

# 用SIoT与掌控板做热辐射实验

狄勇 浙江省宁波市海曙区广济中心小学  
谢作如 浙江省温州中学

涉及学科：物理、技术

热辐射问题在小学五年级、初中科学课中都有涉及。科学课堂上的实验方法,一般是采用不同颜色的纸袋包裹温度计,或者将温度计插入外表涂上不同颜色的烧瓶,放太阳下暴晒,随时间推移记录温度数据,以验证不同颜色物体吸热本领的大小(如下页图1)。

传统教学中做热辐射实验,需要学生长时间在阳光下暴晒观察,

依靠人工读数、计时、记录,不但精度不够,而且难以在有限的课堂时间内获得明显的实验结果。实验中还会因学生不经意对阳光的遮挡等因素,影响了实验的准确性。如果利用一套可自动计时、记录温度的装置,来做这类与数据探究相关的科学实验,能够大大降低实验教学的实施成本。其实,借助SIoT开源物联网平台,小学生也能够利用掌

控板之类的开源硬件,自主搭建这样的实验装置。

## ● 用SIoT与掌控板做热辐射实验的原理

在动手搭建实验平台前,我们先梳理一下制作思路。参考教育科学出版社出版的小学《科学》五年级上册《怎样得到更多的光和热》一课的实验记录表(如下页表),可知在装置设计时,需要在物联网平

一个旧版本进行回滚,部署出现异常时可以指定版本恢复。

我们用Docker容器快速编排所有节点,其中这三个示例的微服务节点都要启动三个实例以作负载均衡。系统运行在阿里云服务器上,不同节点

采用不同的端口,如学校排课微服务microservice-classsschedules-report提供面向用户接口/report/classsschedulesID/{classsschedulesID},供用户查询学校最新的排课数据。同时访问Turbine聚合节点,可以监控多个微服务运行状态。

## · 后记

虽然微服务架构带来了诸多优势,但构建、部署、维护分布式的微服务系统并不容易。而容器所提供的轻量级的、面向应用的虚拟化运行环境为微服务提供了理想的载体。同样,基于容器技术的云服务将极大地简化容器化微服务创建、集成、部署、运维的整个流程,从而推动微服务在云端的大规模实践。

构建复杂的应用确实非常困难,而微服务架构模式可以使构建复杂应用变得简单化。微服务架构的诞生和容器技术的流行几乎是同时发生的,是互联网时代倒逼传统技术和架构而产生的变革,基于容器技术的PaaS平台给开发者提供了一个部署和管理微服务的简单方法,它把所有这些问题都打包内置解决了。e

台记录时间和对应的温度两项数据。教材中设计的2分钟间隔,对于已实现自动记录的实验平台而言有些过长,我们可以设计为1分钟,甚至10秒钟的时间间隔,让细微的温

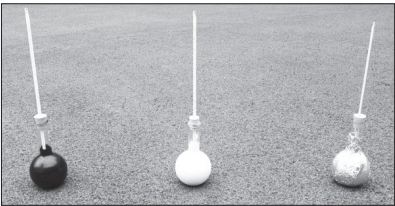


图1

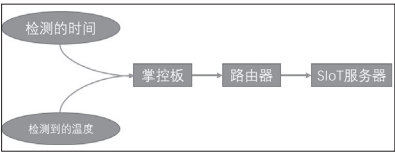


图2

纸的种类	刚开始的温度(℃)	2分钟	4分钟	6分钟	8分钟	10分钟	我们的发现
黑色							
粉色							
铝箔纸							
黑色蜡光纸							
白纸							

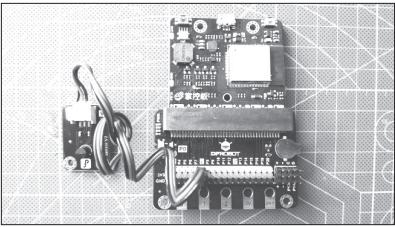


图3



图4



图5

度变化都得以呈现。  
用于记录数据的SIoT服务器应与掌控板部署在同一个局域网内,我们可以在教室里的台式机上、教师的笔记本电脑上轻松搭建SIoT服务器,其他设备在知道路由器分配给这台电脑的IP地址后,可以利用WIFI访问SIoT服务器。这些设备可以是电脑、手机、micro:bit、Arduino等,当然也包括本文采用的自带WIFI模块的掌控板。装置工作流程如图2所示。

