

Self-service Power Supply without Contact Temperature Measurement and Face Recognition Automatic Access Control System

Yifan Pan Qipeng Zhu Ziqiang Li Xiaisong Yang*

Weifang Institute of Technology, Weifang, Shandong, 262500, China

Abstract

Simple no-contact temperature measurement and identification device system is a system to meet the needs of the new era, especially during the epidemic prevention and control period. The system uses the MLX90614 infrared temperature thermometer to achieve the contactless temperature measurement, the module has been checked and linearized before leaving the factory, with high accuracy and resolution.

Keywords

STM32 master control; openmv image acquisition; LBP features; MLX90614; face recognition

自助供电无接触测温 and 人脸识别自动门禁系统

潘依帆 朱启鹏 李子强 杨霞松*

潍坊理工学院, 中国 · 山东 潍坊 262500

摘要

简易无接触温度测量与身份识别装置系统是一种适应新时代需求的系统, 特别是在疫情防控期间。本系统利用 MLX90614 的红外线温度计来实现非接触式温度的测量, 该模块在出厂前已进行校验及线性化, 具有较高的精度和分辨率。

关键词

STM32主控; openmv 图像采集; LBP 特征; MLX90614; 人脸识别

1 引言

疫情防疫期间, 在门诊、宿舍、小型公司以及各种小范围聚集区域门口安装了多功能防疫检测门禁系统, 识别人员身份、测量身体温度、检测人员佩戴口罩的情况, 极大地缩短了人力检测的时间。门禁智能系统开门, 减少疫情期间人与人之间的接触。太阳能充电板实现自主供电, 保护环境, 实现资源的循环利用。模块化设计方便拆装, 具有可扩展性, 可以完成不同任务, 也可以连接诸如小爱同学的人工智能, 控制家中的智能家居顺应“万物互联”的物联网趋势, 实现智能生活^[1]。

2 系统设计方案

基本需要 TFT 显示屏, 红外传感器, 摄像头以及测温

【基金项目】山东省大学生创新创业训练计划: 自助供电无接触测温 and 人脸识别自动门禁系统的设计与开发 (项目编号: S202113379004)。

【作者简介】潘依帆 (2001-), 女, 中国山东临沂人, 在读本科生, 从事机器人工程研究。

模块等外设, 按照要求设置所需要执行的相关程序。通过主控 STM32 来协调并控制各个模块的运行, 摄像头用于人脸采集, 利用 LBP 特征原理将采集来的图像与库中的图像进行轮廓比对^[2]。通过红外传感器和测温模块实现在要求距离下检查被测物是否超过规定温度测量范围, 并以此来触发报警器工作, 同时显示屏会显示被测物的温度, 如图 1 所示。

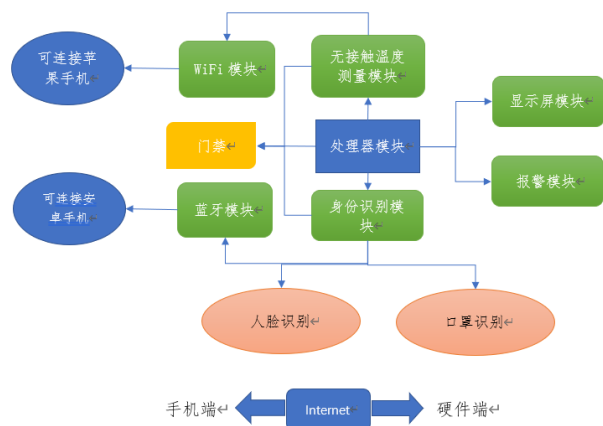


图 1 控制方案设计装置组成框图

2.1 主控模块的选择

选择 STM32 单片机, 32 单片机为 32 位机, 外围接口较多, 增强型系列时钟频率达到 72MHz, 是同类产品性能最高的产品。STM32 单片机程序都是模块化的, 接口相对简单些, 自身带功能较多, 运行速度快。

2.2 人脸采集及检测模块的选择

使用 openmv 进行属于嵌入式图像处理设备。以 STM32H743CPU 为核心, 集成了 OV7725 摄像头芯片, 体积小等优点。用 C 语言高效地实现了核心机器视觉算法, 提供 Python 编程接口, 操作方便快捷, 可在短时间内开发出所需的图像处理功能, 摄像头像素只有 30w, 可在小范围或对分辨率要求不高的场合使用。

