

基于 STC89C52 的智能家居系统设计

Design of Smart Home Control System Based on STC89C52

曾思通 福建船政交通职业学院,福建 福州 350007)

Zeng Si-tong(Fujian Chuanzheng Communications College,Fujian Fuzhou 350007)

摘要:该文介绍了以单片机控制系统为核心,综合运用 MQ-2 气体传感器、HC-06 蓝牙通信模块、人体红外传感器、火焰传感器、光敏传感器等实现的智能家居控制系统。该系统通过对各传感器信号进行分析处理,有效实现对室内空气质量、室内温湿度、防火防盗等的监测以及窗帘的智能光感控制、手机蓝牙遥控、语音控制和报警等。系统功能全,硬件成本低,具有推广价值。

关键词:智能家居;单片机;蓝牙通信;传感器

中图分类号:TP274

文献标识码:A

文章编号:1003-0107(2015)12-0045-03

Abstract: This paper introduces the smart home control system which uses the STC89C52 microcontroller as control core,through comprehensive use of MQ-2 gas sensor,bluetooth communication module,human infrared sensor,flame sensor,photosensitive sensor,etc.Through analyzing and processing the data from all the sensor,the system effectively realize the functions of monitoring the indoor air quality,indoor temperature and humidity,and fireproof and burglarproof monitoring,intelligent light sensing control of curtain,mobile bluetooth remote control,voice control and alarm,etc.

Key words: Smart home;Single chip microcomputer;Bluetooth communication;Sensor

CLC number: TP274

Document code: A

Article ID: 1003-0107(2015)12-0045-03

0 引言

随着社会经济的发展,人们对生活品质的需求不断提高,更加向往高效、便捷、安全、人性化的居家生活。在这样的大环境下,智能家居有了广泛的广场需求,而电子技术、单片机技术、计算机技术、智能传感器技术、网络通信技术的飞速发展智能家居的发展提供了很好的机遇。智能家居以家庭居住空间为平台,为人们提供一个安全、舒适、环保、智能的居住环境^[1]。目前而言,智能家居的发展尚未形成一个统一的技术标准,相关产品还处在发展阶段,如何使系统智能、低功耗、安全、自组织、低成本的运行是智能家居系统首要考虑的^[2]。本文综合应用单片机技术、智能传感器技术以及网络通信技术等,以 STC89C52 单片机为核心,结合多种传感器,设计了一款低成本智能家居控制系统,实现对家庭居住环境的智能监视和控制。

片为控制核心,由空气质量检测模块、蓝牙通信模块、语音控制模块、人体红外检测模块、自动窗帘控制模块、火灾检测模块、智能密码锁和光控节能灯模块等设计实现了一个多功能智能家居系统。各传感器将监测的数据传送到主控制器进行数据的分析处理。系统框图如图 1 所示。

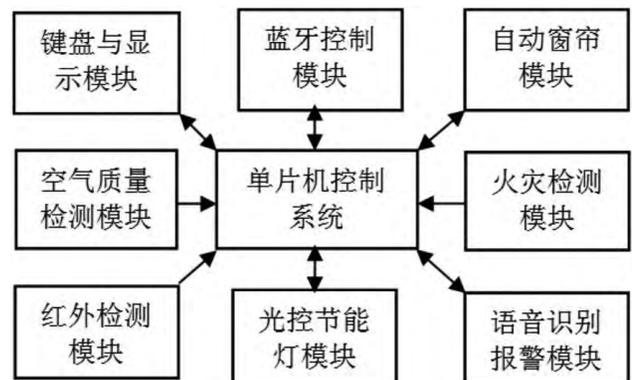


图 1 系统整体结构框图

1 系统总体设计

本设计采用模块化设计,整个系统以 STC89C52 芯

基金项目:福建省教育厅科技项目(JA15662)

作者简介:曾思通(1985-),男,硕士,讲师,研究方向为机电一体化技术、自动化技术。

2 系统硬件设计

2.1 主控芯片

系统控制器选择 STC 公司生产的 STC89C52 单片机。STC89C52 是一种低功耗、高性能 CMOS 8 位微控制器,拥有 8K 在系统可编程 Flash、内置 4KB EEPROM,最高运作频率可达 48MHz,能够为众多嵌入式控制系统提供了灵活性高且价廉的控制方案^[3]。

2.2 烟雾检测模块

烟雾检测传感器选用 MQ-2 气体传感器。MQ-2 气体传感器使用二氧化锡半导体气敏材料,其电导率随空气中烟雾浓度的增加而增大。MQ-2 传感器对液化石油气、天然气、烷类等烟雾都具有很高的灵敏度和良好的抗干扰性^[4]。烟雾检测模块系统结构框图如图 2 所示。烟雾检测模块由烟雾检测传感器和模拟放大电路组成,将烟雾信号转化为模拟的电信号,烟雾检测电路送出的模

拟信号再由模数转换电路转换成数字信号后送入单片机,单片机对该数字信号进行分析处理,并与预设值进行比较,如果大于则启动报警电路发出报警信号,反之则为正常状态^[5]。

