

用Node—RED让物联网数据可视化

谢作如 浙江省温州中学
林淼焱 温州大学教师教育学院

涉及学科：数学、技术、艺术

在本栏目上一期的文章中，我们利用SIoT软件建立了物联网（MQTT）服务器，结合开源硬件掌控板实时采集温湿度的数据，然后对采集到的数据进行相关分析。但是，这些不断变换的实时数据，在普通人眼里看起来可能枯燥无味，很难吸引学生的注意力。

要让物联网数据有趣一些，就自然要研究数据可视化技术。数据可视化的主要目的是通过图形化手段进行生动形象的信息传递。数据可视化将数据设计成炫目华丽的画面并不是仅仅为了追求“美”，而是为了有效地传达信息。不同方式呈现的数据，往往会给用户带来完

全不同的感知体验。因而常常有人说，我们现在已经进入了一个“读图”的时代，用“图”来呈现“数”，是很有价值的研究。

● 物联网数据可视化的几种方式

数据可视化与信息图形、信息可视化、科学可视化和统计图形有

性，这是因为电子墨水屏只有在我们切换画面的时候才消耗电量，切换画面之后，即使断电了，但因为磁滞效应，这些粒子依旧会保持原来的状态，文字刷新以后，会长期停留在屏幕上，阅读的时候甚至可以将电源关闭，而文字依旧会留印在屏幕上，因此电子墨水屏相对更为省电。

邱元阳：以上这些优点源于电子墨水屏工作原理的先天优势，当然，凡事都有利有弊。由于墨水屏是

通过粒子的物理运动显示画面，控制彩色粒子的移动所需时间就更长了，这就必然导致其刷新率低于传统显示屏，所以以前电子墨水屏只能适应刷新率不高的操作（电子读物、广告指示牌等）。但近几年，国内电子墨水屏企业自主研发的驱动技术已应用在灰度电子墨水显示器上，除了胜任电脑办公一族读写文档等操作，还可以流畅地看视频网页等动态画面，速度几乎可以和液晶屏相媲美！

· 后记

从CRT到LCD与PDP的分庭出现、竞争与一方的没落，再到如今OLED的柔性可透视，电子墨水技术的不断自我革新，沿着显示技术发展的方向，我们可以清晰地看到显示技术承载着对未来生活场景的各种奇思妙

想。由于受篇幅所限制，我们的讨论只能到此为止了。时代发展如此之快，相信不断涌现的新材料新技术很快会将我们的设想变为现实，就让我们永远保持一颗学习的心去迎接未来的生活吧。e

密切的关系。数据形象化呈现的方式多种多样,工具也很多,用Excel画出图表就是其中最常见的一种。但物联网数据是动态变化的,用Excel做的图表则是静态不变的,肯定不合适。为此,我们研究了多种方式来物联网数据的可视化。

1. 利用物联网平台的自带图表功能

绝大多数的物联网平台都提供了简单的图表功能,能将服务器上的数据显示在图表中,可以根据时间查询具体时段的数据,以折线图的方式显示在网页上(如图1)。SIoT软件虽然功能很简洁,也提供了类似的图表来呈现动态数据,但是这种方法只能为用户提供最基础的功能,不能对数据进行个性化呈现。

2. 用编程的方式绘制动态图表

Python有一个专门用于图像绘制的库叫做Matplotlib,能够完成常见的绘图功能(如图2)。结合MQTT库,用Python代码可以画出实时变化的图表。以绘画为特色的编程语言Processing,也有团队为其提供了相应的库文件,二者结合可以画出特别酷炫的可视化效果。但是,编程画图表的方式对没有代码基础的初学者来说门槛较高。

3. 利用Node-RED绘制个性化图表

使用Node-RED软件获取MQTT服务器的数据,然后结合图

形化模块Dashboard对数据进行可视化呈现(如图3)。Node-RED具备简单的图形化编程和丰富的功能节点,不仅能够完成数据可视化,还能够实时对数据进行相应的处理。相对来说,Node-RED的门槛较低。

● Node-RED软件简介和安装

Node-RED是IBM开发的一个开源项目,本来是为了满足工程师快速连接硬件和设备到Web服务和其他软件的需求。Node-RED因为编程简单、流程清晰得到好评,并很快发展成为一种通用的物联网编程工具。它与Scratch的编程思想相近,通过节点块(Node)完成基础代码的编写,而节点间数据的传递则通过连线来创建数据流(Flows)。

