

基于 Raspberry Pi 的 Web 温度监测系统应用

陈 卓 赵建华

(西安工业大学电子信息工程学院 西安 710016)

摘 要:采用 Raspberry Pi 设计了一套 Web 温度监测系统,系统以嵌入式技术、物联网技术、万维网技术为设计平台,可以对一个待测点或者多个待测点进行远程监测,并且使用数据库建立数据存储与访问功能,结合 Chart.js 和 jQuery 这两个 JavaScript 函数库来显示数据,利用 Raspberry Pi 代替建站所必须的虚拟主机或云主机,通过互联网将 Raspberry Pi 所采集的温度信息上传至互联网,打开固定网址后通过手机、平板、电脑等互联网设备远程获取温度信息,温度信息会通过柱状图和表格以网页的形式直观的显示在互联网设备上,用户即可方便的通过互联网平台在需要测量温度信息的工作环境中采集并分析数据,从而做出最终决策。

关键词:温度监测;物联网;远程;互联网

中图分类号: TN98 **文献标识码:** A **国家标准学科分类代码:** 510.99

Application of Web temperature monitoring system based on Raspberry Pi

Chen Zhuo Zhao Jianhua

(Electronics and Information College, Xi'an Technological University, Xi'an 710016, China)

Abstract: This paper designed a Web temperature monitoring system using Raspberry Pi system based on embedded technology, network technology, web technology for the design of a platform that can be measured or a plurality of test points for remote monitoring, and the use of database data storage and access function, combined with Chart.js and jQuery two JavaScript library to display data, using Raspberry instead of Pi station to the virtual host or host via the Internet cloud, Raspberry Pi acquisition of the temperature information uploaded to the Internet, open the URL after fixed by remote mobile phone, tablet computer, Internet equipment to obtain the temperature information, temperature information through the histogram and the form in the form of a web page directly the display device on the Internet, users can easily through the Internet platform in the need to measure the temperature information work Collect and analyze data in the environment to make final decisions.

Keywords: temperature monitoring; internet of things; remote; Internet

0 引 言

目前人类已经进入了科学技术飞速发展的信息化社会,在进行科学研究和生产过程阶段都需要采集大量的信息。温度作为一个基本物理量,已经和人类的生产生活休戚相关,大自然中的一切过程都与温度分不开,温度传感器作为感知、获取与监测温度的手段,能够采集温度信息并且经过处理器的信息处理来直观的显示出来,目前有关温度的监测已被广泛的应用于科学研究、工农业生产以及人类生活等重要领域,例如监测电冰箱内的温度来确保冰箱工作在较低温度降低细菌的繁殖机会,监测计算机机

房的温度来确保机器散热功能的正常运行,监测农田大棚的温度来保证高级农作物能够生长在适宜的温度范围内等^[1],因此有关温度监测的研究不仅具有重要的理论意义和科学价值,并且具有相当广阔的应用前景。本文采用目前先进的物联网技术设计一套基于 Raspberry Pi 的 Web 温度监测系统。

1 系统硬件

1.1 Raspberry Pi

Raspberry Pi(中文译为“树莓派”)是为了计算机编程教育而设计,其基于 Linux 系统^[2],是目前世界上发售的

? >

需要定时测量温度,定时上传数据,这就需要 Raspberry Pi 定时执行指定程序。

首先配置 Shell Script

```
sudo vim job.sh
```

打开 vim 文本编辑器后添加如下相关命令来设置执行的操作

```
sudo python /home/pi/chenzhuo/chenzh
```

```
uo.py
```

然后改变 job.sh 文件的权限

```
sudo chmod 755 job.sh
```

设置 Shell 的执行时间

```
sudo vim crontab-e
```

此时 Raspberry Pi 自动打开 vim 文本编辑器,在该文本的最后一行添加如下指令

```
* /1 * * * * /home/pi/chenzhuo/job.sh
```

