86 系统，该系统直接编译的应用程序无法直接使用到嵌入式平台，因此需要安装嵌入式交叉编译器用于目标程序的编译，以及通过交叉编译器移植 Qt 库以开发图形化界面。

3、管理人员手机软件开发环境即安卓手机 APP 软件环境的搭建，本文使用的 IDE 是 Eclipse，因此需要安装 JDK、ADT 和 Eclipse 三部分软件，安装完成后打开手机的 USB 调试功能，通过 Eclipse 软件编写特定功能的软件便可通过 USB 在手机上在线实时调试软件。

2.4 本章小结

本章主要描述嵌入式 QT 的智能门禁系统的设计方案，描写了嵌入式 QT 的智能门禁系统是设计原理、方案的选择和功能需求和硬软件系统的需求分析。

3 硬件系统设计

3.1 处理器核心电路设计

处理器是系统的核心编程器件，但是仅靠处理器一个器件确无法对其进行程序烧写以及另起正常工作，需要搭配特定的外围硬件电路才能实现功能，最后由处理器以及该部分外围硬件电路组成的完整电路成为该处理器的最小系统电路。处理器最小系统电路设计是所有处理器应用系统中进行硬件设计的第一步，也是整个应用系统需要具体实现的第一步。如果最小系统出现问题，一般会导致整个软硬件系统无法正常工作，因此处理器最小系统电路设计是硬件设计环节中的基础。三星的 S3C2440 处理器是本文选择的 ARM 处理器，这是一款 32 位的处理器，其最小系统电路组成中比较重要的两部分电路包括复位电路和时钟电路。

3.1.1 ARM 复位电路设计

所有电子产品具有一个启动操作，通常是在其接通电源，按下电源开关后进行的。而虽然涉及到编程的电子产品都具有循环执行特定操作的功能，但往往启动操作的部分是并没有循环的，该部分操作主要用于系统的初始化，设置系统的某些默认参数。而复位电路即是使得系统进入启动操作重新运行的功能电路，最小系统的复位电路一般由上电复位和按键复位两部分组成。上电复位电路即实现在电子系统接通电源时使得变成器件从程序的开头开始重新执行指令，而按键复位电路则不常用，其实现在电子系统接通电源后开始工作的任意时间内的系统复位操作，类似于路由器的复位按钮功能。因此电子系统的按键复位电路并不是必须的，其功能可以通过上电复位电路来实现，在没有配置按键复位电路的场合，给电子系统断开电源再重新接通后可以随时实现按键复位的功能。s3c2440的复位电路如图 3.1 所示，整个电路由一个电源监控器件 MAX811、一个无极限电容的 100000nF 电、和一个 470 欧姆色环电阻以及一个轻触按键组成，MAX811 的信号输出引脚第二号引脚接到 s3c2440 处理器的 nRESET 复位引脚。MAX811 的功能是当芯片的输入引脚 3 或 4 引脚输入低电平时，向处理器输出复位信号。当系统接通电源的瞬间，由于电容的充电导致 MAX811 的 4 引脚被拉低为低电平，因此系统在上电瞬间即通过 MAX811 输出复位信号给 s3c2440 进行复位操作，当电容充电完成后 MAX811 的 4 引脚变为高电平，此时芯片停止输出复位信号，即复位完成，因此电容和 MAX811 组成了 s3c2440 处理器的上电复位电路。而当轻触键被按下时，MAX811 的 4 引脚被直接接到了 GND 低电平，从而使得 MAX811 输出复位信号，因此按键按下时即进行复位操作，所以按键和 MAX811 实现了 S3C2440 处理器的按键复位电路。当上电复位完成后，即电容充电完成，或者复位按键按下后弹起，s3c2440 处理器的 nRESET 引脚由低电平变为高电平，此时 s3c2440 处理器由复位状态进入工作状态，即扫描 s3c2440 处理器内部的程序存储器并从头开始执行程序。

