

基于树莓派和 onenet 云平台的智能家居系统的设计

桂 龙,戴小鹏,申 聪

(湖南农业大学信息科学技术学院 湖南 长沙 410128)

【摘 要】智能家居在智能化时代下具有很好的发展前景,智能家居的研究是当下比较热门的研究领域。本文所涉及的智能家居系统以树莓派为中心控制器,onenet 为数据存储平台,基于树莓派自身的 wifi 模块建立起无线传感网络。实时检测温湿度和有害气体的浓度变化,并将数据上传至 onenet 云平台,通过 onenet 云平台实现对数据的控制与管理。本系统具有搭建方便和稳定性高的特点,为智能家居的发展提供了一定的理论基础。

【关键词】树莓派,onenet 云平台,智能家居

1 引言

随着智能时代的到来和智能家居的兴起,智能家居的观念已经深入人心。从目前的对智能家居的研究成果来看,智能家居的研究主要针对搭载 STM32 芯片的硬件设备为中心控制器^[1],同时现在智能家居云平台大都建立在 yeelink 云上^[2-3],而基于树莓派作为中心控制器和 onenet 作为云平台的研究仍然相对较少,在这种背景下,本文从实际角度出发,充分考虑成本、实现难易程度和硬件的使用寿命等多种因素,采用树莓派作为中心控制器和 onenet 作为数据处理和分析的云平台,无线传感网络利用树莓派自身的 wifi 模块,减少了搭建无线传感网络的工作量。

2 系统总体设置

智能家居系统主要由传感器模块、控制器模块和云平台组成。如图 1 智能家居系统用树莓派作为中心控制器,onenet 云平台对数据进行处理,树莓派对来自边缘传感器的数据进行加工和处理后,利用自身的 wifi 将接收到的数据传送到 onenet 云平台,云平台对树莓派中的数据进行处理后可以以图形化的形式显示,给用户直观的体验,方便对传感器的数据做适当的调整 and 改变。

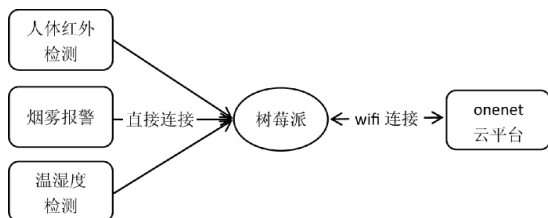


图 1 系统结构图

3 系统硬件设计

3.1 中心控制器模块

智能家居系统的核心是树莓派。在本智能家居系统中,用树莓派 3 model B 型号作中心控制器,树莓派的操作系统是 Raspbian 系统,该系统是树莓派公司在 linux 系统上专门定制的,继承了 linux 操作系统的许多优点,能运行多线程和多任务,具有可扩展性和丰富的网络功能,1G 内存和 4 核 1.2G CPU,可以同时处理大量的数据又能保证程序正确而高效的运行,板载蓝牙和 wifi 模块,树莓派可以直接通过 wifi 连接互联网,40 针扩展 GPIO 口,多个扩展 GPIO 口可以连接多个传感器

从而实现多种功能,同时数据通过 GPIO 传输具有高效和稳定的特点。针对上述树莓派具有高效、稳定、可扩展且自身具有 wifi 模块等多方面特点,因此,本系统采用树莓派作为中心控制器。

3.2 温湿度检测模块

室内环境的温湿度对人体的舒适感影响较大^[4]。温湿度检测功能主要由 DHT11 传感器模块实现,DHT11 传感器能准确的在智能家居系统中获得温湿度数据。树莓派收到数据后会对这些数据判断是否出现了异常数据,并将异常数据舍弃,在得到正确的温湿度数据后再将这些数据通过内部程序转化为具体的温湿度,然后树莓派内部程序会自动将数据上传到 onenet 云平台并对这些数据进行相应的处理。

3.3 烟雾报警模块

室内环境的有害气体浓度过高会给人体带来伤害。烟雾报警模块主要由 MQ-2 烟雾传感器和低电平蜂鸣器组成,MQ-2 传感器对液化气、丙烷、氢气的灵敏度高,同时对其他的可燃蒸汽的检测也很理想,因此非常适合于智能家居系统中,MQ-2 烟雾传感器所使用的气敏材料的电导率会随着空气中的可燃气体的浓度增大而增大,传感器向树莓派输送的电压会出现变化,当树莓派检测到这种电压变化会传输一个低电平信号给蜂鸣器模块从而发出警报声。

3.4 人体红外检测模块

人体红外检测模块主要由 HC-SR501 红外传感器和蜂鸣器组成,安装在 HC-SR501 红外传感器上的探头以人体辐射为目标,当检测到人体活动时一直保持低电平。传感器在检测到人体活动后会以重复触发的方式向外输出一个高电平,接收到这个高电平后,树莓派内部的程序会向蜂鸣器模块传输一个低电平信号,蜂鸣器收到这个信号后发出声音,同时树莓派会向 onenet 云平台上传数据,onenet 云平台接收到这个数据后,通过内部设置的通知功能,发送信息以表示有人接近。