含义是每分钟执行/home/pi/chenzhuo/job.sh 的 Shell Script 一次,达到每分钟采集一次温度的目的。

3 结果分析

打开网页,输入 Raspberry Pi 的 IP 地址,可以看到的网页显示结果如图 2 所示。

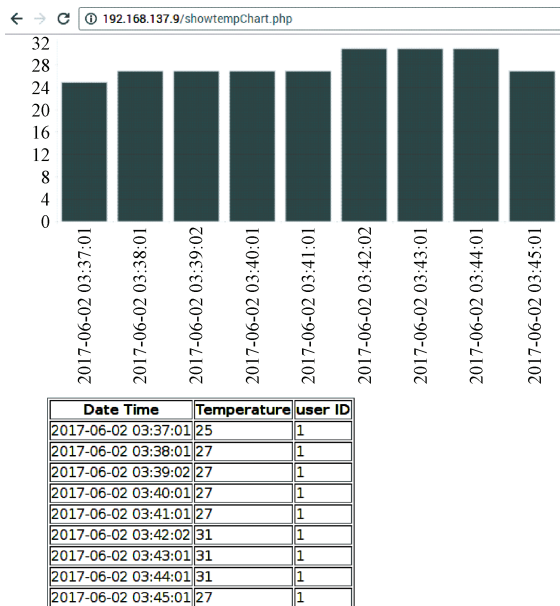


图2 网页显示结果

实验共采集了 9 组数据,实验结果图以柱状图和表格的形式展现,可以看到每隔 1 min Raspberry Pi 采集一次温度,正是之前 Shell Script 配置的结果,横坐标为具体的采集时间点,同表格的 Data Time 一列的数据保持完全一致,柱状图纵坐标为温度值标注,通过对照可以看出每个温度采集时间点所采集的温度与表格的 Temperature 一列的温度数据完全对应,另外 user ID 一列数据显示全为

“1”,这里 user ID 的含义是指采集点 1,本系统可以设计多个采集点,根据实际需要,有时候需要采集多个地点,或者同样一个地点的不同方位的温度信息,不同的 user ID 代表不同的采集点,方便对含有多采集点系统的查看与管理。

这里还需要验证界面终端显示的数据是否与数据库所采集的数据保持一致,首先打开 phpMyAdmin 数据库管理界面,如图 3 所示,同样数据库共采取到 9 组数据,其中 datetime,temp,userid 里的数据分别与网页显示界面的 Date Time, Temperature, user ID 中的数据一致,经验证达到了本系统应用设计的预期目的。

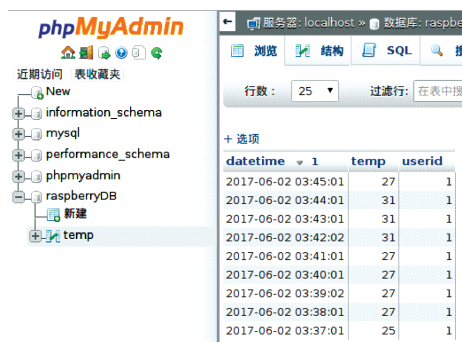


图3 phpMyAdmin 数据库管理界面

4 结论

采用 Raspberry Pi 设计的 Web 温度监测系统,其不仅满足了监测温度的需要,而且 Raspberry Pi 本身作为一个主机,节省了购买虚拟主机的运营成本,同时摆脱距离限制,依靠其搭建的网站系统,只要在联网设备上输入网址,温度信息就会以图形和表格的形式直观的显示在联网设备上,保证用户能够在第一时间获取温度信息并及时采取相应决策,这里不仅局限于温度的监测,可延伸为 Web 远程监测湿度、CO₂ 浓度、光照强度等各种所需监测数据,可应用于监测温室农作物生长环境、大气舒适度、人体医疗保健^[14]、仓库环境参数等方面^[15],仅需依靠 Raspberry Pi,便能组建一套完备的物联网系统,摆脱了往日处理器、控制器、虚拟主机等组合才能完成的使命,该应用研究促进了物联网向更加简单化、廉价化、普及化迈进。

参考文献

- [1] 周新淳,张瞳,吕宏强. 基于物联网的精准化智慧农业大棚系统设计[J]. 国外电子测量技术, 2016, 35(12):44-49.
- [2] 郝林伟,梁颖. 基于树莓派+云服务器的网络监控及家居控制系统的应用[J]. 物联网技术, 2016, 6(9):45-47,50.
- [3] 刘继元. 基于树莓派的物联网应用[J]. 电子世界, 2016(8):24-25.