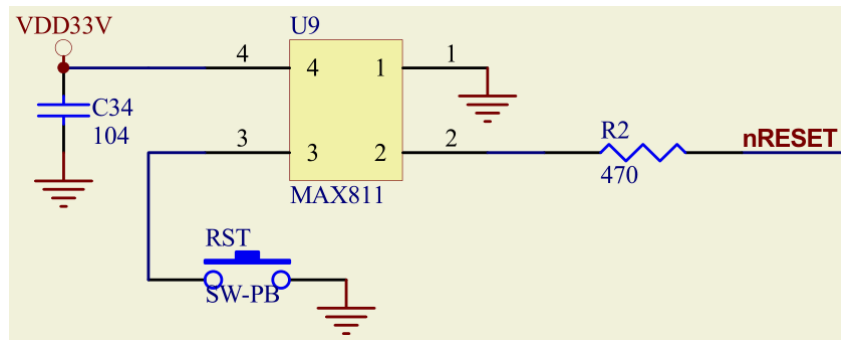


图 3.1 ARM 复位电路图

3.1.2 ARM 时钟电路设计

时钟电路作为处理器最小系统中不可以缺少的电路，其在电路中的作用可以比作人类的心脏，为处理器提供振荡源，即产生源源不断的时钟脉冲给处理器使用。s3c2440 处理器最小系统中的时钟电路如图 3.2 所示，由左边的主频时钟电路和右边的 RTC 时钟电路组成。其中主频时钟电路是由一个 12MHz 频率的晶振、两个 15pF 的瓷片电容构成，该晶振则作为主频时钟电路中的关键元器件。晶振通过主频时钟电路产生脉冲发送给处理器，处理器则以此作为自己的时钟周期，处理器执行一条指令的最短时间即为一个时钟周期，因此理论上来说主频时钟电路中晶振元件的频率越高，处理器的处理速度就越快。但是由于处理器可以通过软件设置倍频，因此使用小频率的晶振通过倍频的方式可以使得处理器倍频到最高的工作频率进行工作，本文的主频时钟电路中晶振选用的是 12MHz 频率。而对于电子电路而言，虽然处理器的处理速度与时钟电路中晶振频率成正比，但并不是越快越好。当处理器的处理速度越高，整个电路就越容易受外部干扰，因此在处理器的时钟电路设计中，只要保证处理器的处理速度能够应付电路需求即可，不可一味追求高速。而 RTC 时钟电路主要用于实时时钟功能，因此如果没有用到此部分功能可以不接 RTC 时钟电路。

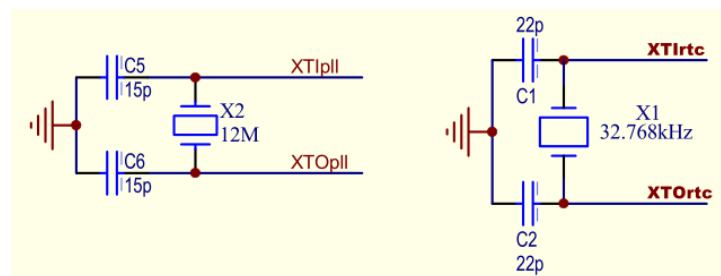


图 3.2 ARM 时钟电路

3.2 RFID 电路设计

本文设计的智能门禁系统需要读取 RFID 卡用于身份验证，选用的核心视频读卡模块是 RDM6300，该模块的工作频率是 125KHz，其内置了 MCU 用于射频数据处理，而对外的通信模式使用 TTL 电平的串口通信方式。因此使用处理器驱动 RDM6300 模块时需要将处理器所连接的串口通信波特率设置为 RFID 模块相同的 9600bps，当 RDM6300 模块再其读卡距离内检测到合适频率

的 RFID 卡时，则将卡号通过串口发送给处理器。

RFID 电路如图 3.3 所示，RDM6300 的工作电压范围是 DC 5V（正负 5%），因此可以直接从 mini2440 开发板上取出 5V 电压输入到 RFID 模块中，然后将 mini2440 的串口 2 收发引脚 RXD2、TXD2 与 RDM6300 的串口收发引脚 RXD、TXD 进行交叉连接，之后编写 mini2440 的标准串口通信驱动软件并根据 RFID 模块的通信协议调用便可驱动该模块实时获取射频卡的卡号等数据进行二次开发应用。

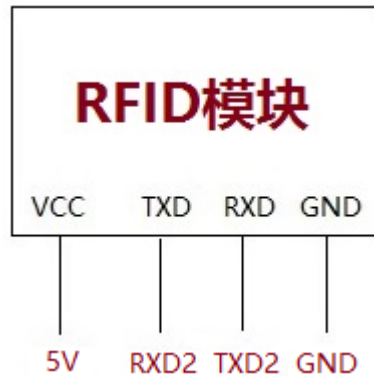


图 3.3 RFID 电路图

3.3 人体检测电路设计

人体检测电路用于在智能门禁系统中检测是否有用户使用系统出入，当检测到时自动打开实时视频监控获取现场的实时视频图像数据，并在用户开门时触发自动抓拍功能。本文选用的人体检测传感器是 TCRT5000 红外传感器，该传感器具有一个红外发射管和一个红外接收管，传感器上电工作的时候通过红外发射管不停对外发射红外光信号，当红外接收管在红外光的衰减距离内检测到红外光反射回来时，说明当前有人体经过现场。