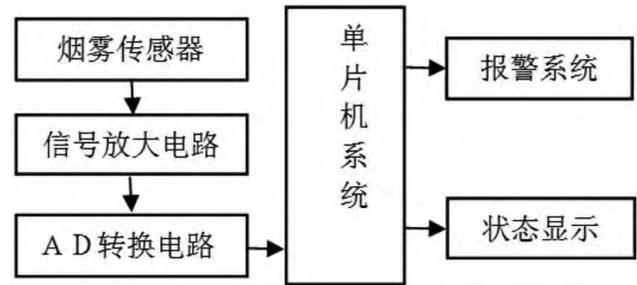


图 2 烟雾检测模块系统框图

MQ-2 烟雾传感器检测输出的信号比较微弱,需经过放大电路进行放大、滤波处理后再发送给 AD 转换电路进行模数转换。本设计气体采集电路如图 3 所示。

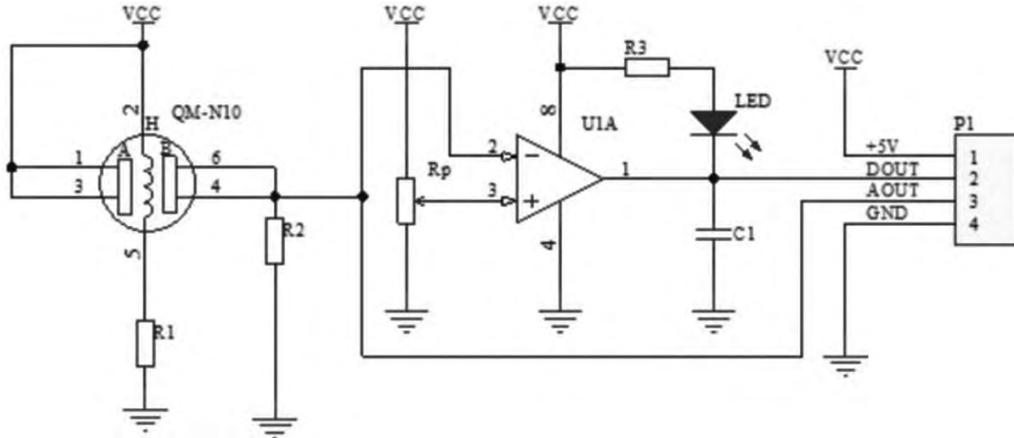


图 3 气体采集电路

2.3 蓝牙模块

为了实现更好的对家居进行控制,系统使用了 HC-06 蓝牙模块。通过蓝牙模块,将手机与 51 单片机进行通讯,对家居中照明、窗帘、风扇等进行控制。HC-06 蓝牙模块是一个从机模块,在与单片机通讯时,其 R×D 和 T×D 引脚与单片机的串口脚交叉相连,默认波特率为 9600。

2.4 红外感应模块

红外感应模块采用深圳捷深科技有限公司生产的基于红外线技术的自动控制模块 HC-SR501。该模块采用德国原装进口的 LH1178 探头及 BISS0001 处理芯片,灵敏度高、可靠性好、超低电压工作、安装简单、调试方便,可安装于阳台、围墙、阳台等需要设防监控的位置,该探头以探测人体辐射为目标,热释电元件对人体红外辐射敏感。当有非法人员进入检测区域内,人体红外辐射被检测到,经信号处理后发出报警信号^[6]。

2.5 光控节能灯模块

光控节能灯系统中灯可由室内光强度和人体红外检测是否有人作为条件进行控制,也可人工通过按键实现控制。当人体红外检测到有人,同时光线较暗时,则点亮所有的灯;当有人,且光线较亮,则根据光强控制开启的 LED 灯数量;当无人时,则关闭所有的灯。光控节能灯系统结构图如图 4 所示。

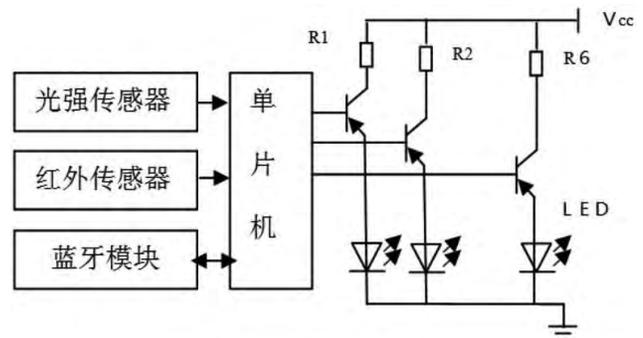


图 4 光控节能灯系统结构图

2.6 火灾检测模块

本设计火灾检测模块以烟雾检测模块为基础,通过检测空气中可燃性气体浓度判断是否存在火灾隐患。同时使用火焰传感器对明火进行检测,可对波长在 760 纳米~1100 纳米范围内的火焰进行检测识别^[7]。

