

用模拟蓝牙键盘的方式 远程采集实验数据

王国芳 浙江省温州市艺术学校

涉及学科：数学、科学、技术

《中小学综合实践活动课程指导纲要》的附件中提供了一个活动范例，名称为《用计算机做科学实验》。活动内容是借助计算机程序获取传感器实时采集的信息，并把这些信息记录在数据库中，然后对数据进行二次分析，验证假设甚至发现新的规律。通过这一活动让学生体验大数据时代的研究方法，提高探究真实问题、发现新规律的能力。

● 计算机采集实验数据的一般方式

科学实验的数据采集需要借助传感器，而现在绝大多数的计算机没有传感器的接口，一般的做法是利用具备模数转换器（也称A/D转换器）功能的单片机来读取传感器的数值，再通过通信技术将数值传输到计算机上。Arduino、micro:bit和掌控板等开源硬件就是中小学教学中最常用的单片机。

按照通信的方式，物联网通信技术大致分为有线传输、短距离无线传输、长距离无线传输和传统网

络传输四类。在如下表所示的通信技术中，采用USB线虚拟串行通信和Wi-Fi最为常用，如Arduino和micro:bit采用的是串行通信，而掌控板不仅支持串行通信，还支持蓝牙和Wi-Fi。

不管采用的是下表中哪一种通信方式，计算机端都需要采用专业工具，或者编写程序来读取并存储数据，然后进行数据的统计和分析。对于这些技术，普通的信息技术教师来说都陌生，更不用说科学、数学学科的教师了。其实大可不必担心，完成这类实验还有更加简单的实施方案，如采用蓝牙键盘

的方式。

● 用蓝牙键盘方式采集实验数据的方案分析

掌控板采用的是ESP32芯片，本来就自带了蓝牙4.0，而且能够模拟为HID设备，如PPT遥控器、空中飞鼠等。那么，一个大胆的想法就产生了：既然可以将掌控板模拟为一个蓝牙键盘或者鼠标，那能不能将传感器的数据，以键盘输入的形式传送给电脑？

答案当然是肯定的。我们可以将借助于蓝牙键盘方式采集数据的方式，想象成一个工作敏捷的“输入员”一边看传感器数据，一

常见通信技术

通信方式	通信特点	技术代表
有线传输	设备之间用物理线缆直接相连，有传统电线、同轴线、开关量信号线、USB线等	串行通信
短距离无线传输	数十米距离内的无线传输，主要有蓝牙、ZigBee、无线射频等技术	蓝牙
长距离无线传输	在长距离无线传输方案中，最大特点是需要实现低功耗和远距离的统一	NB-IoT和LoRa
传统网络传输	借助局域网或者互联网通信，早期联网采用有线网络的形式，后期逐步更换为Wi-Fi方式，具有速度更快、连接更稳定的优势	Wi-Fi

