



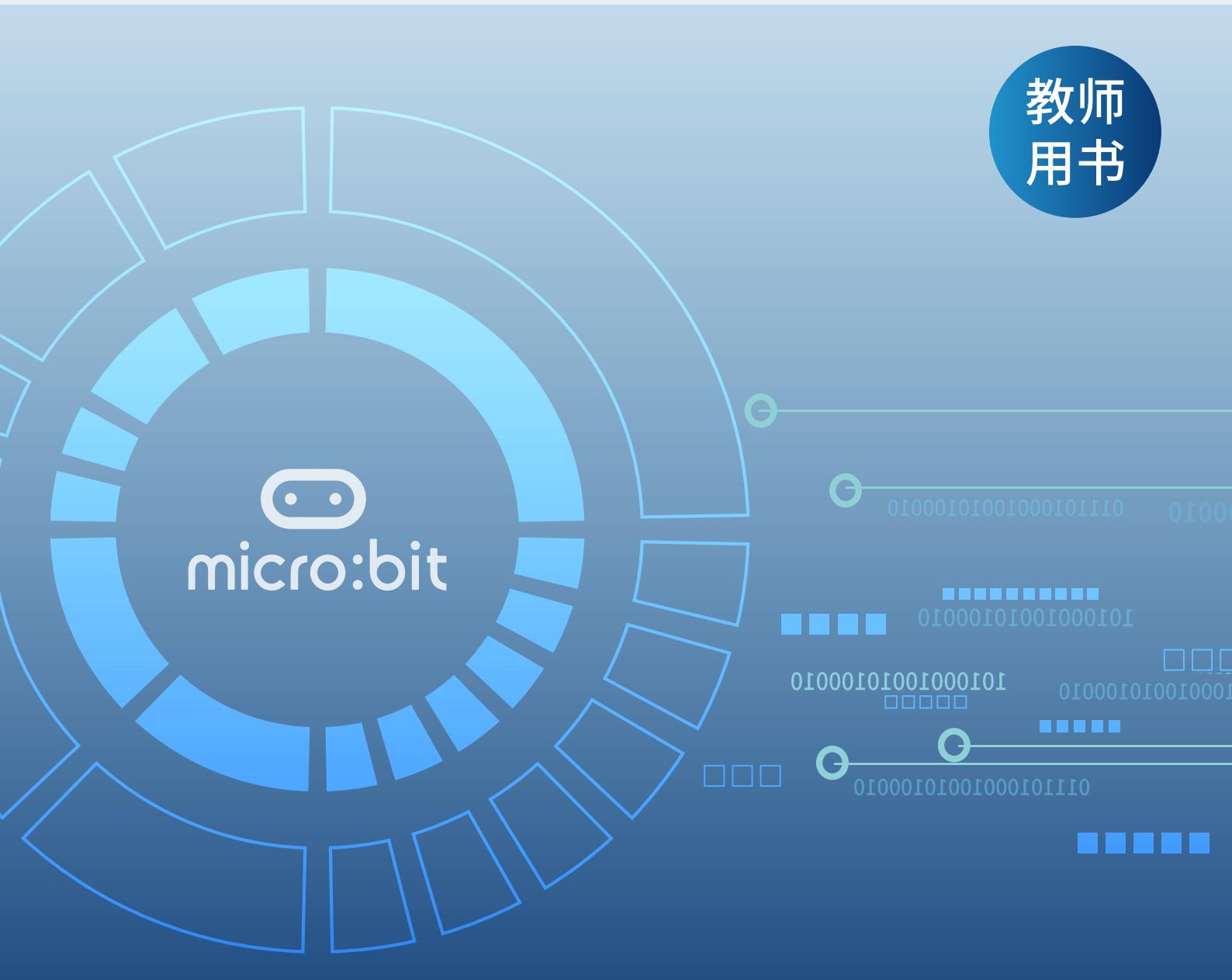
DFROBOT®
DRIVE THE FUTURE

高中 信息技术教材

实践项目指南

教师
用书

micro:bit





扫码关注
蘑菇云创造
了解更多信息



DFROBOT[®]
DRIVE THE FUTURE



CONTENTS

目录

01 感知环境促健康 -----	1
02 植物管家 -----	21
03 智能晾衣杆 -----	39
04 感知环境促健康 2-----	55
05 室内气象站 - 天气 “预报” -----	69
06 防盗警报系统 -----	79
07 电报发电机 -----	92
08 可以远程遥控的灯 -----	105
09 智能门禁 -----	123
10 设计智能家居系统 -----	134

课程使用说明书

本套课程是配套于高中信息技术课程必修一 数据与计算内容使用，依据高中信息课程标准，课程中项目依据标准中的核心知识点：数据与信息、算法与程序实现、数据处理与应用这三个知识点为核心。

本课程项目根据高中信息技术课标要求，符合教学核心知识点，能够让学生掌握课标要求核心技能。结合硬件，加深对 Python 语言的理解与应用。

课程大纲

核心知识点	课程知识点	项目	简介	目标
数据与信息	1、数据特征 2、信息特征	感知环境促健康	利用传感器采集数据，发送到计算机查看数据，理解数据的变化。	理解数据采集的概念，掌握数据采集的方法，能够从数据中分析出一定的结果。了解数据的特征，数据与信息的关系。
算法与程序实现	1、算法基础 2、算法结构	植物管家	利用传感器监测植物生长状态，并根据数据反馈做出相应的动作(如：浇水、补光等)	通过案例控制，理解算法逻辑。掌握算法的判断结构与 if 函数，通过采集数据的值来控制机构实现功能。
	3、算法进阶	智能晾衣杆	通过传感器判断气象是否适合晾衣来将衣架移入移出阳台。	通过多个传感器采集数据，判断气象是否适合晾衣驱动执行器，掌握复杂算法结构 if……elif……else 函数的使用。
数据处理与应用	1、数据分析	我们室内的环境健康吗	将传感器采集到的数据进行分析，了解室内环境健康状况与时间和天气的相关性。	理解数据分析的概念，并能直接应用在案例分析中，列入 excel 分析，并得到结果。
	2、数据可视化分析	天气“预报”	探究天气预报的预报原理，自行采集数据实现一次天气预报。	理解天气预报的原理，能够通过大量采集数据使用 python 程序绘制成图形，发现规律进行预测。

核心知识点	课程知识点	项目	简介	目标
信息系统组成与应用	1、信息系统中的互联	防盗警报系统	使用主控板之间通信功能，一块用于监测是否有人活动，有的话就发送信息给另一块板。	通过两个板子互相通信，理解基础的信息传递功能，实现设备之间的互联。
	11、信息系统中的互联 2、信息的加密与存储	电报发报机	使用主控板之间的通信功能，在两块主控板之间互相发送消息，使用莫斯电码加密信息。	在理解了信息传递的基础上，学习如何保护和加密信息。
	1、远程控制信息系统的组建	遥控灯	利用信息系统，实现远程控制小灯的亮灭。	了解信息系统的 basic 功能，使用信息系统的发送消息功能控制功能。
	1、小型信息系统的组建	智能门禁	搭建信息系统记录信息，通过多种方式控制门禁，并记录出入门时间。	能够自己搭建调试信息系统，能够使用多个 topic 对多种数据进行分类收集控制。
	1、信息系统组成应用	设计智能家居系统	通过之前所学，设计完整的智能家居系统。	理解信息系统的组成与使用，能够自主设计包含环境监测、远程控制等功能的智能家居信息系统。

课程工具-计算思维：

计算思维 (Computational thinking) 是由周以真 (Jeannette M. Wing) 教授在 2006 年提出的。

计算思维是一种问题解决的方式。这种思维将问题分解，并且利用所掌握的计算知识找出解决问题的办法。计算思维可以划分为四个主要组成部分：其一，所谓“**解构或分解**”，即把问题进行拆分，同时理清各个部分的属性，明晰如何拆解一个任务；其二，所谓“**模式识别**”，即找出拆分后问题各部分之间的异同，为后续的预测提供依据；其三，所谓“**模式归纳**”，或“**抽象化**”，即探寻形成这些模式背后的一般规律；其四，所谓“**算法开发**”，即针对相似的问题提供逐步的解决办法。

虽然计算思维在设计程序的时候非常有用，但是它并不是只为计算机而生的思维方式，它是诞生于信息化社会的思维方式。计算机科学是一门学术性学科，包括了可计算性的研

究及其借助计算机的应用。相比之下，计算思维则是我们攻克难题的一种方式。即是一种直观与抽象的思维方式。利用计算思维，可以帮助我们更好的适应信息化时代，更好的解决信息化时代所面临的各种问题。帮助学生认识并学习这一思维方式符合信息技术课程的学科特点。计算思维还能增加学生面对模糊的、复杂的或开放性的问题时候的自信心。因此，任何学科背景或年龄段的学生都应该学习计算思维。

且高中信息技术课程标准中也对学生的核心素养中提及到计算思维，（高中信息技术的核心要素包括：信息意识、计算思维、数字化学习与创新和信息社会责任。）可见计算思维的重要性。在程序设计的教学过程中，依照计算思维的四个步骤设计教学流程可以顺利的帮助学生完成程序的分析 - 理解 - 设计 - 实施，整个过程清晰、流畅，有助于实际教学。

再回顾一下，计算思维的四个步骤是：

- (1) 分解：把数据、过程或问题分解成更小的、易于管理的部分。
- (2) 模式识别 / 数据表示：观察数据的模式、趋势和规律。
- (3) 抽象 / 泛化：识别模式形成背后的一般原理。
- (4) 算法设计：为解决某一类问题撰写一系列详细步骤。

我们的课程也主要依据这个流程来设计，在其间会插入一些帮助思考的工具来帮助学生分析想法，如：思维导图、KANO 模型等工具。

因为课程目标的不同，可能只会用到其中的三步甚至更少。在通过不断地反复使用计算思维解决问题的流程，能够让学生逐渐掌握计算思维这个方法。

课程结构

课程分为教师教案和学生手册两部分。教师用书中会有：

一、项目前置知识简析；

二、教学目标；

三、教学重难点；

四、教学流程；

1. 背景分析，引入目标

2. 项目实践

环节 1

环节 2

环节 3

.....