Node-RED提供了一系列支持服务器及物联网的接口,能在传感器、服务器、路由器等设备间建模大量应用程序功能,简化了整体项目的开发。只需要简单修改节点中的参数,就能够让学生搭建出一个小有规模的客户端。

1. Node-RED的安装

Node-RED是基于Node开发的,所以要先安装Node环境,再通过命令安装Node-RED。详细的安装过程可以参考一些网络教程,或者“虚谷物联”项目的官方文档(地址:<https://github.com/vvlink/SIoT>)。

Node-RED安装成功后,在

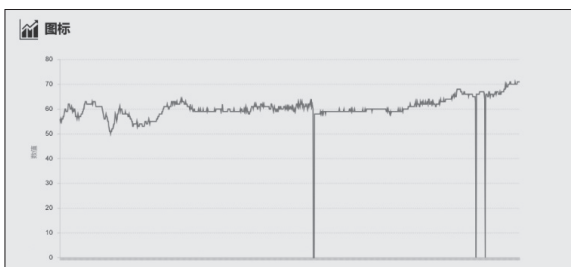


图1

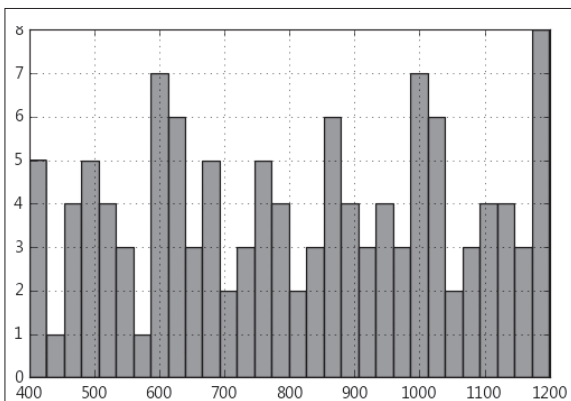


图2

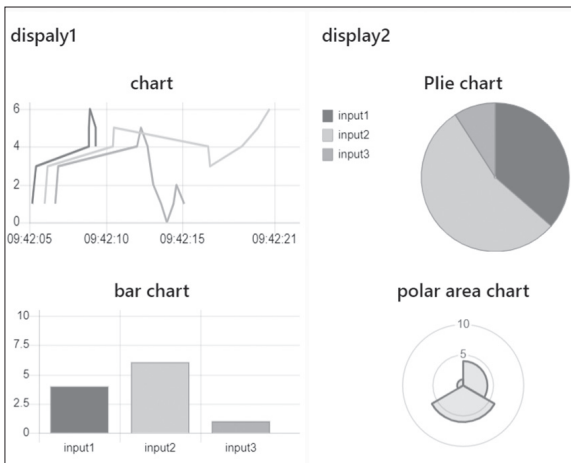


图3

```
node-red
Microsoft Windows [版本 10.0.17134.706]
(c) 2018 Microsoft Corporation. 保留所有权利。

C:\Users\13736>node-red
25 Apr 09:38:38 - [info]
Welcome to Node-RED
=====
25 Apr 09:38:38 - [info] Node-RED version: v0.20.3
25 Apr 09:38:38 - [info] Node.js version: v10.15.3
25 Apr 09:38:38 - [info] Windows_NT 10.0.17134 x64 LE
25 Apr 09:38:38 - [info] Loading palette nodes
25 Apr 09:38:46 - [warn] rpi-gpio : Raspberry Pi specific node set inactive
25 Apr 09:38:47 - [info] Dashboard version 2.14.0 started at /ui
25 Apr 09:38:48 - [info] Settings file : \Users\13736\.node-red\settings.js
25 Apr 09:38:48 - [info] Context store : 'default' [module=memory]
25 Apr 09:38:48 - [info] User directory : \Users\13736\.node-red
25 Apr 09:38:48 - [warn] Projects disabled : editorTheme.projects.enabled=false
25 Apr 09:38:48 - [info] Flows file : \Users\13736\.node-red\flows_LinmysComputer.json
25 Apr 09:38:48 - [info] Server now running at http://127.0.0.1:1880/
```