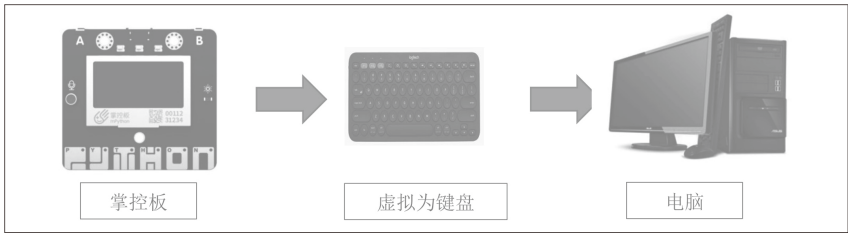


图1 蓝牙键盘方式采集数据的工作流程

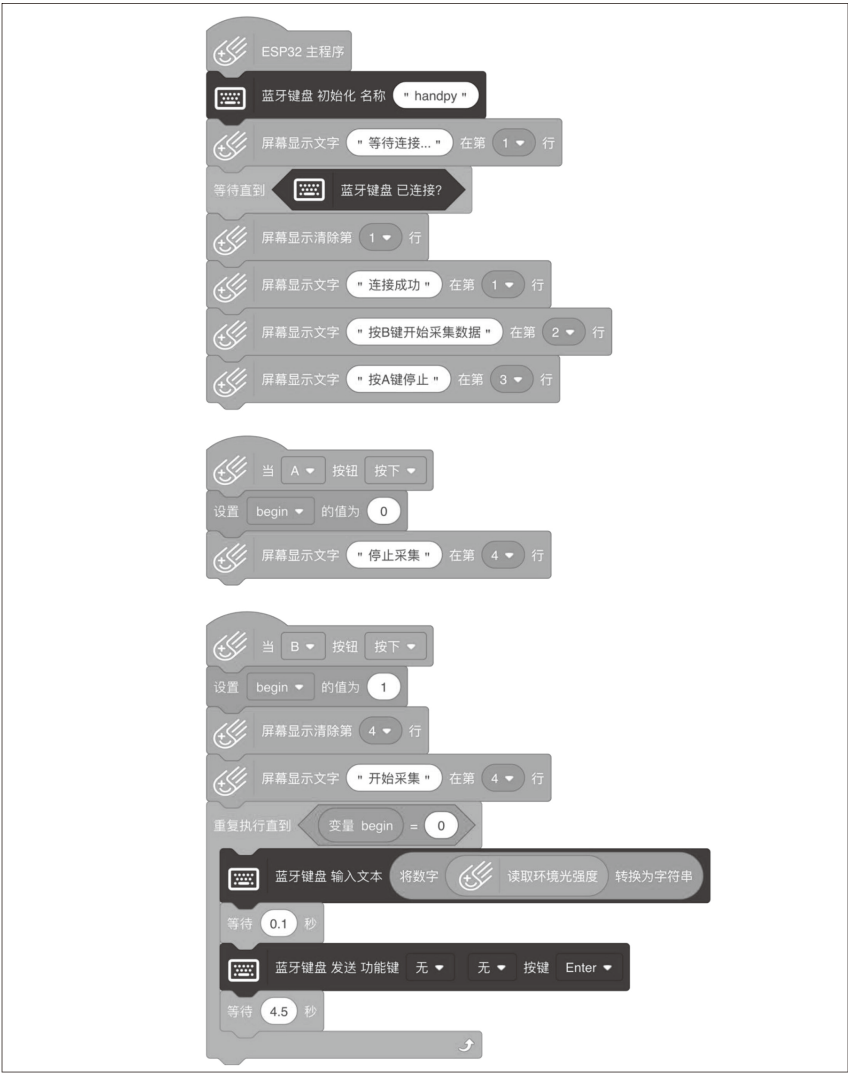


图2 参考代码

边用蓝牙键盘将其快速输入到电脑中,工作流程如图1所示。

这样的做法虽然看起来有点“另类”,但优势却非常明显。

首先是通用性好。HID设备在不同操作系统下都是通用的,不用

考虑操作系统,不用考虑硬件的兼容问题,电脑端也不需要做任何设置,只要连接上掌控板这一蓝牙设备即可。

其次是操作简单。因为数据是以键盘的形式输入,所以对数据的

存储软件没有任何特殊要求。如果仅仅需要记录数据的“和”,就只需要用计算器软件即可。当然,对于科学实验中的数据,肯定需要保存下来,进行详细的统计,如平均值、最大值、最小值、众数、标准差等,还要绘制如柱状图、折线图之类的各种图形。那么普通用户只要打开Excel或者WPS软件即可完成。

● 模拟蓝牙键盘采集数据的代码实现

新版本的Mind+和mPython都提供了将掌控板模拟为HID设备的语句。这里强烈推荐创客铁熊为Mind+编写的“ESP32蓝牙键盘”库。笔者以Mind+为例,编写了一个很简单的程序:按下B开始采集光线数据,按下A键则停止,每隔5秒钟采集并输出一次数据,并用回车键进行换行。参考代码如图2所示。