TCRT5000 人体检测电路如图 3.4 所示，红外光反射信号的强弱可以通过 TCRT5000 传感器 4 号引脚的电压大小来判断，当红外光发射信号达到一定的阈值，人体检测电路的 Signal 信号引脚电平便会改变。所以，人体检测电路与 mini2440 开发板进行连接的时候，将检测电路的 Signal 引脚接入到 mini2440 了一个 GPIO，通过中断检测的方式便可判断现场是否有人体经过。

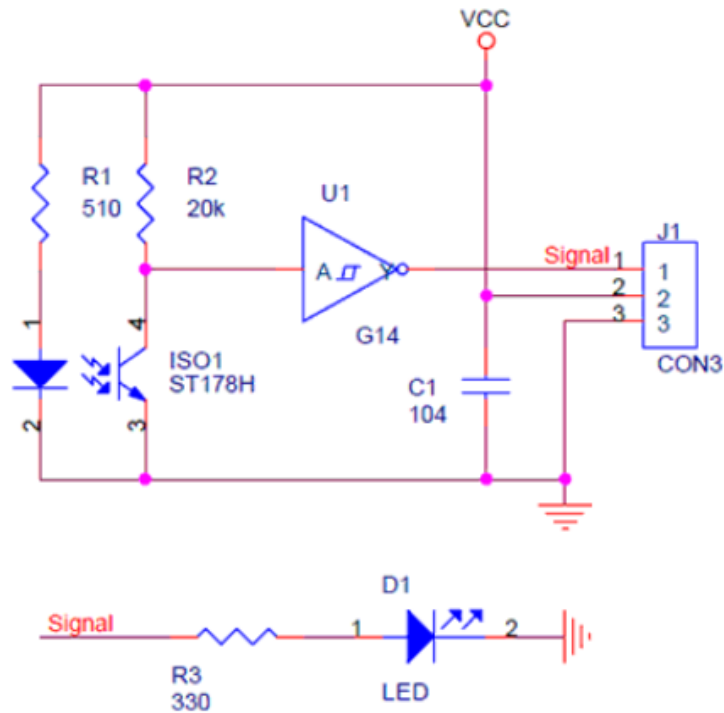


图 3.4 人体检测电路图

3.4 继电器驱动电路设计

一般作为处理器的电子主控芯片驱动电压和驱动电流较小，无法直接驱动门禁系统中的电控锁，因此需要加入额外的信号转变电路。弱电控制强电的场合，继电器作为一种廉价并且使用较为简单的器件，常用于一般的电控系统中，并且通过外电路可以实现控制端和被控端信号的隔离，控制端为输入弱电信号，被控端则为输出强电信号。

本文采用的继电器驱动电路如图 3.5 所示，具体选用的继电器型号是 SRD-05

-VDC-SL-C 是一款 5V 继电器，控制信号为 5V 直流信号，被控信号为 220V，最大 10A 的交流信号，继电器部分为右边部分。为了有效的隔离输入和输出信号，本文使用了一个光耦隔离模块（如图 3.5 的 U1 所示），使用时只需要将光耦的 2 号控制引脚 IN1 接入到 mini2440 开发板的其中一个 GPIO 引脚，通过控制该引脚的高低电平 便可控制继电器的通断，从而实现电控锁的通断控制功能。

