

文章编号: 2095-2163(2021)03-0200-03

中图分类号: U459.2

文献标志码: A

智能桌面照明系统设计

陆黎容, 覃梦怡, 韦彩玉, 陈 幸, 曹 锐, 严小黑

(广西民族师范学院, 广西 崇左 532200)

摘要: 本照明系统设计可通过超声波测距, 感应人体与 LED 灯的位置距离, 当人体靠近至设定数值时, 系统会发出警告以提醒人们的坐姿。采用的数码管模块, 可设置相应的学习时长, 用来提醒人们休息。采用的光检测模块, 可不断接收周围光照强度, 以能够自动改变 LED 灯的亮度, 使人们能在适合光照亮度下进行学习或工作, 达到保护眼睛视力的功能。

关键词: 智能照明; 超声波测距; 光检测; 数码管

Design of intelligent desktop lighting system

LU Lirong, QIN Mengyi, WEI Caiyu, CHEN Xing, CAO Rui, YAN Xiaohei

(Guangxi Normal University for Nationalities, Chongzuo Guangxi 532200, China)

[Abstract] This lighting system can detect the distance between the human body and the LED lamp through ultrasonic ranging. When the human body is close to the set value, the system could issue a warning to remind people of their sitting posture. The digital tube module can set the corresponding learning time to remind people to rest. The light detection module can continuously receive the surrounding light intensity, so as to automatically change the brightness of LED light, therefore people can study or work under suitable brightness, and achieve the function of protecting eye vision.

[Key words] intelligent lighting; ultrasonic ranging; light detection; nixie tube

0 引言

照明工具是人们的工作学习中一个不可或缺的部分。普通的照明系统虽也能满足日常的照明需求, 但人们在工作学习中, 由于不能正确地形成一个良好的坐姿而距离灯光太近, 或是在一个光源较暗或是光源太亮的环境下使用双眼, 以致于用眼疲劳, 导致近视^[1]。而严重的近视还会遗传给下一代。基于此, 为了降低近视率, 研究一款利于人们科学用眼学习的桌面照明系统是非常有必要的。

1 系统总体设计

系统的整体结构包括单片机控制系统、四位数码管模块、超声波检测模块、LED 灯模块、光检测模块和系统按键模块。在智能照明系统中, 超声波传感器测距模块可以实现距离的测量, 经 STC89C52 单片机控制系统来处理数据, 当超声波传感器感应到人体小于设定的数值长度时将会发出警告, 防止使用者距离桌面过近。光检测模块用于检测光强度

的大小, 从而改变照明系统的光照亮度。系统总体设计如图 1 所示。

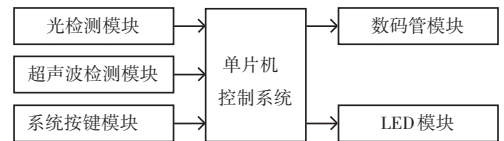


图 1 系统总体框图

Fig. 1 Overall system diagram

2 系统硬件设计

2.1 超声波测距模块设计

超声波传感器测距模块可以实现智能照明系统中距离测量的功能。本设计的超声波测距模块选择的是 HC-SR04 型号的超声波传感器进行距离测量, 此型号的传感器具有测距精确度高, 差距小的功能, 可以满足产品功能的需求。模块连接设计如图 2 所示。图 2 中, 超声波模块的 VCC 引脚与电源相连, 单片机 2 个 I/O 口中的一个接入引脚 Trig, 另一个接入 Echo 引脚, 接地的引脚为 GND。超声波测

基金项目: 广西民族师范学院大学生创新创业训练计划项目(202010604091)。

作者简介: 陆黎容(1999-), 女, 本科生, 主要研究方向: 通信工程专业; 覃梦怡(1997-), 女, 本科生, 主要研究方向: 通信工程专业; 韦彩玉(1999-), 女, 本科生, 主要研究方向: 通信工程专业; 陈 幸(2000-), 女, 本科生, 主要研究方向: 通信工程专业; 曹 锐(1999-), 男, 本科生, 主要研究方向: 通信工程专业; 严小黑(1982-), 男, 副教授, 主要研究方向: 通信工程。

通讯作者: 严小黑 Email: 22159654@qq.com

收稿日期: 2020-11-27

距工作原理如图3所示,Trig作为控制端,启动测试距离的功能,如果输入一个10 us左右的高电平信号,超声波传感器内部将其转换成8个40 KHz的方波自动发送后等待是否有信号返回。若有信号回来后会被接收端Echo收到,即会发出一个高电平。而高电平开始被接收端Echo发出时,就会打开定时器并开始计算时间。接收端Echo发送的高电平转化为低电平时,就可以将定时器中的数值记录下来。超声波传感器测距的时间就是这样得来的。把记录的时间代入公式:测试距离=(高电平时间*声速)/2,声速=340 m/s,即可算出测试的距离^[2]。

