

# 基于树莓派的智慧生活

杨庭利, 程 鹏, 张一恩

(武汉商学院, 湖北 武汉 430056)

**摘 要** 随着物联网的发展, 普及程度的日益提高, 在生活当中出现了许多的物联网局域网方面的应用。然而, 各个厂商之间的设备有一定局限性, 比如智能家居的智慧场景条件设置比较简单, 不能完成一些自己想要的自动化场景, 以及个性化的时间安排。同时一些老旧的电器没有智慧互动的特性, 使用起来也没有智慧家具的整体联动性。若能够设计一种部署于本地局域网环境的控制平台, 能支持多种品牌的智能终端设备和老旧设备, 便可以很好地解决上述问题。因此, 本文中采用了树莓派 4B 并且基于树莓派上安装 Home Assistant 智能家居控制系统、联动传感器模块以及相应不同系统的智能家居, 在树莓派上统一管理, 实现适合自己的智慧生活智能家居。

**关键词** 物联网; 智能家居; 树莓派; 智慧生活

中图分类号: TP27

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)03-0001-03

我国社会的主要矛盾是人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。人们越来越看重生活质量, 如今生活当中智能家居等很多的智能化的设备给我们的生活提供了很多的便利, 相较于我国传统的商品房住宅方式, 以及人力成本的上升, 在很多方面不能够很好地满足人们对于美好生活的需要, 这个时候人们已经开始趋向于智能家居的选择, 这些年来, 智能家居市场发展迅速, 市场上涌现了很多的智能家居设备, 而在生活当中就有很多品牌的智能家居, 品牌之间的系统也出现了很多。同时对于一些老旧的电器设备的使用和管理值得人们思考。

本文的研究采用了树莓派 4B 以及相应的传感器模块, 红外发射模块, 并且基于树莓派上安装 Home Assistant 智能家居控制系统, 联动传感器模块, 发射模块, 使得相应不同系统的智能家居在树莓派上统一管理, 实现适合人们自己的智慧生活智能家居。同时利用树莓派将传统家居智能化, 控制多个传感器模块加上不同品牌的智慧家居, 从而对整个家庭的家居设备进行管理, 进而大大降低智能家居设备的成本。

## 1 智能家居系统的总体方案

系统的总体框架以树莓派 4B 为平台, 通过树莓派 4B 的 GPIO 接口通过底层硬件接入 Home Assistant 智能家居控制系统, 联动传感器模块, 发射模块, 使得相应不同系统的智能家居在树莓派上统一管理, 实现适合人们自己的智慧生活智能家居。同时利用树莓派将传统家居智能化, 控制多个传感器模块加上不同品牌的智慧家居, 从而对整个家庭的家居设备进行管理, 进而大大降低智能家居设备的成本。

居设备的中央控制系统。智能家居通过 WiFi 链接到树莓派, 温度传感器, 继电器开关红外线开关模块通过树莓派的 GPIO 接口通过底层硬件接入 Home Assistant 中。

### 1.1 关于树莓派

树莓派 (英语: Raspberry Pi, 简称为 RPi, 别名为 RasPi / RPI) 是为学习计算机编程教育而设计, 只有信用卡大小的微型电脑, 其系统基于 Linux<sup>[1]</sup>。随着 Windows 10 IoT 的发布, 用户可以用上运行 Windows 的树莓派。

### 1.2 Home Assistant 智能家居控制系统

Home Assistant 是一款基于 Python 的智能家居开源系统<sup>[2]</sup>, 开源家庭自动化, 将本地控制和隐私放在首位, 由全球修补匠和 DIY 爱好者社区提供支持, 非常适合在树莓派或本地服务器上运行, 支持众多品牌的智能家居设备, 可以轻松实现设备的语音控制、自动化等<sup>[3]</sup>。Home Assistant 运行在 Python3.5.3 及以上的环境下, 一般来说, 符合 Python 运行条件的系统皆可安装 Home Assistant。

### 1.3 传感器简介

我们采用的是 DS18B20 智能温度传感器, 由美国 DAL-LAS 半导体公司推出, 具有体积小、性价比高、抗干扰能力强等特点, DS18B20 温度传感器可编程的分辨率为 9~12 位, 在 -10℃ ~+85℃ 范围内精度为 ±0.5℃ DS18B20, 仅需要一条口线即可与微处理器连接, 实现微处理器与 DS18B20 的双向通讯, 且测量结果直接输出数字温度信号以方便在 Home assistant 上直观看出<sup>[4]</sup>。