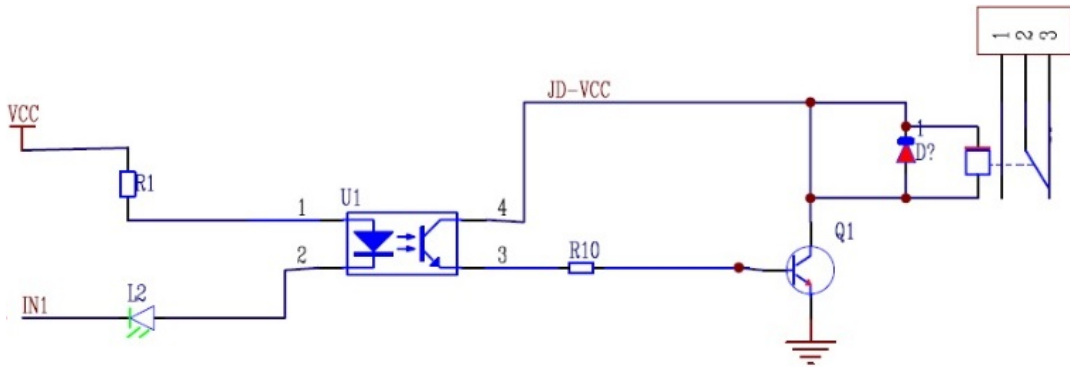


图 3.5 继电器驱动电路图

3.5 报警电路设计

报警电路常用蜂鸣器作为报警元件，其结构比较简单，分为有源蜂鸣器和无源蜂鸣器。有源蜂鸣器指的是该类的蜂鸣器内部配置了一个震荡源，如果蜂鸣器采用直流电源驱动，则只要在有源蜂鸣器两端加入一定额度的直流电压，则蜂鸣器的内部震荡源实时震动，从而发出特定响声。而无源蜂鸣器由于内部缺少震荡源，所以使用的时候需要输入方波信号方能驱动。

本文使用的是有源蜂鸣器，电路如图 3.6 所示。mini2440 的驱动 IO 口使用的是 GPB0，由于 mini2440 的 GPIO 引脚驱动电流不够，需要通过三极管 9014 放大其 IO 电流再将输出信号接入到蜂鸣器的驱动端。

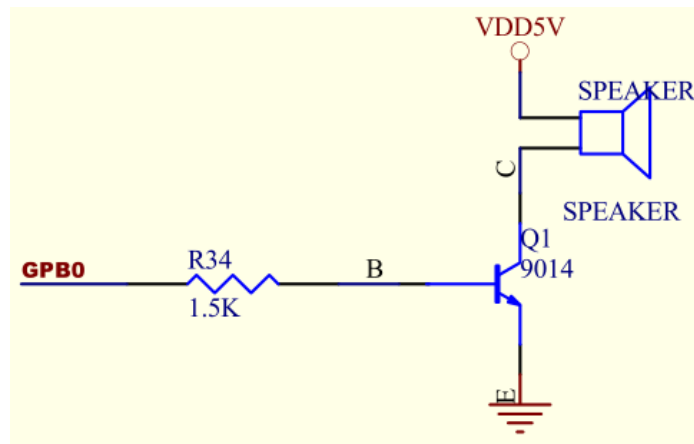


图 3.6 报警电路图

3.6 WIFI 通信电路设计

WIFI 通信电路在整个系统中主要负责 mini2440 开发板与管理人员之间的数据通信，由于本文的 WIFI 硬件电路是通过 openwrt 模块来实现，因此其电路在具备一般 WIFI 电路的数据传输功能外，还具有图像采集功能。因为 openwrt 模块烧写了 openwrt 的开源软件系统后，安装 MJPG_STREAMER 服务端程序便能通过 openwrt 的 USB 通信接口驱动摄像头组件采集图像数据，然后再使用 Http 协议进行图像数据的转发，接收端再通过相应的协议进行接收便可实现图像数据的采集以及传输。另外，openwrt 模块中安装 Ser2net 服务端程序后可以实现 TCP 网络通信功能，服务端对应的软件服务启动后，openwrt 即作为 TCP 服务器，接收端再通过相应的协议便可实现接收端与 openwrt 之间无线传输，然后 Ser2net 服务端程序的另一个功能是所有经过 TCP 通道的数据都会在 openwrt 硬件上的 TTL 串口进行转发，因此如果将 openwrt 模块的 TTL 串口与单片机的 TTL 串口连接后，便能通过 openwrt 系统中 Ser2net 服务与安卓手机 APP 进行无线数据传输。

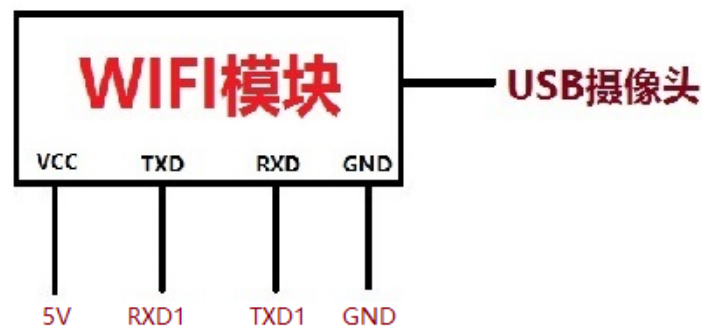


图 3.7 WIFI 模块电路图

WIFI 模块电路如图 3.7 所示，本文的 WIFI 模块使用的是 TL-WR703N

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/688050007134006073>

