

# 高中信息技术课程中的 传感与控制实验

谢作如 浙江省温州中学

信息系统要发挥作用,必须与外部世界进行联系。在基于传统网络的信息系统中,这种联系需要以人为中介进行——由人来理解和转换外部世界的需求,将其输入信息系统;同时,也是由人来理解信息系统的输出结果,然后去操作实物。例如图书管理系统,用户往往只能通过系统进行查询,了解某本书的出借情况及存储位置,而系统却不能直接将书取出并放到用户手里。

随着物联网和人工智能的发展,信息系统逐渐可以通过传感技术自动获取外部信息(如温度、亮度、卡片、人脸等),也可以通过一定的机制实现对外部物体的直接控制。例如地铁售票系统,不仅可以扫描手机上的二维码信息,完成自动扣款,还能够直接打开闸机。简而言之,新的信息系统不仅可以感知世界,还将实现控制万物。

## ● 课标中对“传感与控制”的要求

高中信息技术新课标中的必

修模块2“信息系统与社会”,包括“信息社会特征”“信息系统组成与应用”“信息安全与信息社会责任”三部分内容,强调学生利用信息系统解决问题的过程与方法,提升信息和社会责任意识。其中关于“传感与控制”部分的描述如下:

2.3 通过分析物联网应用实例,知道信息系统与外部世界的连接方式,了解常见的传感与控制机制。

为落实这一目标,课标的“教学提示”中指出,要利用信息技术实验室创设真实的问题情境,为学生提供从信息系统的设计规划到软硬件操作的实践体验机会,提高学生对信息系统价值的认识以及利用信息系统解决问题的能力,如在信息技术实验室中,通过“远程控制系统”实验,指导学生合作或独立完成一个信息系统的硬件搭建和软件安装。

## ● 实验准备工作

开源硬件“虚谷号”是一个板载单片机的迷你电脑,很适合用来完成高中信息技术课程中的“传感

与控制”的实验。虚谷号的工作原理如图1所示。

从图1中可以看出,虚谷号其实由两个部分组成,对传感器和执行器的连接,都是通过板载的ATmega328单片机(Arduino UNO同款芯片)来完成。Arduino相当于是一个“代理”,它和虚谷号的底层Linux系统之间的通讯借助标准的串口协议来连接。目前绝大多数的单片机与电脑连接都是用串口协议的,这方面的案例资源非常丰富,技术非常也很成熟。

为了帮助Python的初学者编写传感与控制方面的代码,虚谷号提供了名为“xugu”的Python库。这个库中有Pin(引脚)、Servo(舵机)和SerialMgt(串口)等几个常用的类。借助这个库,几行代码就

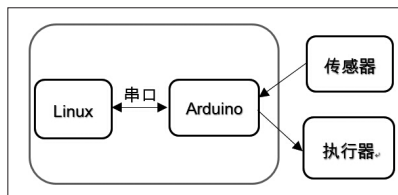


图1



图2

```
from xugu import Pin # 从 xugu 库中导入 Pin 类
import time # 导入时间模块
p = Pin(4, Pin.IN)
while True:
    value=p.read_digital() # 读取 4 号引脚电平信息,赋值给 value
    print(value) # 将 value 的值打印到终端上
    time.sleep(0.1) # 持续 100ms
```

图3

```
from xugu import Pin # 从 xugu 库中导入 Pin 类
import time # 导入时间模块
p = Pin("A0", Pin.ANALOG)
while True:
    value=p.read_analog() # 读取 A0 号引脚电平信息,赋值给 value
    print(value) # 将 value 的值打印到终端上
    time.sleep(0.1) # 持续 100ms
```

图4

```
from xugu import Pin # 从 xugu 库中导入 Pin 类
led = Pin(6, Pin.OUT) # 初始化 Pin 类
# 输出高电平
led.write_digital(1)
# 输出低电平
led.write_digital(0) # 低电平
```

图5

```
from xugu import Pin # 从 xugu 库中导入 Pin 类
p = Pin(6, Pin.OUT)
#给引脚设置模拟值 128
p.write_analog(128)
#给引脚设置模拟值 255
p.write_analog(255)
```