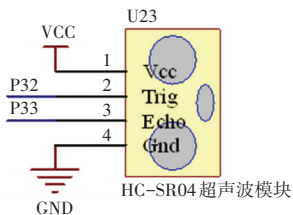


图2 超声波测距引脚图

Fig. 2 Pin diagram of ultrasonic distance measurement

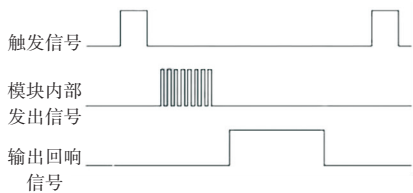


图3 超声波测距工作原理图

Fig. 3 Working principle diagram of ultrasonic ranging

2.2 LED灯模块

LED灯模块里的3×4个LED灯小灯珠使用的是串联和并联的方式连接起来的^[3],从而使灯珠的功能更稳定,并大大降低了产品的成本。LED灯灯珠串、并联连接后,再与三极管 Q_{10} 进行连接,如图4所示。三极管就像开关,当基级处在低电平时,LED灯即会处于低电阻的状态。与 Q_{10} 三极管基级相连的是 R_{26} 电阻, R_{26} 电阻是用于防止经过此路的电流过大而损坏三极管的使用。电阻 R_{26} 和 R_{25} 串联接入 Q_{11} 的发射级。因此, Q_{10} 的导通需要 Q_{11} 基级处在高电平状态,当 Q_{11} 基级处于低电平时会截止 Q_{10} ,这样从单片机传输来的信号就能够控制LED灯了。

2.3 光检测模块设计

光检测模块选用型号为5528的光敏电阻和ADC0832模数转换芯片作为光检测模块的元件。光检测模块要实现的是根据周围的光照强度自动调节LED灯光的亮度。光敏电阻的电阻值能够随着环境光照亮度的改变而变化,阻值变小时,灯光变

暗,阻值变高时,灯光变亮,从而达到照明系统的灯光变暗或者变亮的目的^[4]。单片机是数字器件,灯光的亮度受其控制,光敏电阻产生的是模拟数据,单片机的程序识别不出来,这时光敏电阻的模拟数据就会被ADC0832模数转换芯片进行采集,再转换成数字数据才能使单片机识别到。

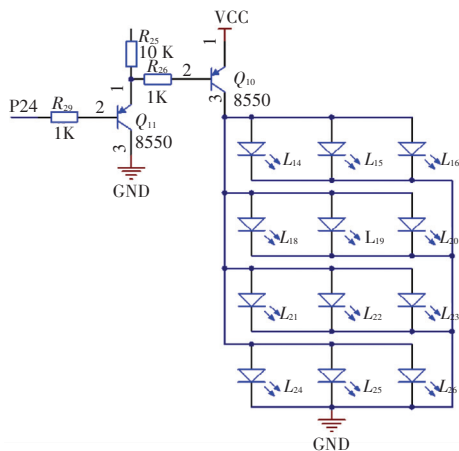


图4 LED灯连接图

Fig. 4 LED light connection diagram

ADC0832芯片有8个引脚,在连接中的ADC0832芯片如图5连接。引脚1连接单片机的CS口,即P1.2口。引脚2连接一个1 K电阻 R_{141} ,且使用串联连接 R_{141} 和光敏电阻。这样流经的电流就会被共同分摊,电阻 R_{141} 能够保护光敏电阻。引脚4与控制按键相连接地。用并联的方式连接引脚5和6,并与单片机DI口相连,即P1.1口。引脚7与单片机CLK相连(CLK是单片机P1.0口)。引脚8外接电源。