2.7 自动窗帘模块

本设计中自动窗帘模块主要实现窗帘的自动控制。窗帘的自动开启或关闭有四种控制模式:温度和光强智能控制模式、蓝牙控制模式、手动控制模式和定时控制模式。控制框图如图 5 所示。

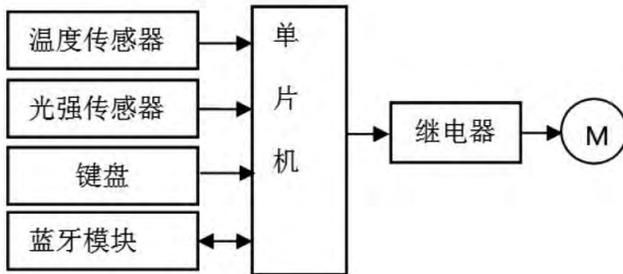


图 5 自动窗帘控制框图

2.8 键盘模块

本设计中键盘为 4*4 矩阵键盘。其中 10 个按键分别代表 0 到 9,用以设置家居系统大门密码。当输入正确的 6 位数密码后,方可开启,输入 3 次错误密码后锁住,需后台复位。密码可修改。其他按键用以手动控制家居系统相关的功能模块,如窗帘、照明等。

3 系统软件设计

系统开始运行时,先对系统进行初始化,对各个功能模块进行状态检测,各模块将检测的信号发送给控制器进行分析处理,然后由控制器根据处理结果向各功能模块发送执行指令,最后再由功能模块将执行结果反馈给主控制器。系统流程图如图 6 所示。

4 结论

本文设计了一款基于 STC89C52 单片机的智能家居系统。该系统具有蓝牙无线控制、室内温湿度检测、密码锁大门、智能窗帘、防火防盗等功能。本系统通过实验验证该系统能够为家居生活提供了人性化的智能服务,并且可靠性高,功耗低。系统硬件成本低,主要硬件成本有:主控电路硬件成本约 200 元、空气质量检测模块硬件成本约 150 元、红外测温检测模块硬件成本约 100 元、自动窗帘成本约 400 元、火灾检测模块约 100 元、光

控节能灯模块约 100 元、蓝牙模块硬件约 50 元等,总硬件成本控制在一千五左右,在硬件成本上有一定优势。综上所述,本系统硬件成本低,性能好,具有一定的推广价值。

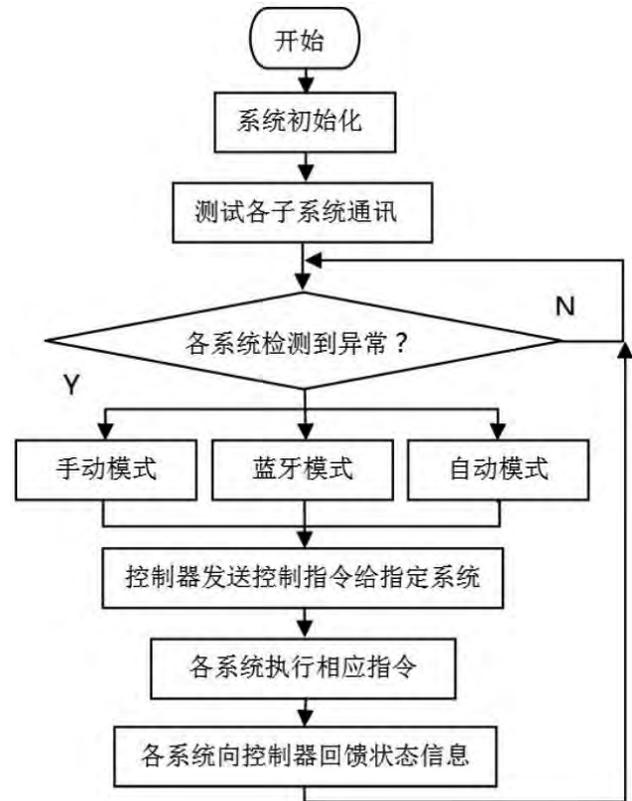


图 6 智能家居控制系统流程图

参考文献:

- [1]俞文俊,凌志浩.一种物联网智能家居系统的研究[J].自动化仪表,2011,32(8):56- 59.
- [2]马振,宋雅庆,王珂,等.低成本智能家居系统设计[J].自动化仪表,2015,36(3):49- 52.
- [3]王静霞.单片机应用技术(C 语言版)[M].北京:电子工业出版社,2009.
- [4]周熊.基于 AT89C52 单片机的烟雾报警器设计[J].电子设计工程,2013,21(1):164- 165.
- [5]闫红来.建筑物火灾自动报警系统设计[J].机电一体化,2014,20(3):56- 58.
- [6]贾国材,姚琳,林福宏,等.基于 GPRS 的家庭防盗报警系统设计[J].成都信息工程学院学报,2013,28(10):474- 480.
- [7]张月霞,刘永超,程蓓.一种新型的综合电气火灾报警系统研究[J].计算机测量与控制,2014,22(11):3819- 3822.