★基金项目: 项目名称: 树莓派 Wi-Fi 6 智慧生活, 项目编号: 202211654207。

表1 树莓派参数和对比(详细数据来源 dfrobot 社区)

配置	树莓派 4B	树莓派 3B+
CPU	1.5GHz,4核 BroadcomBCM2711 (Cortex A72)	1.4GHz,4核 BroadcomBCM2837B0(Cortex A53)
内存	1-4GB DDR4	1GB DDR2
GPU	500 MHz. VideoCroe VI	400MHz VideoCore IV
视频输出	双 micro HDMI 端口	单 HDMI 端口
最大分辨率	4K、60Hz1080P 或 双 4K、30Hz	2560 x 1600
USB 端口	2个 USB3.0+2个 USB2.0	4个 USB2.0
有线网络	千兆以太网	千兆以太网
无线网络	802.11a(2.4/5GHz), 蓝牙 5.0	802.11ac(2.4/5GHz), 蓝牙 4.2
供电端口	Type-C (5V 3A)	micro USB(5V 2.5A)
尺寸	3.5 × 2.3 × 0.76(88*58*19.5 毫米)	3.2 × 2.3 × 0.76 寸 (82*56*19.5 毫米)
重量	46 克	50 克

#### 1.4 继电器简介

我们采用的继电器为 JOC-3FF-S-Z, 是一款 5 脚的继电器, 具有一组常开, 一组转换, 超小型, 标准印刷制版引出脚, 低价格, 具有塑封型和非塑封型两种分装方式。将继电器接入传统的电器家居中, 替换传统电器家居的开关设置, 通过树莓派的 GPIO 与继电器相连接, 通过树莓派提供 GPIO 的权限给予 Home Assistant, 使其直接通过树莓派控制继电器实现传统的电器家居的开关控制。

#### 1.5 红外线开关

在此采用的是 IR1308 红外接收头, 模块封装, 体积小巧, 工作电压 4.5V~5.5V, 高灵敏度, 抗光、电磁干扰能力强。最远工作距离 30 米, 输出匹配 TTL CMO 禹平, 低电平有效, 上电短延时(低于 1ms)。同样地通过树莓派的 GPIO 与继电器相连接, 通过树莓派提供 GPIO 的权限给予 Home Assistant。在 Home Assistant 中进行相关的设置, 使得通过树莓派实现对于一些拥有红外开关的传统家居进行控制, 取代传统的红外遥控器。在智慧生活联动方面, 使得这些传统的如空调这样的已经安装不方便改动的家居可以并入智能家居当中, 实现联动场景。

## 2 设备的搭建

### 2.1 树莓派镜像的烧录和配置

1. 前往树莓派官网下载官方烧录工具树莓派镜像烧录器。

2. 选择树莓派的最新的官方系统, 本设计这里采用

的是树莓派的最新的 64 位系统 2022-09-22-RASPBERRY PI OS (64-BIT)。

3. 将镜像文件烧录到 8G 及以上的 SD 卡中。

4. 用读卡器打开 SD 卡, 在初始目录下配置 ssh 无后缀文本文件, 开启 ssh 命令。

5. 配置 WiFi 信息文件, 新建 wpa\_supplicant.conf 文件, 在其中加入网络信息。

```
country=CN
```

```
ctrl_interface=DIR=/var/run/wpa_supplicant
```

```
GROUP=netdev
```

```
update_config=1
```

```
network={
```

```
ssid=“无线网名字”
```

```
psk=“密码”
```

```
priority=10
```

```
}
```

6. 将 SD 卡插回树莓派, 等待树莓派链接 WiFi 后, 通过 WiFi 路由器后台获取树莓派的 IP 地址。

7. 使用 putty 软件通过 ssh 协议和树莓派进行通行。

### 2.2 Home Assistant 的安装

1. 安装 python3 及依赖。在开始之前, 请确保您的系统已完全更新, 本指南中的所有软件包都安装了, 如果您的操作系统没有, 请寻找替代方案。

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get upgrade -y
```

安装依赖项:

```
sudo apt-get install -y python3 python3-dev python3-
```

```
venv python3-pip bluez libffi-dev libssl-dev libjpeg-dev
zlib1g-dev autoconf build-essential libopenjp2-7 libtiff5
libturbojpeg0-dev tzdata
```

上面列出的依赖项可能会有所不同或缺失,具体取决于您的系统或个人对家庭助理的使用。

2.pip 国内镜像配置。使用清华大学开源软件镜像来升级 pip:

```
[https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/help/pypi/](https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/help/pypi/)
```

3. 创建虚拟环境。首先,我们将创建一个用于安装家庭助理核心的目录,并将所有者更改为帐户。Home Assistant 提供 GPIO 的权限,方便以后连接其它传感器。添加 Home Assistant 账号及安装目录:

```
sudo mkdir /srv/homeassistant
sudo chown homeassistant:homeassistant /srv/homeassistant
```

4.python 虚拟容器创建及 Home Assistant 安装。

```
sudo -u homeassistant -H -s
cd /opt/homeassistant
python3 -m venv .
source bin/activate
python3 -m pip install wheel # (这一条可以不执行,实测执行了反而会变慢,多次重试才安装成功)
```

```
cd /opt/homeassistant && pip3 install homeassistant
```

5.Home Assistant 运行。

```
sudo -u homeassistant -H -s
source /opt/homeassistant/bin/activate
```

6. 等待 Home Assistant 自动配置 10 到 30 分钟左右后,通过下面的 Web 界面进行访问: <http://homeassistant.local:8123>。如果此地址不起作用,也可以尝试(将 X.X.X.X 替换为您机器的 IP 地址) <http://localhost:8123> <http://X.X.X.X:8123>。

传感器安装搭建,通过使用 Home Assistant 用户的 GPIO 的权限连接其它传感器。

### 2.3 树莓派硬件的连接

通过杜邦线将温度传感器、继电器模块和红外发射模块连接到面包板上搭建简单的电路,并且使用杜邦线和树莓派 GPIO 接口相连接,实现各个模块与树莓派的通信。在连接时注意树莓派的 GPIO 接口和传感器正负级连接是否正确。

## 3 智能家居实现效果

Home Assistant 安装效果:检查树莓派是否正常开机,在路由器后台是否找到树莓派的 IP 地址,使用 Putty 连

接树莓派,检查连接情况。同时使用终端命令查看树莓派是否成功执行相关的命令。

Home Assistant 的界面演示:在上个界面获取 <http://homeassistant.local:8123> 后,在浏览器中输入,选择相关的信息后,设置一个账号和密码。

进入 Home Assistant 后就可以根据自己的需求去配置,在设备与服务当中选择集成,在集成当中添加所需要的智能设备的相关集成,最后集中在概览当中。

## 4 总结

如今,在居民的生活当中使用智能家居的比例越来越大。但是市面上不同的厂商之间使用的智能家居只能在自家的智能家居系统当中使用。很多时候,厂商之间最好的产品想要同时使用,只能在不同的应用之间切换使用,对于统一管理十分的不方便,在不同的产品之间的联动更加的困难。安装 Home Assistant 后,用户可以在自己的家庭中创建一个智能家居系统,实现智能化控制,比如控制家庭照明、温度、安防等。用户可以通过 Home Assistant 的 Web 界面或手机应用程序来控制家庭设备,也可以通过 Home Assistant 的自动化功能来实现家庭设备的自动控制。此外,Home Assistant 还支持多种第三方服务,比如 Amazon Alexa、Google Home、IFTTT 等,可以让用户更加方便地控制家庭设备。而且 Home Assistant 的使用无疑打破了各个厂家之间的屏障壁垒,同时,使用继电器和相关的传感器原件,可以使得原先的老旧电器也同样加入智慧生活系统。并且高度的自制划的生活智慧系统,可以实现更多的智能家居的场景。

## 参考文献:

- [1] 东北林业大学.一种基于树莓派的温室大棚报警装置:CN202221140619.9[P].2022-08-05.
- [2] 杨嘉豪.基于用户行为的智能家居联动设计[D].杭州:浙江工业大学,2019.
- [3] 王振铎,边倩,申海杰,等.基于树莓派和 Home Assistant 语音控制的智能家居系统设计[J].电脑知识与技术,2021,17(18):20-21,25.
- [4] 冯娜娜,张晴,杨延宁.基于树莓派的多功能体温计设计[J].自动化与仪器仪表,2021(08):211-214.