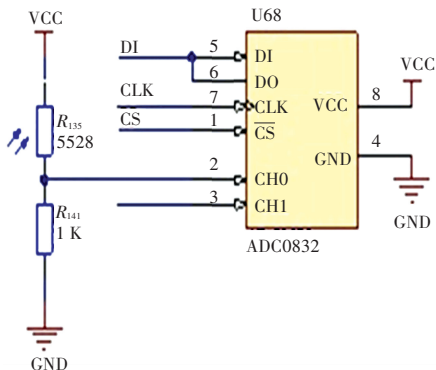


图5 光检测模块连接图

Fig. 5 Connection diagram of optical detection module

3 系统软件设计

3.1 系统主程序设计

在单片机中,主程序也称main函数,为程序开始执行的地方,是程序运行的基础,可以有序地执行

和调用其他程序,对程序的运行制定规则,防止程序运行混乱。主程序的执行流程如图 6 所示。程序运行中,main 函数先要进行初始化设置,智能桌面照明系统设计主要实现光照检测、定时警报和超声波测距三个功能,因此,在程序初始化后是可以对其进行同时检测的。其中,光照检测是先检测外界的光照强度,当检测到外界光照过亮或过暗时,系统会调节灯光亮度。定时报警和超声波测距都是检测是否到达设置的值。当到达时,系统触发警报;没有到达时,系统继续检测。

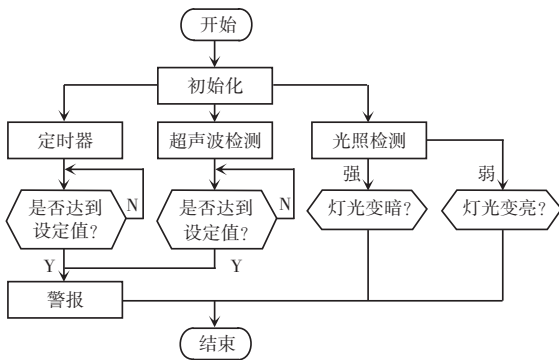


图 6 主程序设计

Fig. 6 Flow chart of main program

3.2 超声波检测程序

该模块实现的是当人体距离桌面的距离超过设定的距离时,系统会发出警告,以提醒人们调整坐姿。单片机发出测试信息,输入一个高电平,自动发送并等待是否有信息返回。如果系统发送一个高电平时,则表明这个信号回来了。定时器也可以启动并开始计算时间。当单片机不再输出高电平并开始输出低电平时就可以记录定时器的数值,再通过公

式计算出距离。根据距离的结果值来判断人体是否达到已设定的距离。超声波程序执行流程如图 7 所示。

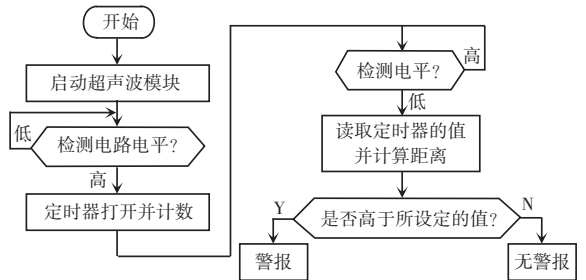


图 7 超声波检测流程图

Fig. 7 Flow chart of ultrasonic testing

4 结束语

本设计主要实现以下三个功能:能根据周围光照强度自动调节灯光亮度;能够自动检测人体距离桌面的距离是否达到所设定的值,避免因坐姿不对导致近视;可以设定时间,当达到设定的值时发出警报。本设计可以在一定程度上预防人们近视或近视度数的加深,具有一定的实际意义。

参考文献

- [1] 夏丽. 智能 LED 照明系统设计[D]. 西安:西安电子科技大学, 2014.
- [2] 李从宏, 严影. 一种新的智能 LED 台灯设计[J]. 信息技术, 2013, 37(3): 133-135.
- [3] 罗文正. LED 照明智能控制系统的设计与实现[D]. 成都:电子科技大学, 2014.
- [4] 董云峰. 太阳能路灯控制器设计[J]. 科技创新与生产力, 2018(3): 53-55.

欢迎订阅 2021 年《智能计算机与应用》期刊(月刊)

《智能计算机与应用》是由国家工业与信息化部主管,哈尔滨工业大学主办、哈尔滨工业大学计算机科学与技术学院承办的国内外公开发行的学术类期刊。《智能计算机与应用》期刊中开设有(包括但不限于):学术研究与应用、系统开发与应用、专题设计与应用、科技创见与应用、工程实践与应用、控制科学与应用、网络探索与应用、其它,等多个栏目,凡属以上栏目的科技论文,本刊将优先刊登。目前,《智能计算机与应用》期刊在中国知网已取得较高影响因子,欢迎惠赐佳稿,征稿要求详见本刊封二。

《智能计算机与应用》期刊为月刊,每本定价:15.00 元,全年定价:180 元;国内读者请到当地邮局订阅,也可致电本刊编辑部订购;《智能计算机与应用》投稿 Email: ica@hit.edu.cn;编辑部地址:哈尔滨工业大学新技术楼 916 室,邮政编码:150001;联系电话:0451-86413183;联系 QQ: 2438031325。