3. 小结与点评

4. 延伸拓展

计算思维的使用主要在教学流程 - 项目实践中体现。

感知环境促健康

一、项目前置知识简析

本项目配合教材必修一课程使用；

基于核心知识点：

数据与信息

教学需要的前置知识点有：

1. 数据特征
2. 信息特征

项目实践内容主要包括：

1. 学习如何使用传感器采集数据；
2. 学习从数据中获取信息；
3. 理解数字量和模拟量的概念；
4. 理解数据与信息的概念和他们之间的关系；
5. 学习计算思维的概念，理解如何借助计算思维解决计算问题。

二、教学目标

1. 根据连线图进行实物连接，理解传感器的使用和接线方法；
2. 理解数据采集的方法；
3. 掌握在 BXY 中编写代码及查看数据的方法；
4. 掌握从数据中获取信息的能力。

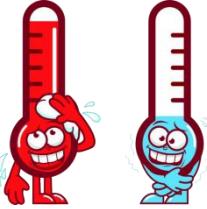
三、教学重难点

教学重点：根据连线图进行实物连接，理解传感器的使用方法。

教学难点：掌握在 BXY 中编写代码读取传感器数据。

四、教学流程

1. 背景分析，引入目标

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
情景导入 1	 <p>背景故事阅读： 大家都知道，在气温过高和过低的时候都会影响到我们身体的状态，甚至可能会生病。</p> <p>提出问题并讨论：</p> <ol style="list-style-type: none"> 大家知道温度是随着什么变化的吗？ (会根据一年四季的气候变化而变化。) 那么温度是如何影响到我们的身体健康呢？ (引入到下阶段资料阅读) 	参与讨论，并记录讨论结果，进行分享	通过讨论影响身体状况的因素，引出温度的条件。
情景导入 2	<p>温度对人体健康的影响资料阅读： 在我们的生活中温度对于我们的生活是非常重要的，最佳室温和睡眠温度为 20。对于在春秋季节，使室温保持在 20 度，是让人觉得最舒适的。如果是办公室，温度最好恒定在 17 度，这是最适合人类思考的环境温度，也是最佳学习温度。</p> <p>对于室温如果超过 25 度，人体就会开始从外界吸收热量，你会感到心跳加快、血液循环加速，头昏脑涨，全身不适和疲劳，有想睡的感觉。相反，如果当室温低于 4 度，你会感到寒冷，当温度在 8-18 时，人体就会向外散热。</p> <p>提出问题并讨论：</p> <ol style="list-style-type: none"> 那么，在了解了温度对人体的影响后，猜猜现在的温度大概是多少？记录在手册上。 分析一下什么样的温度是会让人感觉舒适的？ <p>提示：</p>	参与讨论，并记录讨论结果，进行分享	在了解了空气中的温度条件对健康的影响，引出本节课的目标，设计环境检测装置的任务。

	统计记录大家的猜测的温度与适宜的温度，可以与后续实际测得的数据进行对比。		
引出目标	<p>教师总结：</p> <p>在这里，温度的数值就是“数据”，而我们通过数值分析得出对健康有影响的状态就是“信息”，当我们积累足够多的“信息”，这些信息也就是我们自己的“知识”了。</p> <p>数据、信息、知识与智慧的递进关系</p> <p>通过以上的学习，大家了解到温度对健康的重要性。我们需要一个能够检测环境温度并且能够在环境变差的时候提醒我们的装置。</p>	回顾数据、信息、知识与智慧之间的关系，并思考本节课的任务如何设计。	明确目标为下阶段任务做准备。

2.项目实践

对学生进行分组，分为三人一组完成项目。讨论对该装置的**功能需求**。

教学背景资料-计算思维：

在课程中我们将以计算思维作为主要分析工具使用，下面介绍一下什么是计算思维。

2006年3月，美国卡内基·梅隆大学计算机科学系主任周以真 (Jeannette M. Wing) 教授在美国计算机权威期刊《Communications of the ACM》杂志上给出，并定义的计算思维 (Computational Thinking)。周教授认为：计算思维是运用计算机科学的基础概念进行问题求解、系统设计、以及人类行为理解等涵盖计算机科学之广度的一系列思维活动。

计算思维是运用计算机科学的基础概念进行问题求解、系统设计、以及人类行为理解等涵盖计算机科学之广度的一系列思维活动。2010年，周以真教授又指出计算思维是与形式化问题及其解决方案相关的思维过程，其解决问题的表示形式应该能有效地被信息处理代理执行。

计算思维是一种解决问题的思维过程，可划分为四个步骤：

- (1) 分解：把数据、过程或问题分解成更小的、易于管理的部分。
- (2) 模式识别：观察数据的模式、趋势和规律。
- (3) 抽象：识别模式形成背后的一般原理。
- (4) 算法设计：为解决某一类问题撰写一系列详细步骤。

对这四个步骤的理解过程是：

- (1) 分解，是大化小，将一个复杂问题分解为简单问题。
- (2) 模式识别，是小并小，分析理解简单问题的实质，寻找问题之间的联系。
- (3) 抽象，是概括小，高度概括简单问题的实质，为高效解决问题指引方向。
- (4) 算法设计，是解决小，用切实可行的方法，解决小问题，以达到解决复杂问题的目标。

计算思维是现在学校教育提倡培养学生的核心要素。高中信息技术的核心要素包括：信息意识、计算思维、数字化学习与创新和信息社会责任。

注意是计算思维而不是计算机思维，虽然计算思维在设计程序的时候非常有用，但是它并不是只为计算机为生的思维方式，它是诞生于信息化社会的思维方式。利用计算思维，可以帮助我们更好的适应信息化时代，更好的解决信息化时代所面临的各种问题。帮助学生认识并学习这一思维方式符合信息技术课程的学科特点。

本项目作为课程中的第一课，没有涉及过多算法知识，所以不会用到完整的计算思维的内容和流程，完整的计算思维内容会在后续课程中逐渐丰富。本项目主题为探究为主，所以会使用分析探究类的思维工具辅助。

环节 1 问题分解

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 1-问题分解	<p>根据计算思维解决问题的流程，第一步就是问题的分解。</p> <p>为了方便分析，带领学生学习使用思维导图工具。</p> <p>思维导图工具介绍：</p> <p>思维导图，英文是 The Mind Map，又叫心智导图，是表达发散性思维的有效图形思维工具，它简单却又很有效，是一种实用性的思维工具。</p> <p>思维导图运用图文并重的技巧，把各级主题的关系用相互隶属与相关的层级图表现出来，把主题关键词与图像、颜色等建立记忆链接。思维导图充分运用左右脑的机能，利用记忆、阅读、思维的规律，协助人们在科学与艺术、逻辑与想象之间平衡发展，从而开启人类大脑的无限潜能。思维导图因此具有人类思维的强大功能。</p> <p>思维导图是一种将思维形象化的方法。我们知道放射性思考是人类大脑的自然思考</p>	<p>学生利用思维导图工具分析装置的功能需求和设计需求，在学生手册中完成并分享。</p>	<p>在此环节学习思维导图工具来训练学生的问题分解与关联的能力。并完成计算思维第一步的问题分解任务。</p>

	<p>方式，每一种进入大脑的资料，不论是感觉、记忆或是想法——包括文字、数字、符码、香气、食物、线条、颜色、意象、节奏、音符等，都可以成为一个思考中心，并由此中心向外发散出成千上万的关节点，每一个关节点代表与中心主题的一个连结，而每一个连结又可以成为另一个中心主题，再向外发散出成千上万的关节点，呈现出放射性立体结构，而这些关节的连结可以视为您的记忆，就如同大脑中的神经元一样互相连接，也就是您的个人数据库。</p> <p>教师根据以下示例，引导学生学习思维导图的使用及应用思维导图时的思路。</p>		
--	--	--	--

思维导图示例：



思维导图设计思路：

应用思维导图时，会根据主题进行发散思考，也就是对主题问题的拆分，一般在分析这类问题时，我们首先会考虑这个装置的功能需求，需要有哪些功能，这就是对该问题的第一次拆分；然后就要考虑这个装置是用在哪里的，因为不同场景下的使用会有很大的差别；最后我们再根据这个问题的特点，我们这节课需要制作的是检测空气中温度的装置，所以会针对这个条件会有一些问题的拆分，如会引起温度变化的情况和当条件变差时如何改善的；在示例中给出四个方向的基础上，鼓励学生能够向更多方向发散。

环节 2 模式识别

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 2-模式识别	<p>计算思维的第二步是模式识别，利用 KANO 模型可以快速的实现功能的模式识别。</p> <p>KANO 模型工具介绍：</p> <p>KANO 模型适用于对大量需求进行分类和整理的一种分析模型，能够快速将需</p>	<p>按照要求引导完成分析，并在学生手册填写完成表格内容。</p>	<p>进行计算思维第二步的分析，并学习 KANO 模型工具解决实际问题。</p>

	<p>求归类整理理出产品的核心需求，并筛去非必要甚至有影响产品满意度的需求。</p> <p>KANO 模型是东京理工大学教授狩野纪昭(Noriaki Kano)发明的对用户需求分类和优先排序的有用工具，以分析用户需求对用户满意的影响为基础，体现了产品性能和用户满意之间的非线性关系。</p> <p>根据不同类型的质量特性与顾客满意度之间的关系，狩野教授将产品服务的质量特性分为五类：</p> <p>基本（必备）型需求 ——Must-be Quality/ Basic Quality</p> <p>期望（意愿）型需求 ——One-dimensional Quality/ Performance Quality</p> <p>兴奋（魅力）型需求 — Attractive Quality/ Excitement Quality</p> <p>无差异型需求 — Indifferent Quality/Neutral Quality</p> <p>反向（逆向）型需求 — Reverse Quality，亦可以将 'Quality' 翻译成“质量”或“品质”。</p> <p>前三种需求根据绩效指标分类就是基本因素、绩效因素和激励因素。</p> <p>提示：</p> <p>这里我们将简化 KANO 模型，将需求简单分为：1、基础需求，就是最基础的必要功能；2、期望需求，就是在完成了基础需求的基础上，有这些功能会提升体验感；3、无差异需求，就是无论有没有，并不会影响使用体验的好坏。</p>	
--	--	--

KANO 模型表格示例：

项目需求分级表

基础需求	期望需求	无差异需求
------	------	-------

能够测得温度数据并显示	可以根据温度变化提醒用户	酷炫的外观
-------------	--------------	-------



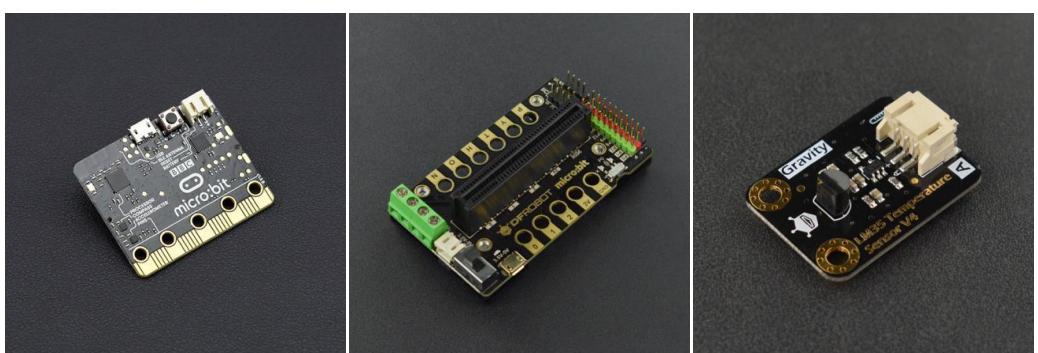
提示：

根据分析得出，基础需求为：

- 1、能够监测和显示环境温度；
- 2、能够提醒人们温度不适宜了。

环节 3 知识学习

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
硬件知识导入	<p>教师提问：</p> <p>1、在你们的家里有没有可以检测环境信息的物品？（如温度计等）</p> <p>2、你们知道他们的工作原理吗？</p> <p>（针对几种常见物品进行简析。水银温度计：根据热胀冷缩的原理来反馈温度；传感器温度计：通过传感器检测温度进行反馈。）</p> <p>引出传感器和 micro:bit 板编程控制。</p>	讨论问题并记录在学生手册中。	引出传感器与 micro:bit 编程控制。
硬件介绍：			