4 onenet 云平台

onenet 云平台是中国移动基于物联网技术打造的开放平台^[5]。云平台功能强大,对设备资源的管理、数据服务、时间告警和各种协议的支持都非常好。onenet 云平台提供了端对端的数据传输并且基于私有云的架构保证了数据的安全性,onenet 云平台还具有高性能的数据库,利用平台本身的触发器机制可以实现树莓派和 onenet 云平台之间的监视和报警机制。图 2 是

onenet 云平台图形化的温湿度数据。

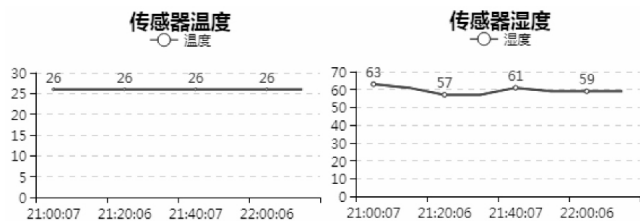


图2 平台应用界面图

5 系统软件设置

本系统的程序运行在树莓派上, onenet 云端的应用对树莓派上传的数据进行处理, 树莓派程序采用 python 语言开发, 通过控制树莓派 GPIO 管脚从而控制传感器数据收集。采用 python 语言开发是因为 python 语言功能强大, 使用起来非常简单同时修改和调整都非常方便, 通过 python 自带的 GPIO 库操作 GPIO 口能进行高效的编程。

5.1 系统初始化

树莓派作为中心控制器控制着数据的收集与上传, 系统启动后设备初始化, 加载系统设置并通过 wifi 连接云平台, 开始时传感器处于休眠状态, onenet 云平台的应用中有一个开关设置, 开启后传感器收集数据存储在树莓派上, 然后直接发送到云端并对这些数据进行处理和反馈。

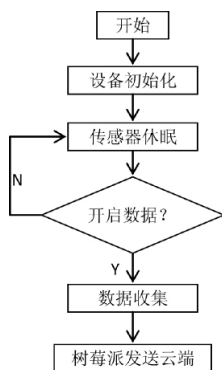


图3 系统运行图

5.2 数据获取

- 1) 将传感器的数据引脚与树莓派的 GPIO 管脚连接
- 2) 在树莓派目录下新建一个文件用来保存传感器数据
- 3) 通过设置管脚的输入输出功能获得数据

```
GPIO.setup(channel, GPIO.OUT)
```

```
GPIO.output(channel, GPIO.LOW)
```

```
time.sleep(0.02)
```

```
GPIO.output(channel, GPIO.HIGH)
```

```
GPIO.setup(channel, GPIO.IN)
```

4) 使用 pwd 命令查看文件的绝对地址, open 函数打开文件位置, 再使用 write 命令将数据写入到文件。

5.3 数据上传

本系统通过无线网络实现数据的上传与处理, onenet 云平台的 API 接口和树莓派搭建的无线传输网络都基于 HTTP 协

议^[6], 树莓派上传数据的具体流程是:

- 1) 树莓派安装 requests 库
- 2) 得到树莓派上传数据 file=open("数据存储地址")
- 3) 添加地址 url='http://api.heclouds.com/devices/你的设备ID/datapoints'
- 4) Requests 实现上传 request=urllib2.Request(url,jdata)
request.add_header('api-key',APIKEY)
Request.get_method=lambda: 'POST'
request=urllib2.urlopen(request)

5.3 云端数据处理

数据云端处理流程如图 4 所示, 在 onenet 云平台开发者中心创建一个应用, 用于呈现树莓派上传的数据, APIkey 和设备号是在创建应用的时候系统默认分配的, 是树莓派和云平台之间进行通信的“钥匙”。每种数据流代表一种数据, 通过上传的不同数据流区分云平台 and 树莓派传输的各种数据, 同时能对数据流设定触发器管理和阈值, 还能设置警报通知规则, 平台根据这些设定会通过邮件或者固定的 url 地址进行通知, 实现了云端数据的快速处理。

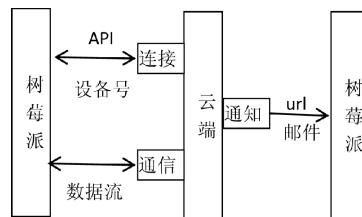


图4 云端数据处理图

6 结束语

本文设计的系统是基于开放的物联网平台和树莓派实现了智能家居系统的控制, 采用树莓派本身的 wifi 模块实现联网, 利用 onenet 云平台灵活的数据服务, 通过人体红外检测、烟雾检测和温湿度显示等多个模块的协调, 可以及时实现对家居的智能控制。通过实际的效果说明, 该系统运行稳定, 可扩展性高, 搭建简单, 成本低廉等特点, 具有很广阔的前景。

参考文献:

- [1] 袁银. 智能家居检测控制系统的分析与设计[D]. 中国地质大学(北京), 2016.
- [2] 樊振宇, 戴小鹏, 彭心雨, 等. 基于 Raspberry Pi 的智能家居监控系统的设计[J]. 福建电脑, 2016, 32(9):11-13.
- [3] 邓中祚. 智能家居控制系统设计与实现[D]. 哈尔滨工业大学, 2015.
- [4] 徐昆仑. 低湿对人体舒适感影响的实验研究[J]. 2017.
- [5] 刘晓剑. 基于 Onenet 的物联网监控系统[D]. 郑州大学, 2016.
- [6] 王洁锋. 基于 Android 和 WiFi 技术的智能家居远程监控系统[D]. 杭州电子科技大学, 2014.

作者简介:

桂龙(1996-), 男, 本科, 湖南永州, 研究方向: 嵌入式; 戴小鹏(1964-), 男, 湖南安化, 博士, 教授, 研究方向: 人工智能; 申聪(1996-), 男, 本科, 湖南永州, 研究方向: 人工智能。通讯作者: 戴小鹏。