将代码下载到掌控板上,重新启动后,电脑很快就能发现名称为“handpy”的蓝牙设备。连接方式、使用方法和其他蓝牙键盘、音箱几乎完全一致。

● 电脑端接收实验数据的多 种方案

当蓝牙键盘不断输入数字,并且按下回车时,电脑端应该如何接收数据呢?方法当然很多了,这里提供三种方案,供大家参考。

方案1: 使用Excel软件

Excel是最常见的数据统计工具,当蓝牙键盘连接上后,新建一个表格,选中“A1”单元格后按下掌

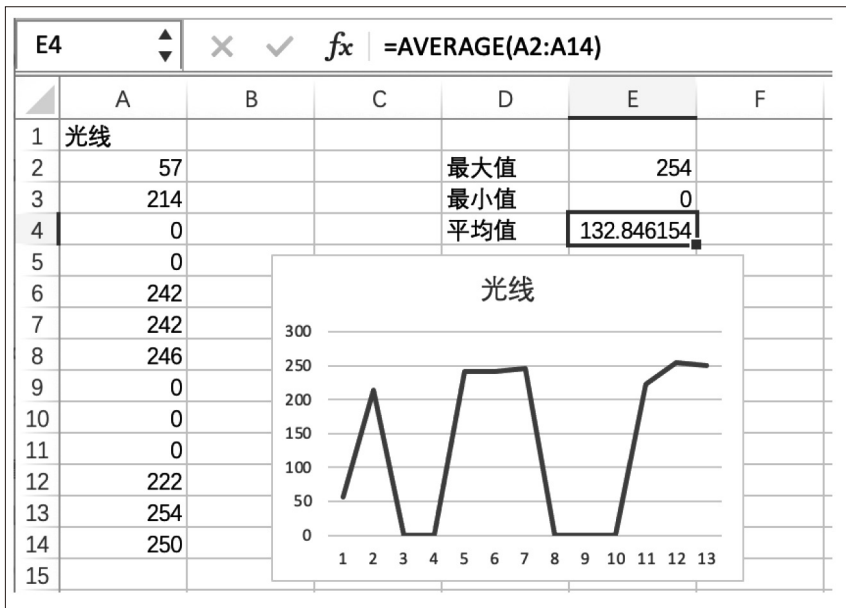


图3 用Excel接收并统计数据

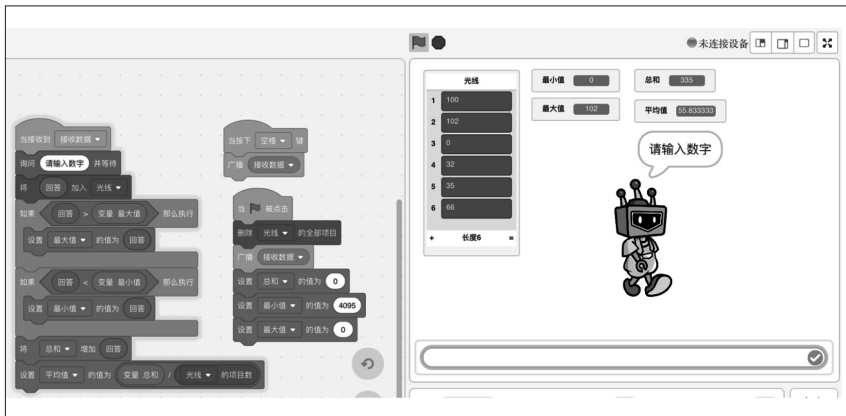


图4 用Mind+代码接收并统计数据

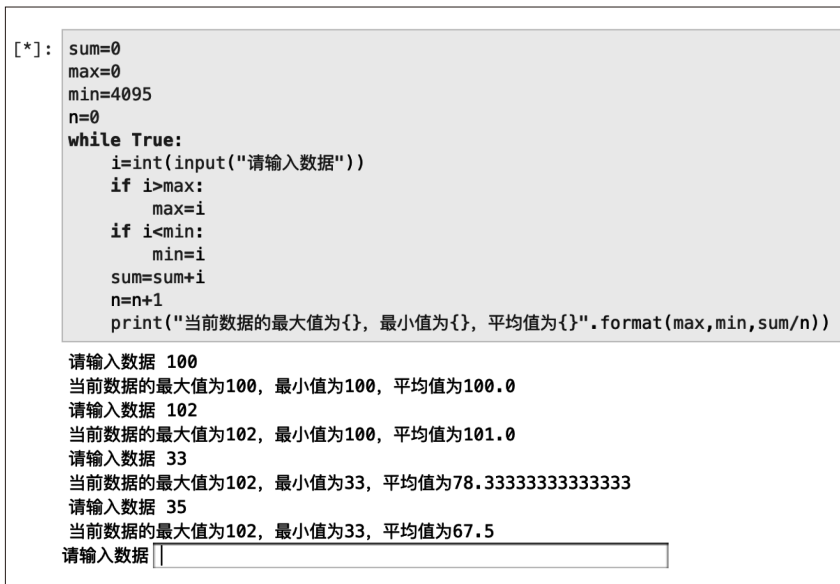


图5 用Python代码接收并统计数据

控板的B键,每隔5秒钟光线传感器的数据就会自动输入到单元格中,并会自动换行,如图3所示。

方案2: 用Mind+编程

因为Mind+中不能识别回车键这一动作,所以掌控板的代码中除了输出回车键外,还要输出另一种按键信息,如空格、箭头等。笔者写了一个简单的程序,能够将数据存到列表,并且能够实时统计,如图4所示。

方案3: 用Python编程

用Python编程肯定是一个不错的选择,如图5所示。如果想更加直观一些,还可以利用Matplotlib库进行实时的绘图。

● 结语和启示

《用计算机做科学实验》是一个经典的STEM案例,涉及数据探究、传感器、开源硬件等方面的知识,甚至可以结合物联网技术做实验数据的远程采集。本文提供了一个操作简单且切实可行的解决方案,旨在降低技术门槛,让更多的老师对用传感器做科学实验产生兴趣。当然,用蓝牙键盘方式发送数据也有缺点,那就是两次发送数据的间隔时间不能太短,不能做频率特别快的实验。俗话说“尺有所短,寸有所长”。我们要根据真实的实验需求来选择合适的技术,没有必要追求高端和新奇。*e*