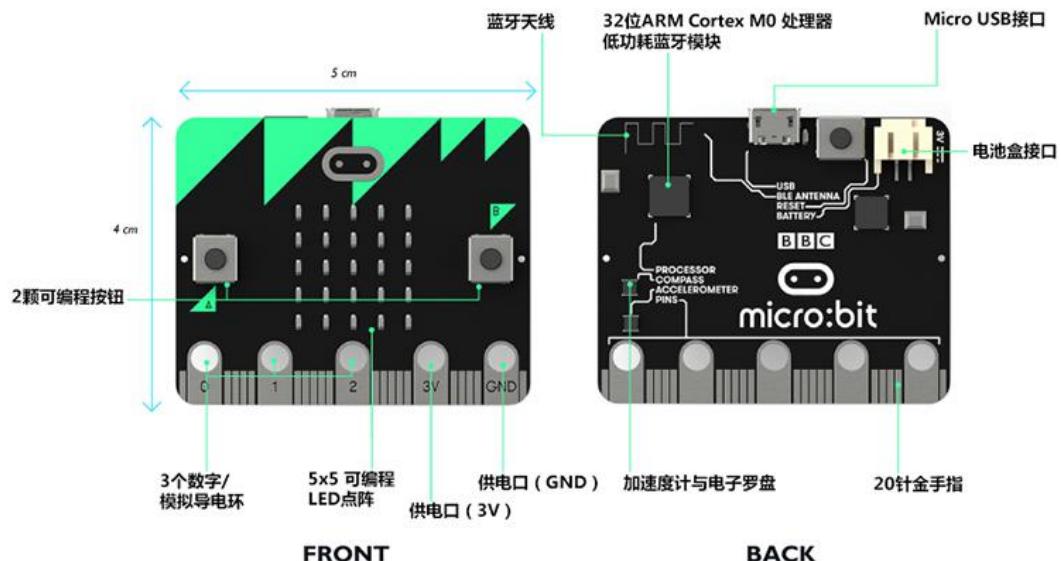
Micro:bit 板

micro:bit 扩展板

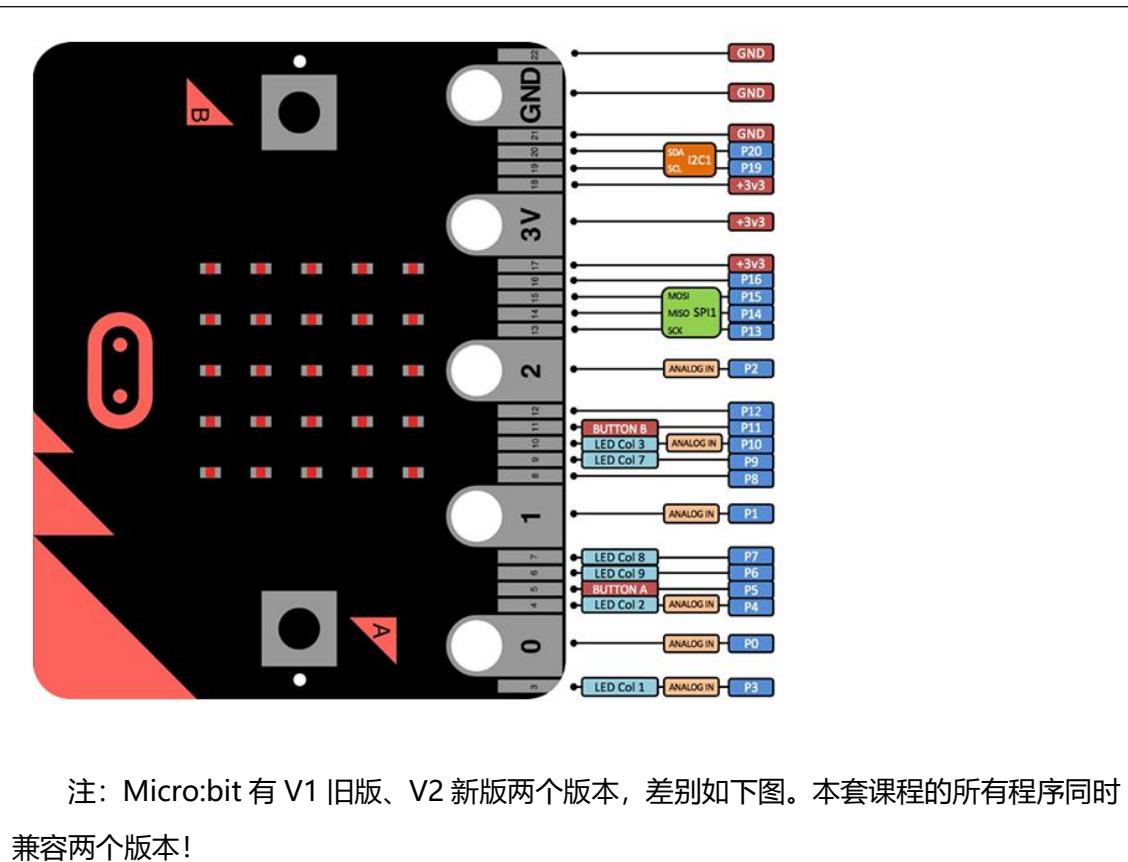
LM35 温度传感器

Micro:bit 在这个案例中的作用是作为核心控制板，用于实现我们编写程序中的功能，并且板载模块多，Micro:bit 功能模块如图。Micro:bit 支持 MicroPython 编程，可以通过 Python 语法来编程控制硬件。

Micro:bit 介绍：



Micro:bit 还有很多扩展引脚，功能如图。



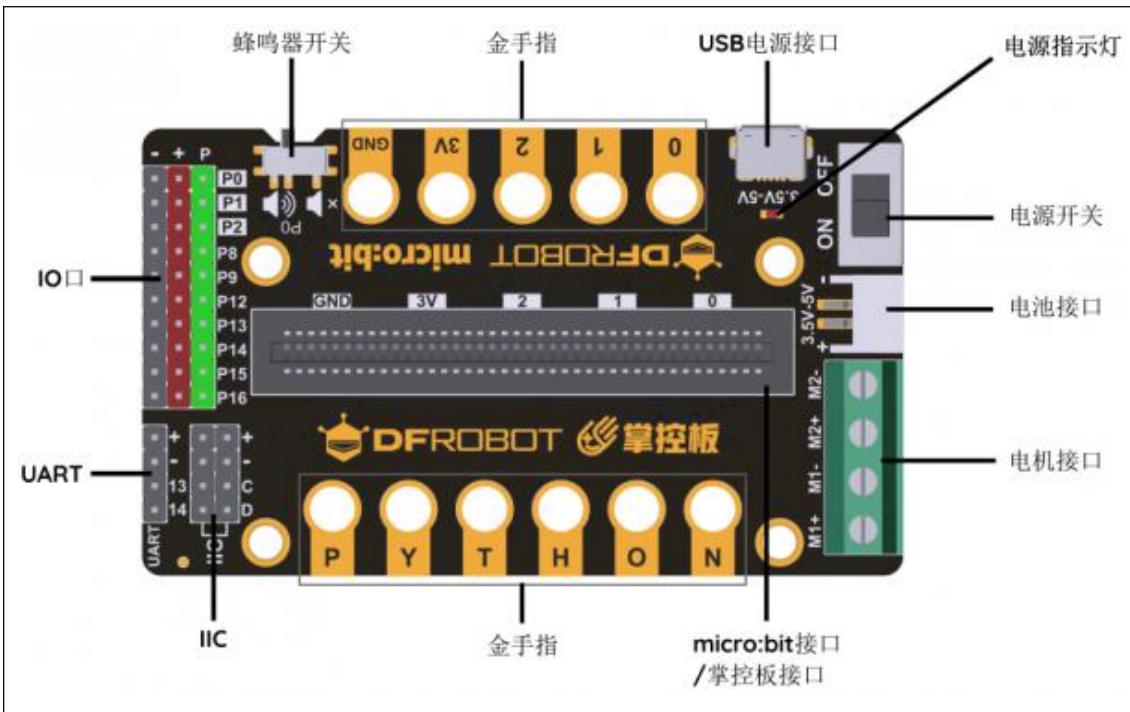


引导环节：

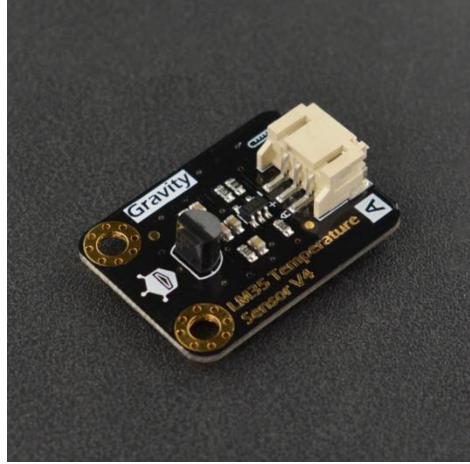
可以看到 Micro:bit 上有很多扩展引脚，但是我们要怎么接出来呢？我们需要借助 IO 扩展板来将划分得很细得这些引脚引出来使用。

IO 扩展板介绍：

扩展板的作用是将 micro:bit 上的 IO 口以接线口的形式引出，方便我们接入传感器、执行器等模块。IO 口与 micro:bit 上的接口一一对应。



LM35 温度传感器：



基于 LM35 半导体的温度传感器，可以用来对环境温度进行定性的检测。LM35 半导体温度传感器是美国国家半导体公司生产的线性温度传感器。其测温范围是-40°C到 150°C，灵敏度为 10mV/°C，输出电压与温度成正比。