- [4] 王伟. 基于开源软硬件技术的电力电子嵌入式计算平台[D]. 成都: 西华大学, 2014.
- [5] 蔡燕敏, 孔维通. 基于树莓派网络监控系统的研究[J]. 实验室科学, 2015, 18(6): 87-90.
- [6] 杨剑. STM8S 单片机式湿度传感器及校检系统研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2013.
- [7] 魏勇, 聂颖. 主题网上邮局-开源平台上的邮政新业务初探[J]. 科技与企业, 2015(15): 173-173.
- [8] 杨新艳, 于伟涛. 基于 Maven 的轻量级 Java 软件开发研究[J]. 科技传播, 2015(17): 134-135.
- [9] 宋阳. 基于 LAMP 技术平台搭建的 Web 安全服务器架构[J]. 网络安全技术与应用, 2016(10): 36-37.
- [10] 董军. Linux 内核开发者协作模式研究[D]. 大连: 大连理工大学, 2016.
- [11] 冯准. 基于 GNURadio 的复杂信号源的设计与实现[D]. 兰州: 兰州交通大学, 2015.
- [12] 刘玉怀. 基于树莓派的无线视频监控关键技术研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2016.
- [13] 刘继元. 基于树莓派的物联网应用[J]. 电子世界, 2016(8): 24-25.
- [14] 熊迹, 李方敏. 基于人体热释电特征多策略融合的识别方法[J]. 仪器仪表学报, 2015, 36(5): 1054-1063.
- [15] 苏圆圆, 何怡刚, 邓芳明, 等. 绝缘子温湿度在线监测技术研究[J]. 电子测量与仪器学报, 2016, 30(7): 1098-1106.

作者简介

陈卓, 1991 年出生, 硕士, 主要研究方向为通信与电子系统设计。

E-mail: 1150026499@qq.com

赵建华, 副教授, 硕士生导师, 主要研究方向为电子信息技术与通信。

E-mail: 1925935076@qq.com

罗德与施瓦茨公司发布紧凑、便携型测试仪表： 矢量网络分析仪 ZNL 和频谱分析仪 FPL1000

2017 年 10 月 2 号, 罗德与施瓦茨在慕尼黑发布了可给重要射频测量应用提供灵活解决方案的 ZNL 网络分析仪和 FPL1000 频谱仪分析。这些仪器不仅可测试诸如天线、衰减器、滤波器、放大器等器件特性, 还可以对信号源进行频谱测量、模数信号解调和精确的功率测量。

与传统的方案相比, 新一代仪器封装仅仅只有 408 mm×235 mm, 给工作台节约了 60% 的空间。新一代仪器配备 10.1" WXGA 触控屏, 非常便于观察测试结果。触控屏使用户能够方便地设置中心频率、频率测量范围、量程和幅度测量范围。因为仪器重量只有 6~8 kg 并配备可选便携式电池, 所以可以在任何地方便携地使用。

R&S ZNL: 从单纯的网络分析仪到三合一全能型测量设备

R&S ZNL 的工作频率是 5 KHz~3 GHz 或者 6 GHz, 所以它非常适合工业电子和无线通信的射频器件测量应用。R&S ZNL 性能稳健, 动态范围高达 130 dB, 典型输出功率范围 -40 dBm~3 dBm。R&S ZNL 测量速度也非常快, 比如: 两端口校准、401 个测试点、100 KHz IF 带宽、200 MHz 频宽下测试时间只需 16.7 ms。R&S ZNL 的标准功能包括嵌入/去嵌入、夹具补偿、时域测量、自动校准。

R&S ZNL 可以配备全频谱分析硬件, 提供更丰富的测量功能。结合 R&S NRP 功率探头, R&S ZNL 变成功率计。在这种情况下, R&S ZNL 变成三合一的全能型测量设备, 能够满足多变的测试需求, 有助于研发和服务实验室减少投入成本。

R&S FPL1000: 具有丰富测量功能的频率分析仪

R&S FPL1000 频谱分析仪工作频率是 5 KHz~3 GHz。它具有稳健的射频性能, 典型相噪为 -108 dBc@10 KHz(1 GHz 载波), 预放打开时 DANL 为 -167 dBm。这些优秀的性能和便捷的操作使得 R&S FPL1000 在实验室、生产和服务等领域是个理想的应用设备。

R&S ZNL 和 R&S FPL1000 的频谱分析功能具有丰富的频谱测量功能, 如信道功率、ACLR、信噪比、杂散、谐波失真、TOI、调幅深度, 同时提供丰富的标记功能。当它们配备 R&S FPL1-K7 选件时能够分析模拟信号, 标准分析带宽是 10 MHz, 40 MHz 为可选分析带宽。当它们配备 R&S VSE 软件和 R&S VSE-K70 选件时能够分析数字调制信号。R&S ZNL 和 R&S FPL1000 配备 R&S FPL1-K30 选件和外部噪声源, 能够测试噪声系数。