

基于树莓派的实验室远程管理系统

李真, 董佳明, 余善恩, 孙伟华, 陈张平

(杭州电子科技大学自动化学院, 浙江杭州 310018)

摘要: 为解决目前高校实验室的监控系统只有视频记录功能, 没有很好的和报警系统进行融合, 且如果发现实验室未断电只能由管理员前往实验室断电造成了不必要的人员流动等问题, 设计了一种基于 Raspberry Pi (树莓派) 嵌入式设备的实验室远程管理系统, 实现浏览器模式下的数据与图像信息显示和移动目标检测, 实时检测环境的温湿度信息并存储到数据库中, 用户可以查看数据库信息, 并通过继电器控制实验室的开关进行照明或警示, 实用结果表明, 该系统成本低、实用效果好。

关键词: 远程监控, Python, Flask, 树莓派, 嵌入式

Remote monitoring system of laboratory based on raspberry pie

Li Zhen, Yu Shan'en

(School of automation, Hangzhou University of Electronic Science and technology, Hangzhou 310018, Zhejiang)

Abstract: In order to solve the problem that the current monitoring system of university laboratories only has the video recording function, which is not well integrated with the alarm system, and if it is found that the laboratory is not powered off, only the administrator can go to the laboratory, which causes unnecessary personnel flow, a laboratory remote management system based on raspberry PI (raspberry PI) embedded equipment is designed. It realizes the display of data and image information and the detection of moving objects in the browser mode, detects the temperature and humidity information of the environment in real time and stores it in the database. The user can view the database information and control the switch of the laboratory through the relay for lighting or warning. The practical results show that the system has low cost and good practical effect.

Keywords: remote monitoring, python, flask, raspberry pie, embedded

1 引言

目前高校的实验室监控系统通常都只有视频功能, 同基于传感器的报警系统并没有很

好地融合在一起，并且如果出现教师和学生走后忘记断电的情况，只能由实验室管理人员返回实验室进行人工断电，给实验室的管理工作造成了不必要的麻烦和人员流动。在当前常态化防疫的形势下，非接触式的管理方式变得愈发重要^[1-2]。

本文设计了一种基于树莓派嵌入式平台的远程监控系统，并可对树莓派端设备远程控制，系统设计主要包括：利用 RaspberryPi 和温湿度传感器，继电器，USB 摄像头等，组成一套体积小，成本低，高性能的远程监控系统；使用 Python 语言编写后端程序和 Web 服务程序，并使用 SQLite 搭建数据库存储温湿度信息，利用 Flask 框架建立用户端与应用端之间的联系，使用户能够通过局域网或互联网连接本设备，查看数据并实时控制；利用 HTML, CSS 构建前端网页，Web 服务程序将后端数据可视化展现到网页上，同时使用流式传输和 OpenCV 技术实现实时视频传输和移动目标检测功能^[3-4]。

2 远程监控系统的硬件设计

远程监控系统主要由 Raspberry Pi 3B(树莓派 3B) 硬件平台、DHT22 温湿度传感器、继电器和海康 USB 高清摄像头等硬件构成。其中，DHT22 温湿度传感器与继电器采用树莓派的 GPIO 进行了联接，摄像头通过 USB 接口进行连接^[5]。整体结构见图 1。

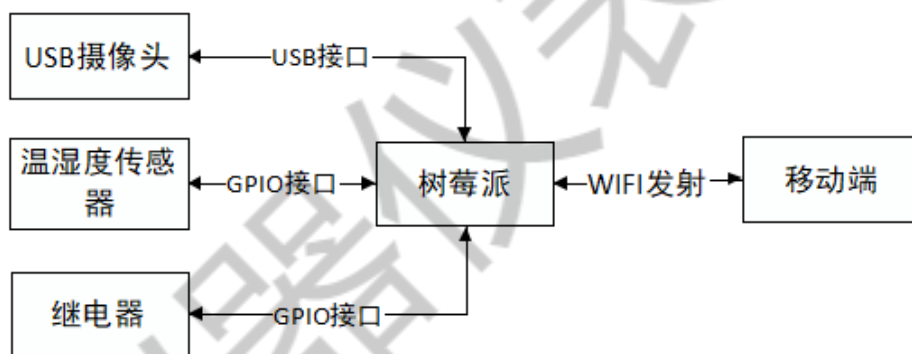


图 1 硬件整体结构示意图

2.1 树莓派 3B 嵌入式平台

本系统选用 Raspberry Pi 3 Model B+ 作为嵌入式开发平台，拥有 1.4GHz 64 位四核处理器，支持千兆以太网卡且增加了对 5GHz WiFi 频段的支持，可以让树莓派有更快的数据传输速度，保证了远程监控系统的实时性；且整体散热能力较好，可以让远程监控系统的稳定性更好。由于树莓派需要另外接入鼠标、键盘和显示器才能使用，每次调试较为不便，因此可以在 PC 端使用 Putty 或 VNC Viewer 连接树莓派进行调试。本设计使用 VNC 链接至树莓派桌面以实现远程控制^[6]。