硬件搭建

硬件清单：

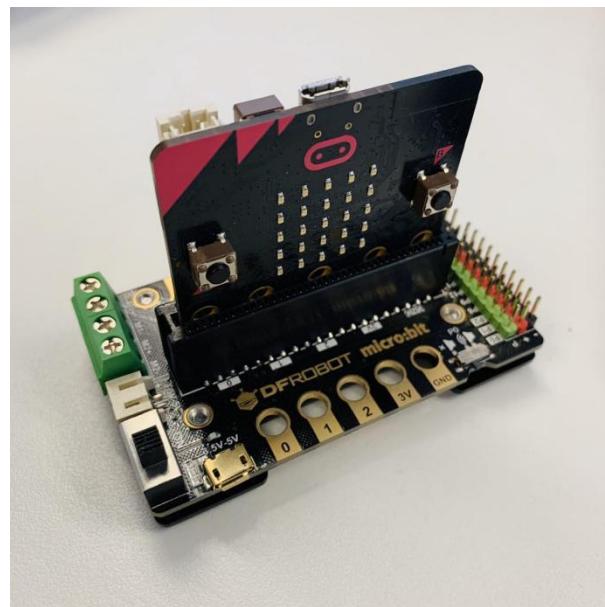
主控： micro:bit、扩展板；

模块： 温度传感器。

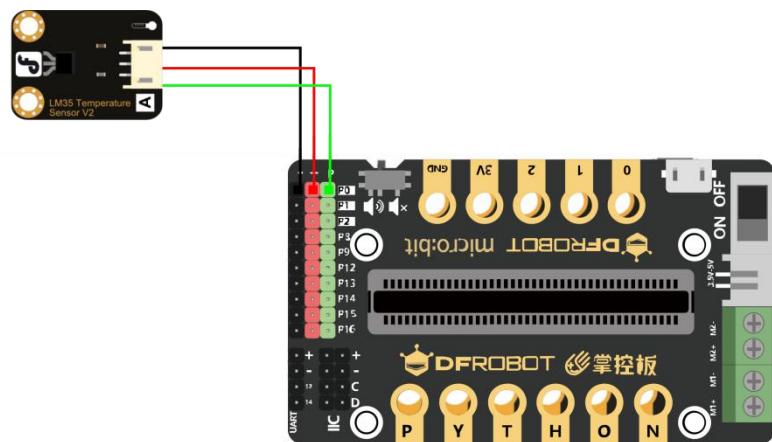
通过图示或实物展示： micro:bit 与扩展板的连接方式（主要是防止主控板插反）和传

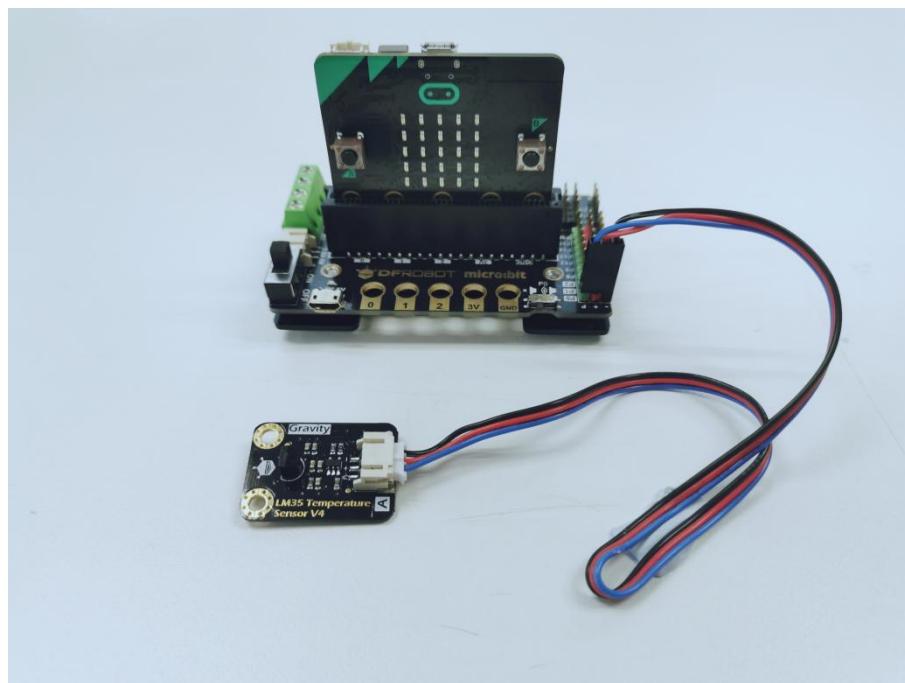
感器与扩展板的连接方法（防止反接，可能会损伤模块）。

micro:bit 与扩展板正确结合方式，micro:bit 的 OLED 屏幕的那一面，对着掌控的图标那个方向插入，如图所示：



学生操作：按照接线图将模块利用连接线组装好。（提示学生注意接线的颜色与接口的颜色对应）





注 1：此处传感器接到了扩展板的 P0 接口，这里接口与后续编程中程序使用的接口号需要一致。如果这里接到了 P1，在程序中，所有 P0 的指令需要替换为 P1。

注 2：此处传感器接到了扩展板的 P0 接口，这里接口与后续编程中程序使用的接口号需要一致。如果这里接到了 P1，在程序中，所有 P0 的指令需要替换为 P1。



软件介绍

本项目使用到的编程软件为 BXY Python Editor（后直接用 BXY 表示），该软件是一款运行于 Windows 平台的 MicroPython 编程 IDE，界面简洁，操作便利。内置了很多基础操作库。为众多 MicroPython 爱好者提供了一个简洁实用的平台。

我们需要下载 MicroPython 编程 IDE-BXY，说明及下载地址：<https://bxy.dfrobot.com.cn/>



在 BXY 网站中，选择“下载 BXY”，然后点击 exe 文件，即可下载。下载完成后，双击 exe 文件安装即可。



软件界面功能如图，详细操作步骤见附录。



程序部分

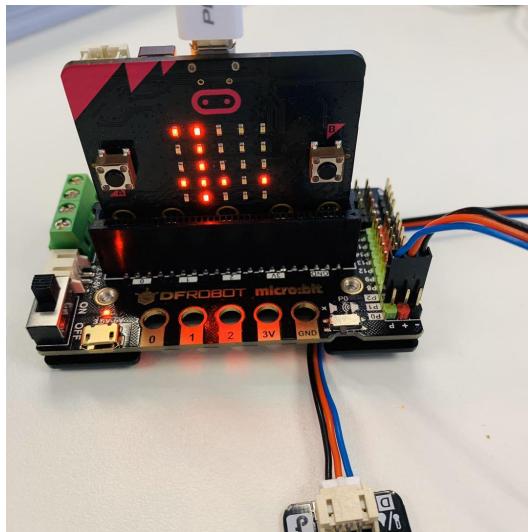
示例程序：点阵屏滚动显示温度。 (程序原文件见 1.1.py)

```

1 from microbit import *
2
3 while True:
4     temp = (pin0.read_analog() / 10.24) * 3
5     display.scroll(str("temp=%d C"%temp), wait=True, loop=False)

```

程序运行效果：



温度会在点阵屏上滚动显示。

学习 BXY 软件操作，调试程序，并能通过模块获取温度数据。

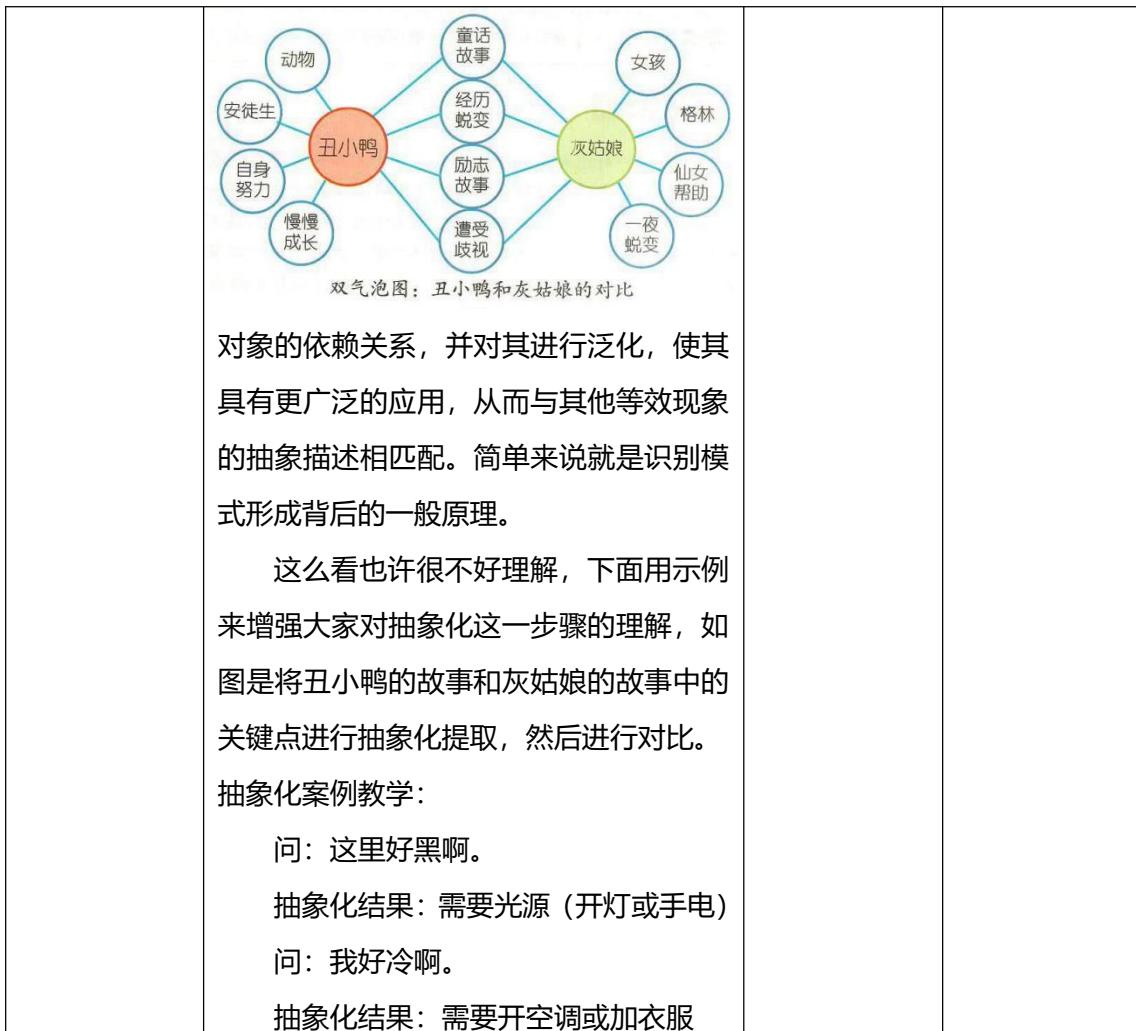
程序解析

教师提问：

传感器获取到的温度属于什么信号？（数字信号/模拟信号）

环节 4 抽象化

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 4-抽象化概念	<p>教师讲解：</p> <p>在上一步中，我们分析得出了几个具象化的功能，就是每个功能都很具体。可能由于项目内容不是很复杂，所以条件较少，还可以分辨清楚，但是当具象化的条件变多之后，这些条件之间的逻辑关系就会变得复杂，就需要我们将这些问题进行抽象化处理。</p> <p>抽象化概念：</p> <p>抽象化是提取概念的本质的过程，这样的话就去除了与原来有关联的现实中的</p>	<p>参与抽象化学习，并对问题进行抽象化处理，记录在学生手册上。</p>	<p>由于本案例对抽象化应用比较简单，这里主要需要学习抽象化的分析方式及使用它的意义。</p>