图4

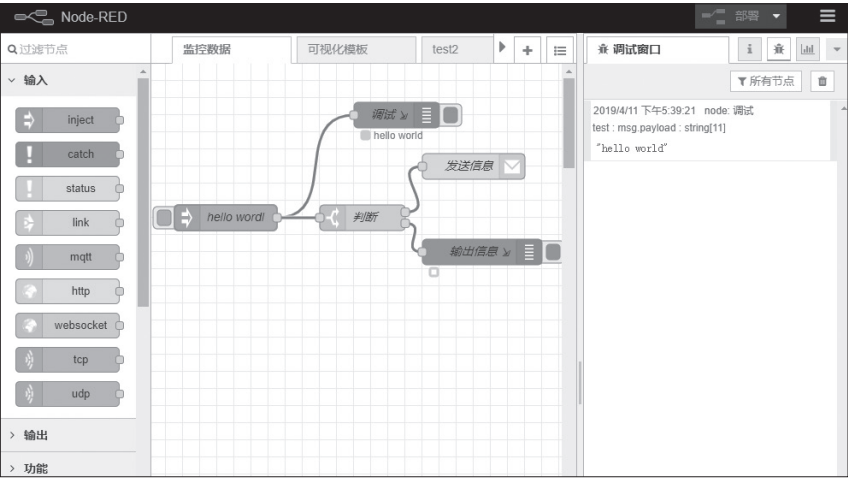


图5

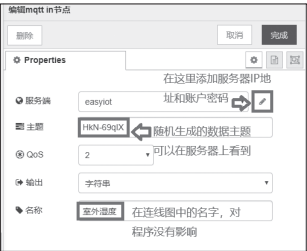


图6

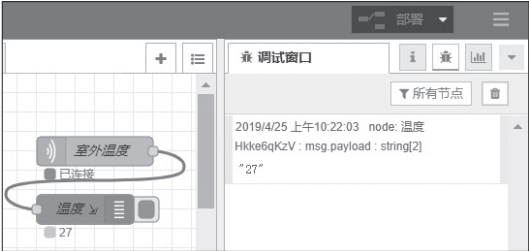


图7

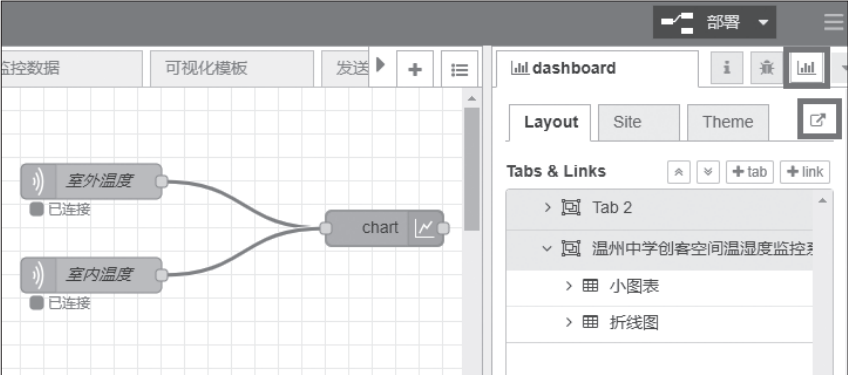


图8

CMD窗口中输入node-red即可启动服务器(如图4)。在浏览器中输入“http://127.0.0.1:1880/”,就能进入编程环境。

需要强调的是,在使用Node-RED的过程中不能关闭命令窗口。可以通过IP地址加端口的形式,通过其他的计算机浏览器来访问Node-RED,如“http://192.168.102.101:1880”。

2. 用Node-RED连接MQTT服务器

Node-RED的主界面共有三个部分,从左到右分别为拥有各种功能的节点栏、放置各种编程节点的流程栏、用于提供节点帮助和调试信息的信息栏(如图5)。

在Node-RED中简单地输出一串字符,需要用到左侧的inject节点和debug节点,按住鼠标左键将节点拖至流程图中,发现节点的名字发生了改变,这是由于节点被实例化,代表了某个具体的数值。我们可以通过修改节点的名称属性来改变其在流程图中的名字,并不影响整个流程中的其他数据。