图6

能完成基本的输入输出控制,即GPIO (General-purpose input/output)。

## ● 传感实验

### 1.实验目标

能编程读取开源硬件的指定引脚的电平状态,通过常见的数字、模拟传感器获取物理世界的各种环境信息。

### 2.实验器材

①虚谷号\*1;②虚谷号厚物扩展板\*1,或者Arduino UNO扩展板\*1;③按钮传感器\*1,光线传感器\*1。

### 3.装置搭建

将扩展板插入虚谷号,然后把按钮传感器接到扩展板D4,把光线传感器接到扩展板A0。

### 4.实验过程

给虚谷号设置Wi-Fi信息,然后访问Jupyter服务。新建一个Python文件,输入相关代码,再运行代码查看效果,在网页上查看虚谷号的串口信息,如图2所示。

(1) 数字输入,参考代码如图3所示。

(2) 模拟输入,参考代码如图4所示。

在虚谷号的系统中,已经提供了用Jupyter写的学习笔记,在网页上即可完成传感实验的所有操作。

## ● 控制实验

### 1.实验目标

能编程控制开源硬件的指定引脚输出高低电平信号,能够驱动LED灯、蜂鸣器和舵机之类的执

行器。

2.实验器材

①虚谷号\*1;②虚谷号厚物扩展板\*1,或者Arduino UNO扩展板\*1;③LED灯\*1,有源蜂鸣器\*1,180度舵机\*1。

3.装置搭建

将扩展板插入虚谷号,然后把LED灯接到扩展板D6,有源蜂鸣器接到扩展板D10,舵机接到D4。

4.实验过程

给虚谷号设置Wi-Fi信息,然后访问Jupyter服务。新建一个Python文件,输入相关代码,再运行代码查看效果。

```
from xugu import Servo
servo = Servo(4)
#设置舵机旋转到 150°
servo.write_angle(150)
#设置舵机旋转到 10°
servo.write_angle(10)
```

图7



图8

(1) 数字输出,参考代码如上页图5所示。

(2) 模拟输出,参考代码如上页图6所示。

(3) 舵机控制,参考代码如图7所示。

注意:①有源蜂鸣器的控制和LED基本一致,在代码中修改引脚号即可。②Jupyter提供了网页小控件,如文本框、选择框和滑杆等,可以借助小控件来控制执行器的动作。③控制实验中的参考代码,在Jupyter中要分段执行,才能看清楚效果,如图8所示。

● 总结

新课标中提出,信息技术实验室是学生学习信息技术、实践信息技术的重要场所。相对于普通机房而言,信息技术实验室除了必备的电脑外,还要配置一些供学生做

各种信息技术实验的器材,如摄像头、开源硬件、常见的传感器和执行器等。

对于信息技术实验室的建设,学校可以在原机房等基础上改造,也可以新建。相对来说,在普通机房增加类似虚谷号、掌控板之类的开源硬件,完成新课标中规定的“传感与控制”的实验,无论从经费投入还是技术难度来说,门槛都是很低的。

需要强调的是,虚谷号的系统中已经提供了用Jupyter写的学习笔记(如图9),在网页上即可完成“传感与控制”实验的所有操作。此外,虚谷号还提供了通过U盘模式执行Python代码的功能,哪怕没有Wi-Fi,也能够完成常见的信息技术实验。e

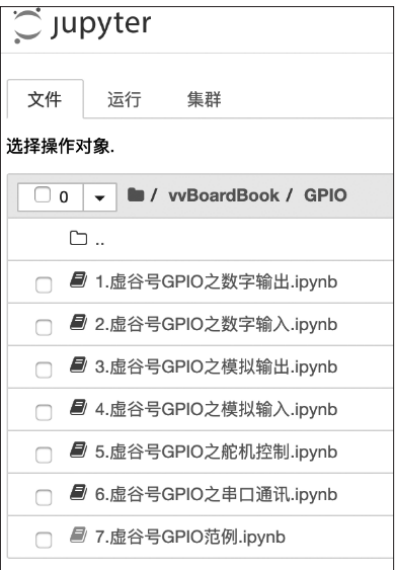


图9

本文是江苏省教育科学“十三五”规划专项课题“江苏省高中STEM教育基地实验项目的设计与实践研究”阶段性成果,课题批准文号: C-a/2018/02/19。