示例：

我们项目中提取出来的核心需求：

- 1、能够监测和显示环境温度；
- 2、能够提醒人们温度不适宜了。

经过抽象化之后就是：

- 1、读取传感器数据；
- 2、传感器数值在超过阈值时报警。

序号	条件	抽象化结果
1	能够监测和显示环境温度	读取传感器数据

--	--	--

环节 5 算法设计

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 5-算法设计	<p>提示：</p> <p>本环节将任务分为三个阶段，进行算法设计与程序编写，由于这阶段学生还未学习算法相关知识，所以这里的算法设计内容简化，通过问题引导学生讨论，通过实验并记录在手册中</p>		
算法设计-阶段一 数据测试	<p>教师提问：</p> <p>如果当温度到达不宜健康的时候，我们通过设计的装置提醒，然后打开窗户（或其他改变环境条件的操作）这时，教室内的温度会立刻恢复到合适的数值范围内吗？不会？为什么？</p> <p>回答示例：</p> <p>因为环境数据的变化是一个缓慢变化的过程，不会出现断崖式上升或下降的情况。</p> <p>教师提示：</p> <p>如果等到温度已经到达“红线”时再提醒，就会有些迟了，所以，我们需要在数据趋近于临界值之前就进行提醒。那么需要提前多久？在什么时候提醒？就需要我们进行对数据的搜集并预估。如：</p> <p>开窗 10 分钟的温度变化前后对比 室内封闭 10 分钟温度变化前后对比 打开加湿器 10 分钟温度前后对比</p>	<p>每个小组选择不同的数据进行测试，并将内容填写到学生手册中。之后将大家得到的结果进行分享，凭借这些数据推算需要在何时提醒“我”环境即将变得“不宜”。</p>	<p>在运行装置时可能会遇到各种各样的问题，所以设计算法之前需要将现实应用中可能出现的问题进行思考，减少问题的发生率。</p>
算法设计-阶	教师提问：	小组讨论决定	此步作为算法

段二 设置提醒	<p>micro:bit 上有这么多执行器可以对我们进行提醒，你所选择得方式是什么？</p> <p>提示：</p> <p>根据小组选择得执行器不同，去查阅资料获取该执行器的使用方法。</p> <p>(micro:bit 执行器使用案例在学生手册附录)</p> <p>并参考示例程序中 if 函数的使用方法来编写到自己的程序中。</p>	使用什么功能作为提醒。	设计初步接触，了解判断功能，为之后学习算法打下基础。
---------	--	-------------	----------------------------

项目示例程序：

示例程序：使用 micro:bit 的点阵屏实现提醒功能。 (程序原文件见 1.2.py)

```

1 from microbit import *
2
3 while True:
4     temp = (pin0.read_analog() / 10.24) * 3
5     if temp > 28:
6         display.show(Image.SAD)
7     else:
8         display.show(Image.HAPPY)

```

算法设计-阶段三 完善功能	<p>教师提问：</p> <p>在冬天的时候，如果开窗久了会觉得很冷，(加湿器开久了也会导致温度过高)所以当温度条件恢复到一定数值了是不是应该再提醒我们可以关窗(或其他改变条件的操作)？</p> <p>迭代的概念：</p> <p>迭代是重复反馈过程的活动，其目的通常是为了逼近所需目标或结果。每一次对过程的重复称为一次“迭代”，而每一次迭代得到的结果会作为下一次迭代的初始值。</p>	按照阶段一中的测试方法，测试执行某一操作后多久可以关闭(或停止)。	此步作为项目收尾，留下新的任务，让学生了解项目的迭代与升级的概念。
---------------	--	-----------------------------------	-----------------------------------

3.小结与点评

展示交流大家的作品，并分享自己“独特”的设计理念。

教师小结:本节课,我们根据之前所学的数据和信息的概念及其特征的内容进行了实践,亲身体验了数据、信息和知识之间的关系。并利用了多种思维工具来辅助我们设计一个功能完整的作品,希望同学们能将这些思维工具用到之后的学习中,提高学习效率。

4.延伸拓展

思考:

- 1、关于室内环境的数据,还有什么数据可以作为室内环境健康度的参考值?我们手头是否有工具可以对其进行测量?
- 2、影响人体健康状况的除了外部环境,还有就是人体的自身条件了,想一想如果想判断一个人的健康情况,可以从哪些身体数据进行分析?并思考分析这其中的数据、信息和知识之间的关系。

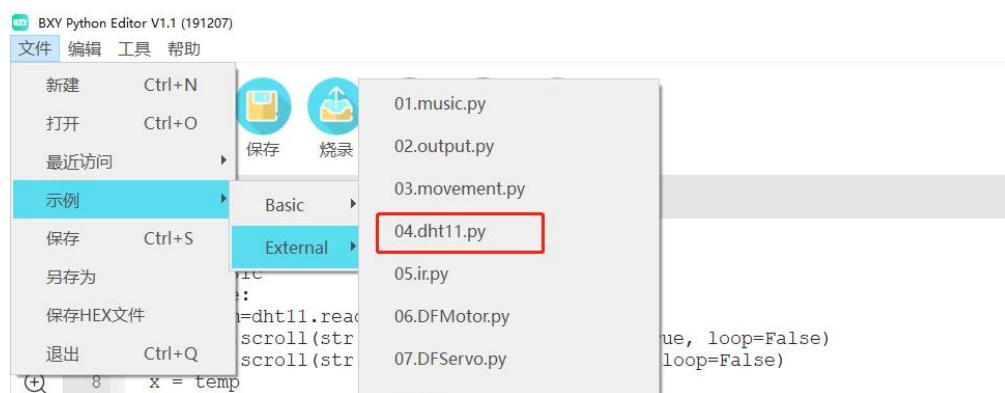
附录

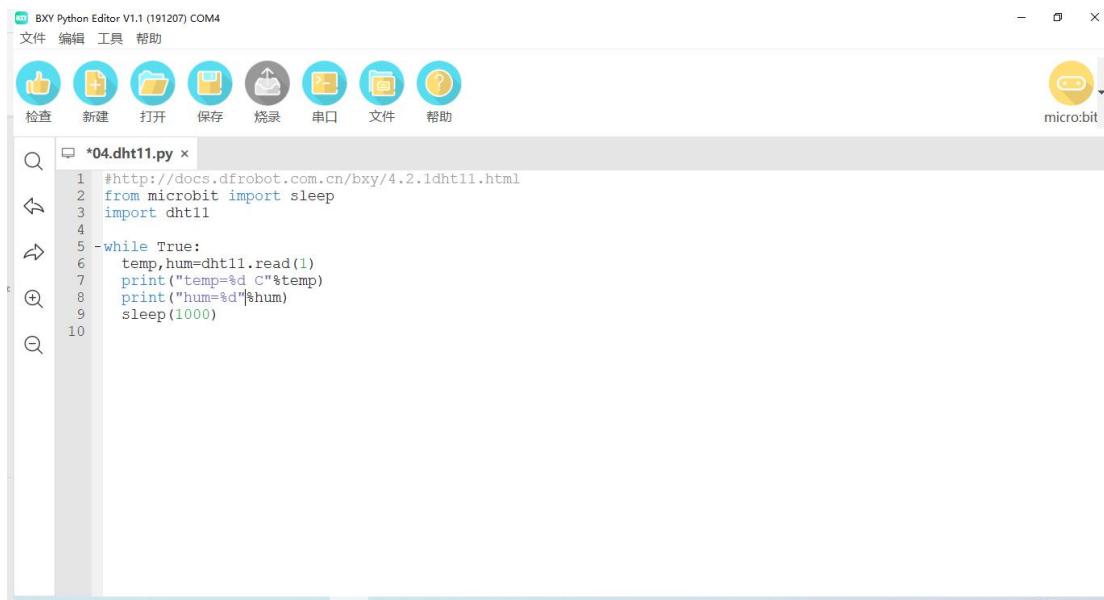
BXY 软件操作步骤

1、首先切换到 Micro:bit 模式



- 2、打开示例程序,文件-示例-External-04.dht11.py (这个程序就是用于使用 dht11 传感器检测环境温度的示例程序)



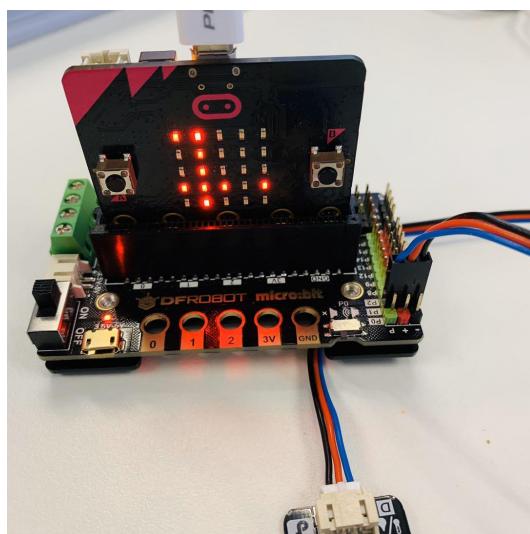


3、点击烧录上传程序，弹出窗口现实烧录完毕，即完成程序的上传开始执行功能了。



运行效果

在按照接线图接好模块，烧录并运行程序得到的结果如图，温度会在点阵屏上滚动显示。



植物管家

一、项目前置知识简析

本项目配合教材必修一课程使用；

基于核心知识点：

算法与程序实现

教学需要的前置知识点有：

- 1、算法基础
- 2、算法结构

项目实践内容主要包括：

1. 巩固传感器采集数据的相关知识；
2. 理解数字量与模拟量；
3. 理解算法的顺序结构、分支结构和循环结构；
4. 掌握 if 函数的用法并实践。

二、教学目标

1. 根据连线图进行实物连接，理解不同传感器的使用和接线方法；
2. 理解数字量与模拟量的区别；
3. 掌握多种条件判断的 if 函数的使用方法；
4. 能够完成花园助手程序的编写。