2.3 温度检测模块的选择

选择 MLX90614, MLX90614 是一种用于非接触式温度测量的红外线温度计。红外感温堆探测器芯片和信号调理 ASSP 集成在同一 TO-39can 中。其低噪声放大器、17 位 ADC 和强大的 DSP 单元, 在出厂前该模块已进行校验及线性化, 具有较高的精度和分辨率, 并且体积小, 成本低。红外热电堆探测器 MLX81101, 信号调理 ASSPMLX90302, 专门设计用于处理红外传感器的输出。MLX90614 支持的视角范围版本更多, MLX90614 支持被测物温度范围 -40°C 到 380°C。

2.4 WiFi 模块选择

WiFi 模块和蓝牙模块的选择 WiFi 模块采用 2.4G 频段, 实现基站与终端的点对点无线通讯, 链路层采用以太网协议为核心, 以实现信息传输的寻址和校验。利用“蓝牙”技术, 能够有效地简化设备与手机等移动通信终端设备之间的通信, 也能够成功地简化以上这些设备与 Internet 之间的通信, 从而使设备与因特网之间的数据传输变得更加迅速高效。

我们的智能门禁系统加上红外线感应光电开关后实现自动关门的效果此设计更加符合实际应用场合, 完成系统的设计, 增加硬件识别准确性, 适合在门禁场合, 实现检测一人通过一人, 使应用场合更加安全。

3 系统控制方案

①初始化 openmv。

②此时通过摄像头可进行人脸检测, 但由于 SD 卡内无文件, 无法匹配人脸。

③按下 S4 按键, 进入人脸注册模式, 连续拍 7 张照片存入 SD 卡 (拍摄时绿灯快闪 50ms, 拍摄完绿灯闪 1000ms)。

④再识别, 可完成人脸识别 (红灯闪 1000ms)。摄像头向主控发送消息, 以示匹配成功。

⑤主控收到指令后, TFT-LCD 显示人员信息, 绿色 led 灯亮。

⑥比对人员信息, 文件库中没有此人信息, 报警装置提示。

⑦通过人脸检测, 判断被检人员是否符合防疫安检要求, 如果不符, 报警装置提示被测人。

4 程序设计

系统采用人脸检测、人脸录入、人脸识别及温度检测, 配合光电开关、手机端控制以及门禁进行工作, 设置相应的指令, 系统会做出相应的反应, 数据会反馈到与单片机相连的显示屏上。同时, 根据程序指令的判断, 利用 WiFi 模块和蓝牙模块与手机端进行通信, 根据程序以及光电开关的检测, 对门禁进行打开与关闭。

其中, 设计思路大致包括以下几种:

①设置非接触温度检测的测量温度范围 (测量人体温度要考虑温度补偿) 及测量距离。

②可以通过从库中已录入的人脸进行轮廓检测, 实现人脸识别功能, 此外还可以录入库中未有的人脸轮廓。

③在第二条的基础上需要采用人脸检测功能, 判断被测人是否符合防疫要求。

④设置光电开关相应的阈值范围, 从而控制门禁的自动打开与关闭。

⑤将检测到的数据与手机端进行通信, 严格的控制门禁。

5 产品的市场价值以及发展前景

与同类市场产品的对比, 安防设备由来已久, 且近年来所提出的“智能安防”概念一直非常火热。据《中国智能安防行业市场投资分析报告前瞻》显示, 智能安防的底层建设是物联网, 智能安防是基于物联网的智能综合安防管理平台, 以解决数据的信息化、可视化、应用科技化、操作简易化、云系统整合、数据智能化运营化、兼容化^[1]。

作为一种新型的智能安全控制系统, 智能化门禁不仅赋予每一道门智能、安全、便捷的特性, 更是推动着门禁技术不断更新迭代, 产业随智能化建设加速推进及高科技电子、数字化网络信息技术辅助, 整个产业发展如火如荼。

本产品使用的是可以循环充电的太阳能电池, 更好地利用清洁能源, 而且解决了没有电源供电的情况下持续供电的问题, 同时不需布线, 更加便捷。其次, 本产品还具有模块的可扩展性, 有无接触测温模块、健康码识别算法按照需求安装不同的模块。与其他智能门铃相比, 我们的产品可以检测得更加全面, 防疫功能更加完善。

参考文献

- [1] 徐婧然, 孔令玺, 左珩, 等. 疫情下的小区门禁检测系统服务设计研究[J]. 轻工科技, 2021, 37(12): 66-67+70.
- [2] 盖健, 刘小华, 李锐杰, 等. 基于LBP的图像集人脸识别算法[J]. 东北师大学报(自然科学版), 2015, 47(4): 84-87.
- [3] 李子青. 智能视频监控技术——自主创新引领未来[J]. 中国安防, 2007(3): 50-55.