

基于树莓派和 python 的温湿度监测与可视化呈现系统的设计

□ 武子涵 夏佳宁

摘要: 本文以树莓派 Raspberry Pi 3B 为基础搭建, 基于 Python 编程将 DHT11 温湿度传感器获取温湿度的值, 并将其上传至平台, 这样温湿度数据就会每隔一段时间传输到 OneNET 云平台。OneNET 平台根据环境监测的数据可绘画出其走向与趋势, 用户根据该趋势来自行调试其温湿度的数值。该系统设计具有成本低、精度高且实时性强的特点。

关键词: 树莓派; DHT11 传感器; Python; OneNET 云平台

现在, 采用信息技术手段监测室内环境 (如温湿度, 烟雾等) 参数, 加以控制并提高室内家居环境质量已经成为智能家居的一种趋势。Python 是目前市面上用于大数据分析的优先选择, Python 数据分析功能强大, 对数据抽取、收集整理、分析挖掘及展示, 都可以实现, 避免了开发程序的切换。数据时代要实现家居设备智能化, 通过数据分析挖掘环境参数的价值, Python 就是很好的选择, 数据可视化是数据探索的主要途径。

一、系统设计

该系统由树莓派控制模块、传感器模块 (DHT11)、OneNET 云平台这三大部分组成的。本文的理念是利用树莓派和 Python 的有效结合可将数据实时动态传输到 OneNET 云平台上, 在此平台可以与树莓派保持连通协议 (HTTP 设备接入协议) 的关系, 是进行实时传输并可视化呈递给用户端的有效方式。

二、系统构成

(一) 树莓派控制模块

该系统选择了树莓派 3B 平台作为主控制器, 其搭载了 64 位 4 核的 ARM Cortex—A53 CPU, 自带板载网口、WiFi 和蓝牙, 内存硬盘为 SD 卡。嵌入式系统集成化程度的不断提高、功能的不断完善, 使得各种技术之间相互渗透、相互促进。树莓派自带 USB—host、RJ45、HDMI、SD 读卡器等常用接口, 并且树莓派的硬件拓展支持功能较为强大, 支持的传感器种类颇多, 有利于日后的功能扩展。

树莓派引脚分为多种, 最常见的有 40 引脚和 26 引脚。其引脚号数一致的引脚功能也一致。以 40 引脚的为例, 引脚资源为: GPIO 引脚 X 26, UART×1, SPI×1, I2C×2, 5v×2, 3.3v×2, GND×8。

目前有两种方式可以通过 RPi.GPIO 对 Raspberry Pi 上的 IO 引脚进行编号。

第一种方式是使用 BOARD 编号系统。该方式参考 Raspberry Pi 主板上接线柱的引脚编号。使用该方式的优点是无需考虑主板的修订版本, 引脚数量增减不影响同编号引脚的功能, 编号相同的引脚功能相同。

第二种方式是使用 BCM 编号, 该方式参考 Broadcom SOC 的通道编号, 编号中也就省去了不能用程序控制的 vcc 和 gnd 引脚。使用过程中, 始终要保证主板上的引脚与图表上标注的通道编号相对应, 本文采用此方式。

(二) DHT11 传感器模块

本文采用 DHT11 传感器模块, 它是一款有已校准数字信号

输出的温湿度传感器。其精度湿度 $\pm 5\%RH$, 温度 $\pm 2^{\circ}C$, 量程湿度 20~90%RH, 温度 $0 \sim 50^{\circ}C$ 。

树莓派的 GPIO 引脚发送一次开始信号 (即低电平) 后, DHT11 从低功耗模式 (即此时不通过 DOUT 把温湿度数据传出) 转换到高速模式 (即此时开始传输温湿度数据), 等待主机开始信号结束后, DHT11 发送响应信号, 送出 40bit 的数据, 并触发一次信号采集, 用户可选择读取部分数据。从模式下, DHT11 接收到开始信号触发一次温湿度采集, 如果没有接收到主机发送开始信号, DHT11 不会主动进行温湿度采集。采集数据后转换到低速模式。

DHT11 进入低功耗模式, 首先会发送一个高电平, 以表示准备输出。接下来开始输出数据, 每一 bit 数据都以 50us 低电平时隙开始, 高电平的长短定了数据位是 0 还是 1。(位数据 “0” 的格式为: 50 us 的低电平加 26~28 us 的高电平; 位数据 “1” 的格式为: 50 us 的低电平加 70us 的高电平。)

数据格式: 一次完整的数据传输为 40bit, 高位先出。8bit 湿度整数数据 + 8bit 湿度小数数据 + 8bit 温度整数数据 + 8bit 温度小数数据 + 8bit 校验和。

DHT11 的 VCC GND DATA 应该分别接树莓派 B+ 的 Pin1 Pin6 Pin7, 为了保护树莓派可以在 VCC 和 DATA 引脚间加个 5K 电阻。

给树莓派上电, 启动后打开终端, 输入所需代码, 然后输入如下命令开始测量温湿度 `cd examples sudo ./Adafruit-DHT11.py 11` 4 实验结果表明环境温湿度被正确显示出来。

(三) OneNET 云平台

本文选用 OneNET 云平台, 此平台具有易操作, 可实时监控, 可以实时的查看测量设备的当前数据显示, 视频监控和反向控制设备。OneNET 将的测量数据分类存储以供随时查询和分析, 最主要的是可以查询一段时间内的历史数据走势图, 可以让一目了然的了解数据变化的趋势。本系统设计是将温湿度数据隔一段时间上传到 OneNET 云平台上, 并进行可视化呈递给用户端,

三、结束语

本文的亮点在于该系统中以树莓派 3B+ (plus) 为主体, 实时监测温湿度的数据, 很好的利用了 Python 的数据抽取、收集整理、实时传输及展示的功能, 在 OneNET 云平台上传了动态数据, 从而得到可视化的结果。这样用户可根据温湿度走向的趋势以及历史分析, 可以给用户一个更好的预测结果, 使用户进行及时的温湿度调整, 可让室内的温湿度一直保持在理想的状态下, 避免了当室内环境变差后再去调节的结果。另外, 也方便了用户远程了解室内家居的工作状况, 为其提供了高效的智能家居管理模式。

(作者单位: 延边大学工学院电子信息通信学科)

作者简介: 武子涵 (1998 ~), 男, 本科。