三、教学重难点

教学重点：理解算法的顺序结构、分支结构和循环结构。

教学难点：掌握 if 函数算法使用，并能够独自编辑代码。

四、教学流程

1. 背景分析，引入目标

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
情景导入	 <p>14% GROW</p> <p>教师提问：</p> <p>1、同学们在家中都有种过什么植物？现在家里还有什么植物？平时都是谁在负责养护浇水呢？</p> <p>2、家里的植物多久浇一次水？</p> <p>阅读资料：</p> <p>不同植物对土壤湿度有不同的需求，有些需要多水，有些则不那么需要水，跟季节也有关系。</p> <p>兰花。兰花属于热带植物，喜欢温暖湿润的环境。因此兰花会在春夏季节进入迅速生长的季节，因此这个时候要注意保证兰花充足的水分。但需要注意兰花在高温环境下害怕高湿，过高的湿度容易发生腐烂病。而冬季兰花处于休眠状态，浇水需要减少。</p> <p>多肉植物。多肉植物在高温的夏季会处于半休眠的状态，所以夏季里多肉植物对水分需要很少。在少浇水甚至不浇水的同时注意要避免高温和阳光直晒。在春秋季节多肉植物会进入生长季节，对水分的要求稍多（但比一般绿叶植物的需水量少），多肉植物也会显现出最美的状态。</p> <p>教师提问：</p> <p>一般你们在家中是怎么判断是否需要浇水了？</p> <p>（等待学生讨论，并分享结果）</p> <p>提示：</p> <p>常用的方法有：直接观看土壤表面的干湿度，可以用</p>	<p>阅读资料理解一些植物的区别。填入学生手册中。</p>	<p>通过讨论浇花的方式与方法，发现浇花这个活动的规律</p>

	<p>手触摸来感受干湿度；如果花盆较大可以通过插入签子等，插进去再拔出来查看土壤深处的湿度；还可以通过花盆的重量来判断，水分充足时花盆较重，水分缺失时花盆会轻一些。</p>	
引出目标	<p>教师提示：</p> <p>现在大家知道我们家中的植物需要定时按量浇水，但是如果家中长期无人的话，就没有办法给植物浇水了。</p> <p>回顾上次我们使用的 micro:bit 等模块，如果加入一个能够检测土壤湿度的传感器，我们是不是就能够利用传感器来进行自动浇水的功能了，让我们能够安排长期外出的时候也能自动照顾家中的植物。</p> <p>思考能否利用所学算法知识解决这个问题呢？</p> <p>回顾一下算法中的几种机构。顺序结构、分支（选择/判断）结构、循环结构。</p> <div style="text-align: center;"> <p>(a) 顺序结构 (b) 选择结构 (c) 循环结构</p> </div> <p>通过以上学习我们需要一个能够帮助我们自动照顾家里植物的装置，能够在需要的时候帮我们浇水等。</p>	<p>参与讨论，并记录讨论结果。回顾算法知识，并思考本节课的任务如何设计。</p> <p>明确本节课目标，为下一个阶段做准备。</p>

2.项目实践

对学生进行分组，分为三人一组完成项目。讨论对该装置进行分析。

技术工具说明：

本项目主题为算法设计初步，作为算法设计入门的课程，将对计算思维这个工具进行解读并介绍思维工具在其中的作用。

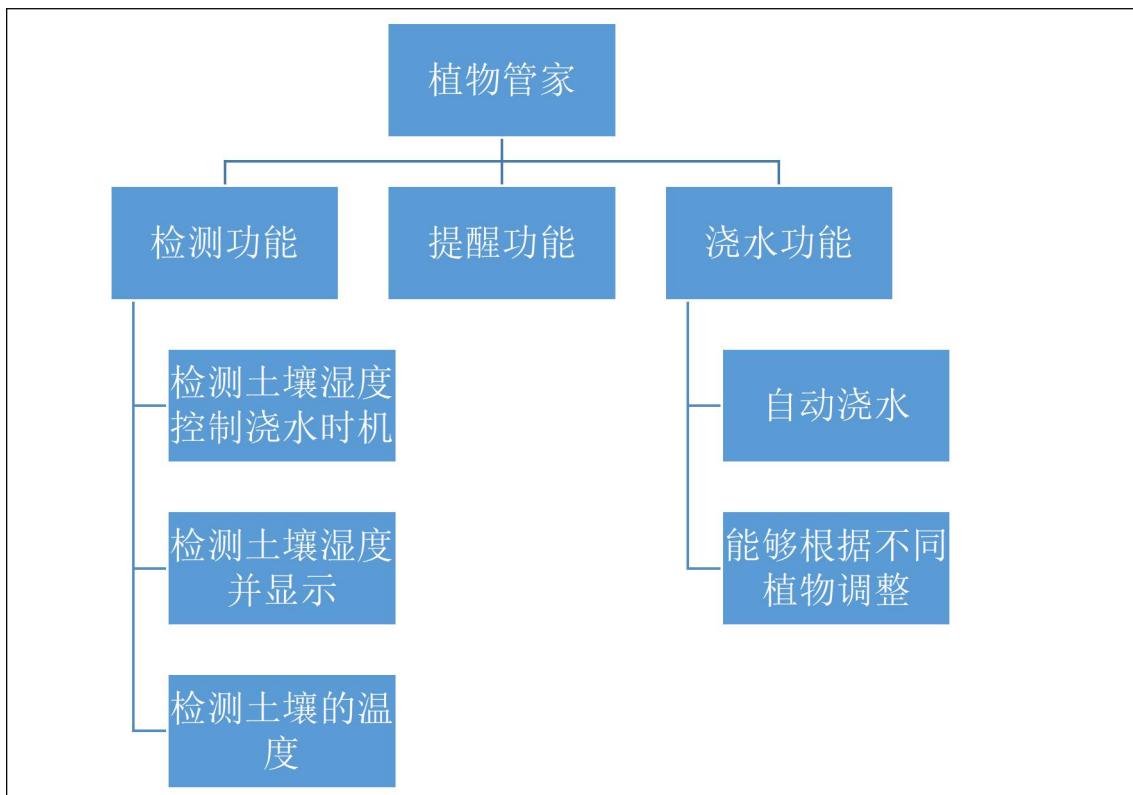
环节 1 问题分解

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
------	------	------	------

环节 1-问题分解	<p>提示：</p> <p>根据计算思维，开始项目的第一步我们需要对这个项目进行问题分解，这里我们依然借助思维导图工具来进行问题的分解。</p>	<p>学生利用思维导图工具分析装置的功能需求和设计需求，在学生手册中完成并分享。</p>	<p>巩固上节课思维导图工具的使用。并完成计算思维第一步的问题分解任务。</p>
<p>思维导图示例：</p>			
<p>思维导图设计思路：</p> <p>这次我们需要分析的是植物管家，跟上个项目一样，首先我们考虑这个装置的功能需求，植物管家需要哪些功能；跟上个项目不一样，植物管家的使用场景是固定的，所以这里对应用场景就不做过多的分析了。接下来就是我们对拆解出的功能方向进行跟深一层的拆分。</p>			

环节 2 模式识别

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 2-模式识别	<p>提示：</p> <p>根据需求分析，将问题进行模式识别，按照求解过程分解为若干相对独立的功能，每个功能完成一个特定的任务。如果分解的某些功能仍然比较复杂，还可以再进行细分。设计方案的过程中，每个人进行问题分析的角度并不唯一，不同角度分析问题的途径也不完全相同。</p>	<p>按照要求引导完成分析，并在学生手册填写完成表格内容。</p>	<p>进行计算思维第二步的分析，并使用树状图进行模式识别分析。</p>
<p>树状图模式识别示例：</p>			



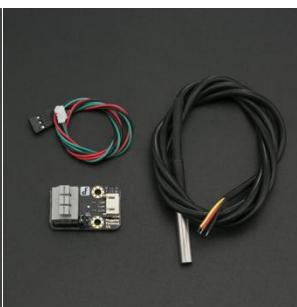
环节 3 知识学习

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
硬件知识导入	<p>提示：</p> <p>在课程活动中，我们如何判断家中的植物是否需要浇水？这里我们就要了解一个新的传感器----土壤湿度传感器。</p>	了解新传感器功能，并实践和记录。	引出土壤湿度传感器与继电器功能学习

硬件介绍：



土壤湿度传感器



防水温度传感器



继电器



水泵



12V 电源适配器

土壤湿度传感器介绍：



这是一个简易的水分传感器可用于检测土壤的水分，当土壤缺水时，传感器输出值将减小，反之将增大。使用这个传感器就可以制作一款自动浇花装置了。传感器表面做了镀金处理，可以延长它的使用寿命。将它插入土壤，然后读取对应接口的模拟量就可以了。在他的帮助下，植物会提醒您：嘿，我渴了，请给我一点水。

防水温度传感器介绍：



如果我们想要监测植物生长时的温度，以判断什么样的温度比较适合植物生长。我们在之前的项目中使用过 DHT11 温湿度传感器，但是如果我们将它插入土壤中它能正常监测温度吗？答案是否定的，因为我们在日常监测中会给植物浇水，而当水流进传感器就会使其短路而无法正常工作，所以防水温度传感器的作用在本项目中就体现出来了，我们只需要将温度探头插入土壤中即可监测温度了。

水泵介绍：



有了土壤湿度传感器我们就可以知道什么时候该浇水了，但是要如何来实现浇水这个动作呢？如果是家中无人的状态下，需要怎样来实现浇水。就需要了解到我们下一个模块----水泵。

水泵不能空转，必须将黑色水泵头沉入水下工作，否则可能会烧毁器件。

水泵是输送液体或使液体增压的机械。在这里我们用它来给我们的植物浇水。但是要使用水泵的话我们需要注意一个问题，就是电压，大家都知道，用电器需要在其额定电压下才能正常工作。

教师提问：

思考一个问题，我们的 micro:bit 的额定电压是多少呢？（掌控版的供电电压是：5V；工作电压是：3.3V）那水泵的额定电压是多少呢？（水泵的工作电压是：4.5~12V）

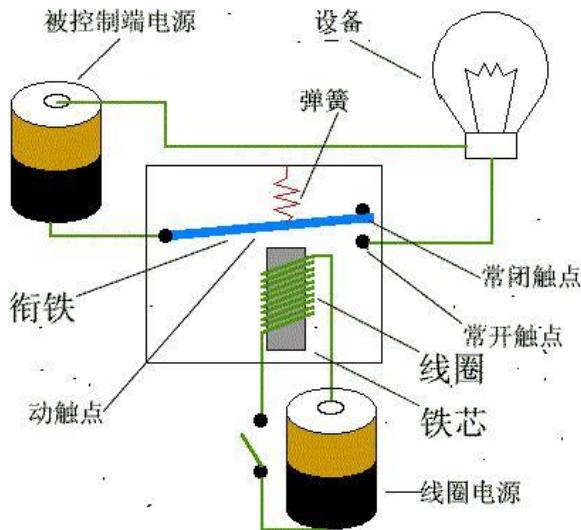
继电器介绍：



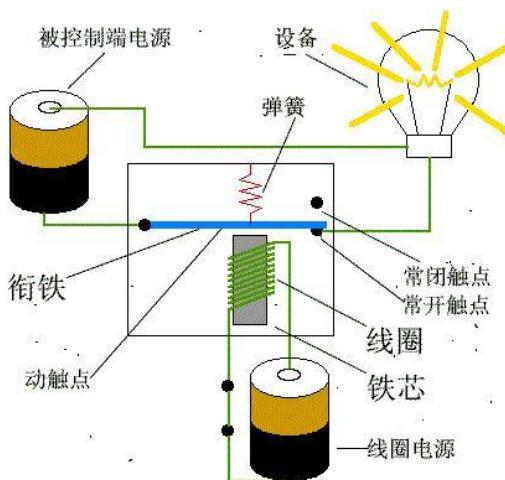
那我们使用 micro:bit 能不能驱动这个水泵呢？看起来 micro:bit 供电电压 5V 大于水泵的最小工作电压 4.5V。但是实际驱动起来运行会很不稳定。所以我们需要借助一个新的模块----继电器。