MQTT是物联网应用的核心协议,EasyIoT、SIoT都是一个典型的MQTT服务器。在Node-RED中,我们只需要将MQTT输入节点拖出,双击修改其中参数(如图6),设置好IP地址、用户名密码和Topic等信息,就可以接收到从MQTT服务器传来的数据了。

完成节点的拖动与信息修

改后,点击右上方的“部署”,就可以在右侧的调试窗口中看到信息了(如上页图7)。

● 利用Dashboard模块呈现MQTT数据

在Node-RED中,有许多的第三方控件可以供我们使用。如果需要图表功能,则使用Dashboard控件。通过右上角设置菜单的“节点管理”,输入Dashboard即可安装。成功安装后会看到左侧的列表中出现了新的节点。

将已经设置好参数的MQTT输入与折线图控件连接起来,点击右上角的部署,保存当前节点,在浏览器中输入地址http://

localhost:1880/u,或点击图中右上角框选部分(如上页图8),就能得到一张图表(如图9)。

想要完成图表的个性化显示也十分简单,当我们想要显示图表中每个系列的对应名称,或修改其线条颜色时,只需要设置节点中的Legend参数,以及选择相应的色块即可修改(如图10)。

在整个程序中,仪表盘的布局主要取决于Tab和Group参数。每个Tab都是独立的区域,可以供用户自行切换。当我们要在页面中添加多个图表时,可以调整每张图表的大小,其思路类似于HTML语言中div的放置——提供一个

大的方框(Tab),再根据其中方块(group)的大小进行排列,最后在每个方块中放置不同大小的图表。

我们在学校创客空间外面,利用掌控板和SIoT搭建了一个温湿度采集系统。通过上述的操作,很快就设计出一个数据可视化的页面(如图11)。用各种仪表盘显示温度和湿度,加上实时更新的折线图,是不是比单一的数据要生动得多?

● Node-RED的拓展应用

当然,用Dashboard呈现物联网数据,仅仅是Node-RED的众多功能之一。作为物联网的一种粘合剂,Node-RED能够完成很多工作。例如,可以利用Node-RED监控物联网数据的传输情况,当传感器出现故障或者某个传感器数据达到阈值后,发送邮件提醒用户;可以使用简单的代码,按照既定的条件筛选比较数据,收集每日的温湿度峰值等;也可以根据数据的阈值,实时给某个Topic发送信息,实现物联网控制的功能。简而言之,Node-RED是一款值得学习的物联网工具,入门简单而功能强大,期待和更多的老师一起研究。^[6]

如果对相关内容感兴趣,请关注主持人博客。

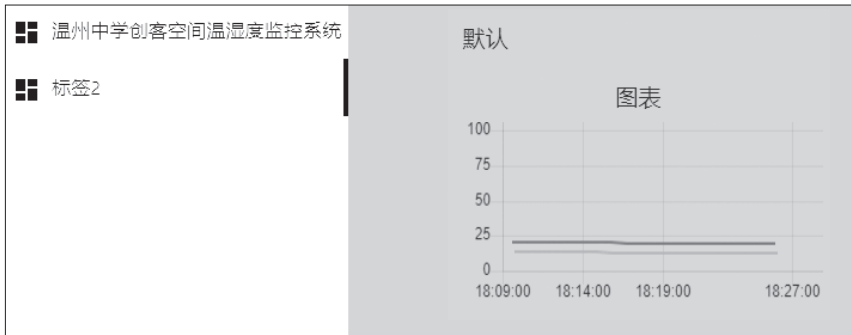


图9



图10

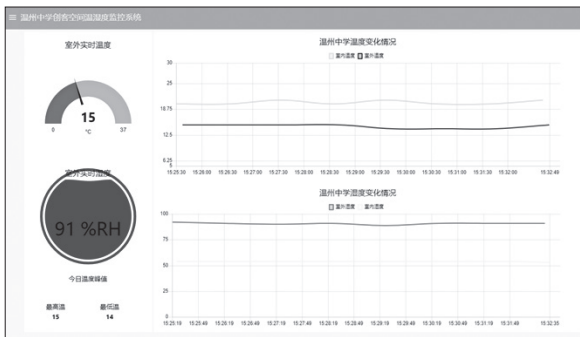


图11

基金项目: 本文为2018年度温州市中小学校科技创新项目“《物联网与科学探究创意实验》课程的开发”的阶段性成果,项目编号: 2018ZXX01。