用于检测温度的传感器有不少选择,如DHT11、BMP280、

LM35等。考虑到LM35传感器更为常见,几乎是所有Arduino套件的标配,且测量温度范围满足需求,所以本实验采用LM35线性温度传感器。

● 检测装置的硬件搭建

我们的实验是面向全体学生,采用大班授课的形式。器材需求视实验分组数量而定,建议每个小组与测试的颜色一一对应。单组所需材料包括掌控板1个、掌控板的扩展板1个、LM35线性温度传感器1个、烧瓶1个、轻质黏土若干。图3为掌控板和传感器的连接,将LM35传感器放入烧瓶后,需要用轻质黏土封堵瓶口(如图4),避免瓶内空气与外界对流,以获得更好的实验效果。

● SIoT服务器搭建

SIoT的使用手册可通过网站查看(网址: [https://SIoT.readthedocs.io/zh\\_CN/latest/](https://SIoT.readthedocs.io/zh_CN/latest/))。作为一个开源项目,SIoT存放于GitHub,点击使用手册的“文件下载”,根据计算机的操作系统选择相应版本软件包即可获得服务器程序。SIoT支持Linux、Mac、Windows,全面覆盖了常见操作系统。不同于通常配置服务器的繁杂,部署SIoT服务器只需解压文件包后,双击运行服务器端程序即可(如图5)。随后系统会弹出一个控制台窗口,滚屏显示日志信息,这样就算部署完毕了。

● 实验装置的程序设计

实验装置的程序使用了



图6

DFrobot的Mind+来编写。为了实验中可以将烧瓶摆放到位后再记录数据,程序设计为如果装置接收到“START”指令,才开始发送数据给SIoT,避免了通电就发送无效数据。完整程序如上页图6所示。

要确保掌控板连上SIoT,务必正确配置MQTT的初始化参数,具体请参考SIoT的文档。

将程序上传到掌控板后,如果配置正确,且局域网网络通畅,根据设计的程序,掌控板的OLED屏应显示提示信息——“SIoT已连接”。

## ● 系统测试

### 1. 登录SIoT服务器

打开浏览器,如在服务器端,访问http://localhost:8080,如通过局域网内其他设备访问,将地址中的“localhost”替换为服务器IP地址即可。

## 2. 定位项目和设备

登录后可以看到项目列表中出现了myPython,这便是新建的项目(如图7)。在掌控板向SIoT服务器发送第一条数据时(一般会将这个“握手信息”放在主程序MQTT连接成功后),便会在服务器建立掌控板程序中项目ID对应的项目。

## 3. 发送采集指令

点击“查看项目列表”——“查看消息”,根据设计的程序,发送消息“START”后,实验装置开始上传数据。刷新页面后,可以看到更新后的数据记录(如图8)。这些数据都可以导出为Excel表格,以便后期进行数据分析。

## ● 总结

通过测试我们发现,SIoT的出现让课堂搭建物联网服务器轻而易举,即便是没有任何信息技术学科背景的师生也可一键完成服

测速度》一课中提到,“随着信息技术的发展,中学物理的实验手段也在不断进步”,并指出这种实验手段的进步,使得“同学们可以减少重复性操作,用更多的时间和精力对物理过程进行分析”。从中我们可以看到科学学科对信息技术的关注,而信息技术也推动和影响着其他学科的变革,SIoT的出现将加速这种变革。如果我们从STEM的角度出发,让孩子们自行DIY数字化实验装置,其过程价值更是不言而喻。数字化实验室因为成本高一直难以普及,但是掌控板+SIoT可以替代其中很大一部分功能,加上扩展板后,原有的Arduino传感器基本上可以通用,轻松实现编程、接线、联网,小学生都容易上手,成本低到农村学校也买得起。这将是国内STEM课程普及和落地的一条可行路径。e



项目ID	备注	操作
microbit		查看设备列表 添加备注 删除
myPython		查看设备列表 添加备注 删除

图7

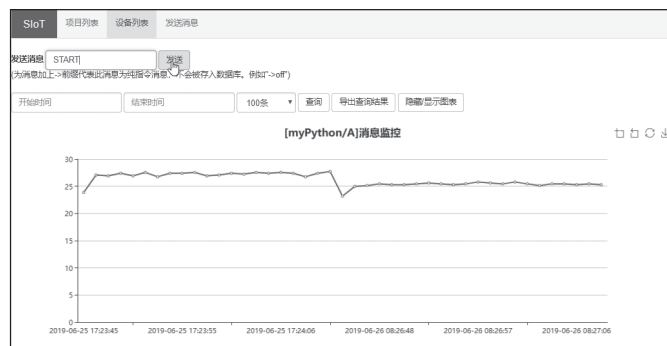


图8

器部署,突破了公网物联网平台应用于课堂教学时账号注册、账号管理、数据容量限制的掣肘,恰到好处地满足了日常教学需求。人民教育出版社出版的高中《物理》第一册《借助传感器用计算机