继电器（英文名称：relay）是一种电控制器件，是当输入量（激励量）的变化达到规定要求时，在电气输出电路中使被控量发生预定的阶跃变化的一种电器。它具有控制系统（又称输入回路）和被控制系统（又称输出回路）之间的互动关系。通常应用于自动化的控制电路中，它实际上是用小电流去控制大电流运作的一种“自动开关”。故在电路中起着自动调节、安全保护、转换电路等作用。

光看文字描述有点难以理解，下面看看图示帮助理解继电器的作用。继电器工作原理图：



这里有两个电源回路，一个是线圈部分的回路另一个是设备（灯珠）端的回路。我们把线圈铁芯这端理解成 micro:bit 这端，设备（灯珠）端我们理解成水泵；线圈电源就是 micro:bit 的输出电压 5V，被控制端电源电压就是我们驱动水泵的 12V 电源。我们通过 5V 的电压控制线圈铁芯这个电磁铁，当继电器高电平时，线圈通电，将衔铁吸引，这样设备端的回路就接通了。



继电器的作用

继电器是具有隔离功能的自动开关元件，广泛应用于遥控、遥测、通讯、自动控制、机电一体化及电力电子设备中，是最重要的控制元件之一。

继电器一般都有能反映一定输入变量（如电流、电压、功率、阻抗、频率、温度、压力、速度、光等）的感应机构（输入部分）；有能对被控电路实现“通”、“断”控制的执行机构（输出部分）；在继电器的输入部分和输出部分之间，还有对输入量进行耦合隔离，功能处理和对输出部分进行驱动的中间机构（驱动部分）。

作为控制元件，概括起来，继电器有如下几种作用：

1) 扩大控制范围：例如，多触点继电器控制信号达到某一定值时，可以按触点组的不同形式，同时换接、开断、接通多路电路。

2) 放大: 例如, 灵敏型继电器、中间继电器等, 用一个很微小的控制量, 可以控制很大功率的电路。

3) 综合信号: 例如, 当多个控制信号按规定的形式输入多绕组继电器时, 经过比较综合, 达到预定的控制效果。

4) 自动、遥控、监测: 例如, 自动装置上的继电器与其他电器一起, 可以组成程序控制线路, 从而实现自动化运行。

硬件搭建

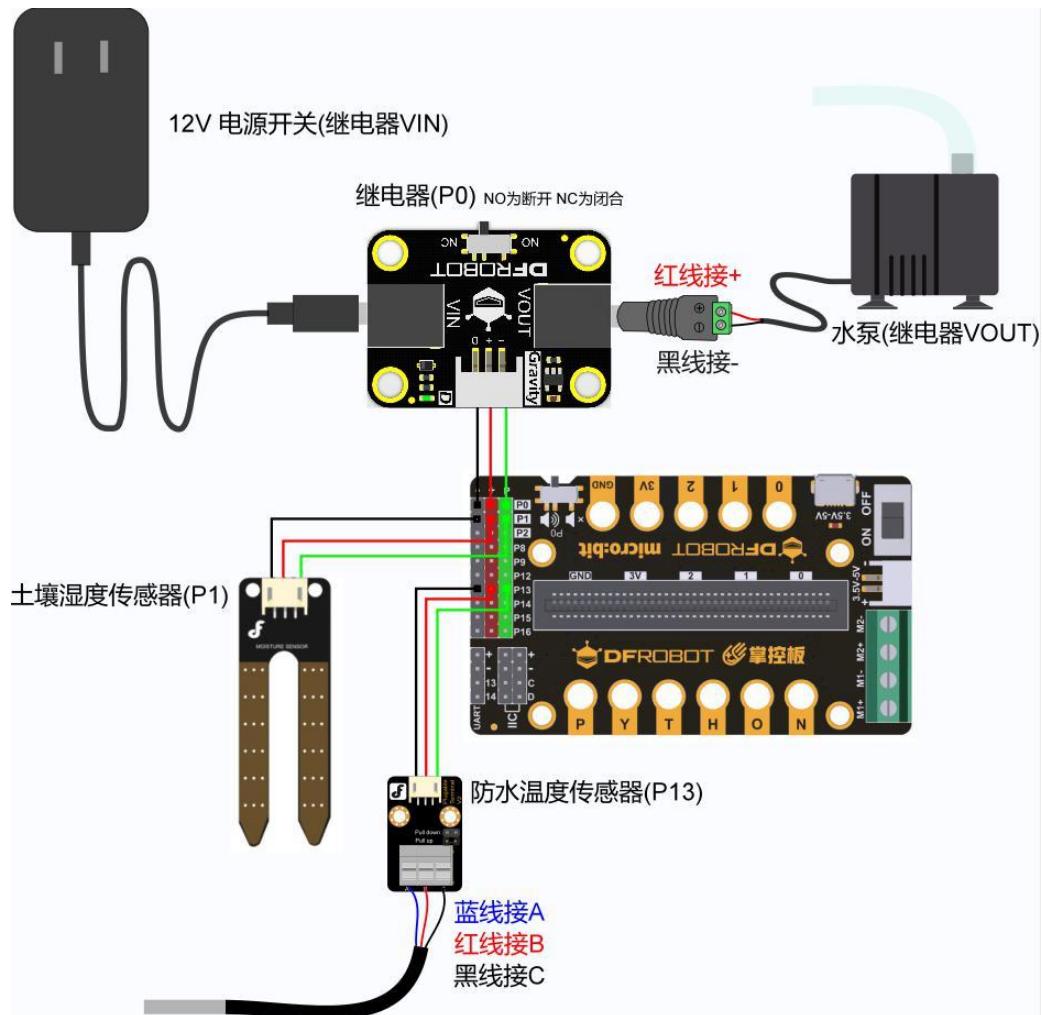
硬件清单:

主控: micro:bit、扩展板;

模块: 土壤湿度传感器、继电器、水泵、防水温度传感器。

注意: micro:bit 与扩展板的连接方式 (主要是防止主控板插反) 和传感器与扩展板的连接方法 (防止反接, 可能会损伤模块)。

学生操作: 按照接线图将模块利用连接线组装好。(提示学生注意接线的颜色与接口的颜色对应)



注 1：土壤湿度传感器是模拟量传感器，防水温度传感器是数字量传感器，需要查询 micro:bit 引脚图，查看对应引脚是否支持模拟接口，如果接到不支持模拟输入的接口会导致无法正常读取数据。micro:bit 引脚说明见附录。

注 2：继电器上有一个开关，N0 为断开，表示默认继电器状态为断开，需要程序写入一个高电平，控制其闭合；NC 为闭合，表示默认继电器状态为闭合，需要程序写入一个高电平，控制其断开。

注 3：12V 电源开关的另一端需要插在插座上。

注 4：水泵不能空转，必须将黑色水泵头沉入水中，否则可能会烧毁硬件。水泵的使用方法见附录。



程序部分

本项目使用到的编程软件为 BXY 。

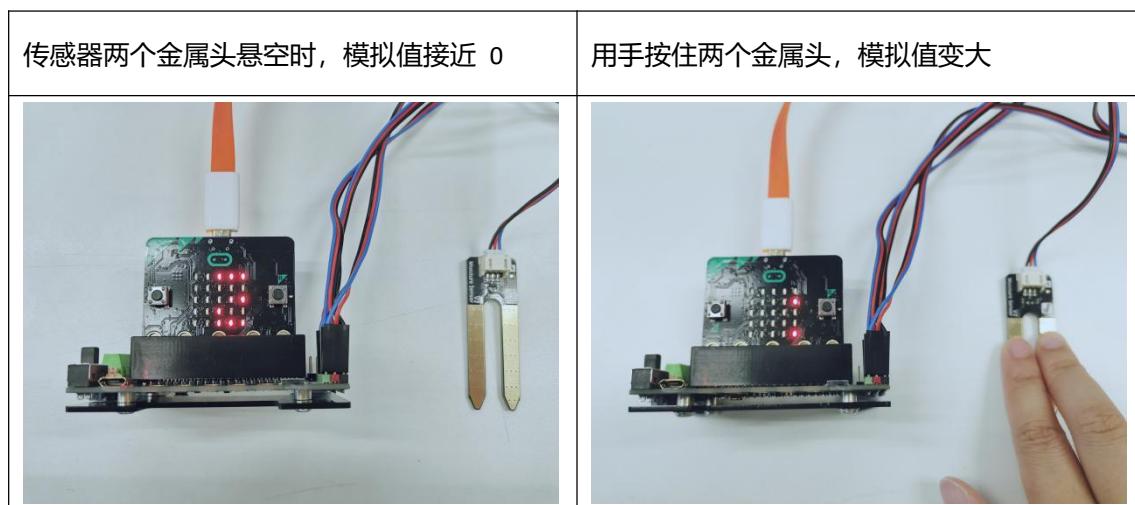
项目中使用的**土壤湿度传感器使用方法**：

土壤湿度传感器是模拟量传感器，所以直接让屏幕显示对应引脚的模拟量数值就可以了。

示例程序：在 micro:bit 点阵屏上滚动显示土壤湿度（程序原文件见 2.1.py）

```
1 from microbit import *
2 while True:
3     display.scroll(str(pin1.read_analog()), wait=True, loop=False)
```

运行效果：



防水温度传感器使用方法：

示例程序：串口打印温度（程序原文件见 2.2.py）。

```
1 from microbit import *
```

```

2 import ds18b20
3
4 ds18b20.init(pin13)
5
6 while True:
7     print(ds18b20.read())
8     print("-----")
9     sleep(300)

```

运行效果：在终端窗口会打印出温度值，用手握住传感器银色检测头改变其温度，读值会发生变化。



注：使用 micro:bit V1 版本，需要在菜单栏中，点击串口，才会打开终端的串口显示。



继电器模块的使用方法是：

使用继电器只需要改变对应引脚电平即可，示例程序为摁下 bit 板上 A 键时，P0 引脚高电平，摁下 A 键时，继电器导通，能听到“啪”一声。

注 1：在运行本程序时，先不要将 12V 电源开关插到插座上，通过观察继电器上的指示灯，即可知道其通断状态。

注 2：将继电器开关拨到 NO 断开状态。

注 3：将扩展板上蜂鸣器开关拨到关闭。

示例程序：按下主控板 A 键，设置继电器为高电平，松开 A 键，设置为低电平（程序



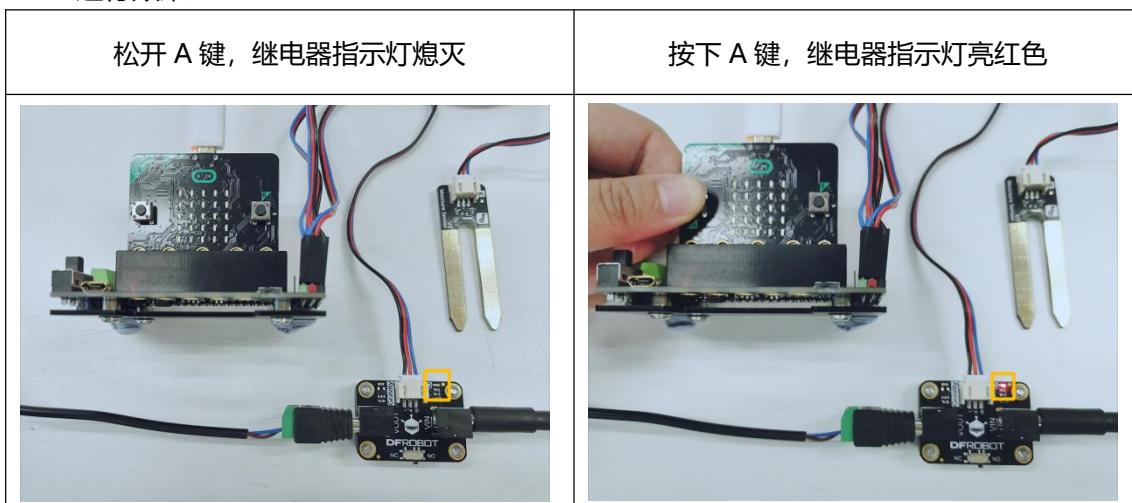
原文件见 2.3.py)

```

1 from microbit import *
2
3 while True:
4     if button_a.is_pressed():
5         pin0.write_digital(1)
6     else:
7         pin0.write_digital(0)

```

运行效果：



利用 if 函数将两段示例程序结合到一起，就是本项目的案例程序了。

注：在运行本程序时，先不要将 12V 电源开关插到插座上，通过观察继电器上的指示灯，即可知道其通断状态。

注：在运行本程序时，先不要将 12V 电源开关插到插座上，通过观察继电器上的指示灯，即可知道其通断状态。



示例程序：micro:bit 点阵屏显示土壤湿度值，当湿度值小于或等于 210 时，设置继电器为高电平。（程序原文件见 2.4.py）

```

1 from microbit import *
2 import time
3
4 while True:
5     value = pin1.read_analog()

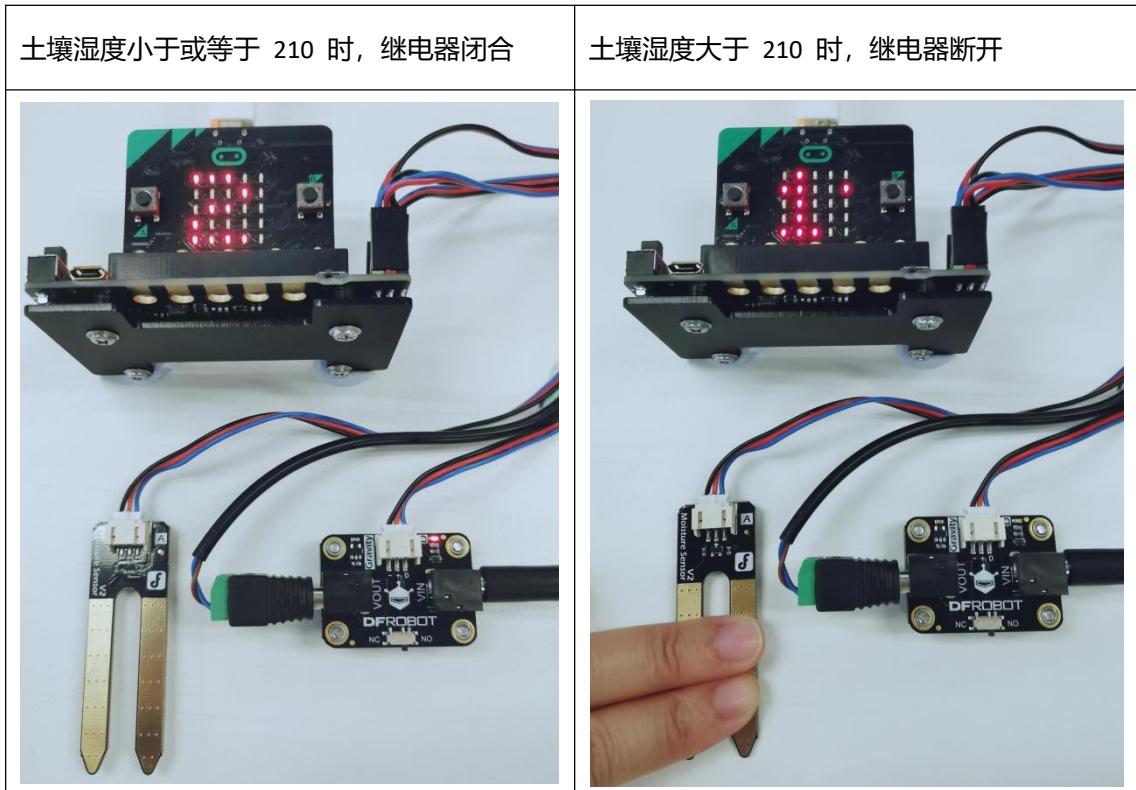
```

```

6  display.scroll(str(pin1.read_analog()), wait=True, loop=False)
7  if (value <= 210):
8      pin0.write_digital(1)
9  else:
10     pin0.write_digital(0)

```

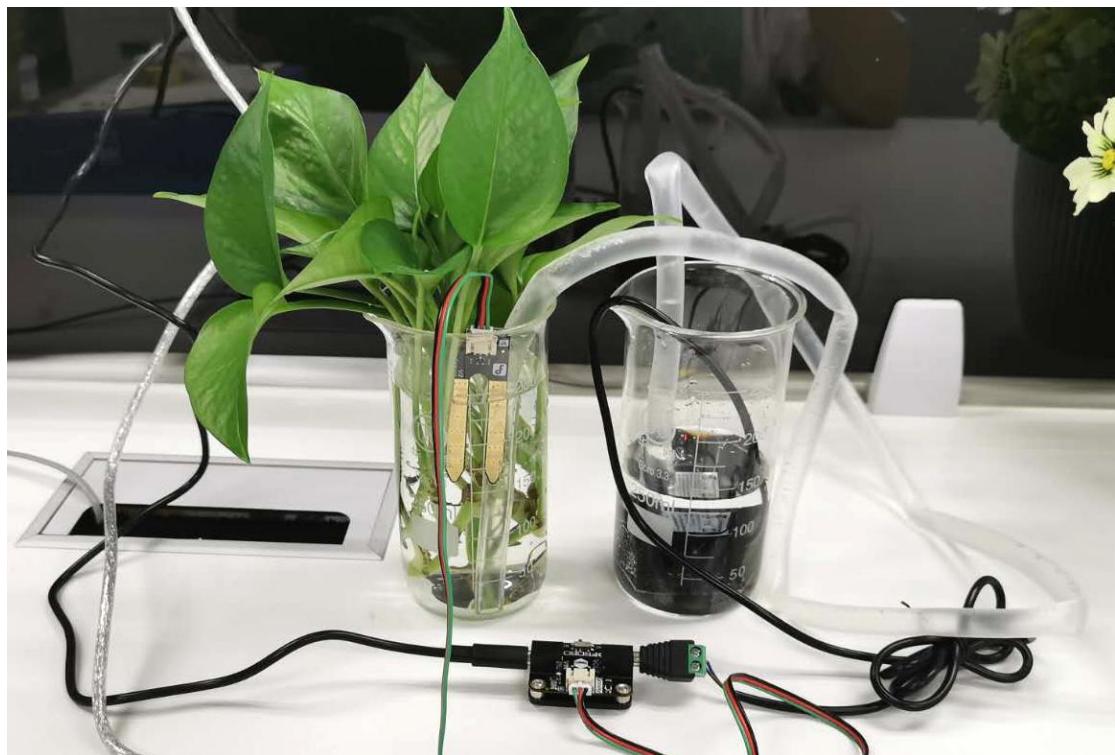
程序运行效果：



注：由于点阵屏滚动显示需要时间，所以土壤湿度检测时有延后，可以将程序中注释掉滚动显示一行，这样土壤湿度的变化与继电器的反应会更灵敏！



现在，将整套装置部署到真实场景中，把土壤湿度传感器插入盆栽中（注意土壤湿度传感器只有两个金属头可以碰水，黑色电路部分不能碰水，否则可能烧毁传感器），将水泵沉入水中，水管的出水头插入盆栽中，12V 电源开关插到插座中。现在，当土壤湿度传感器的检测值小于或等于 210 时，就会启动水泵抽水 1 秒，直到湿度值大于 210。



环节 4 抽象化

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 4-抽象化概念	<p>提示：</p> <p>回顾上节课所学习的抽象化分析，在本案例中应该如何使用？对本项目的条件进行抽象化分析。</p>	参与抽象化学习，并对问题进行抽象化处理，记录在学生手册上。	由于本案例对抽象化应用比较简单，这里主要需要学习抽象化的分析方式及使用它的意义。

抽象化示例：

序号	条件	抽象化结果
1	当土壤湿度过低时，自动浇水	判断超过阈值，启动水泵

环节 5 算法设计

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 5-算法设计	<p>提示：</p> <p>本环节将任务分为三个阶段，通过问题引导学生讨论，通过实验并记录在手册中：</p>		
算法设计-阶段一 数据测试	<p>教师提问：</p> <p>土壤湿度传感器检测到的值从 0~950 是从干燥到湿润的变化，那应该在土壤湿度在什么样的数值下进行浇水？</p> <p>学生活动：</p> <p>小组内对土壤湿度变化绘制图案，注意每次加水的量需要固定且添加均匀（只将水浇在局部位置短时间内只会改变这一小块的土壤湿度），并将实验结果填写到学生手册中。之后将大家得到的结果进行分享，综合推测合适的需要浇水的“临界点”。</p>	<p>找一盆花，让土壤从干燥并一点点浇水观察数值的变化并记录分析什么数值是需要浇水的。</p>	<p>在执行功能时，数据会不断地变化，当数值处在什么时候可以执行功能，就需要自己测试。</p>
算法设计-阶段二 完善功能	<p>教师提问：</p> <p>能否在浇水的时候进行提醒，已经浇花了，防止在其他人不知情的情况下重复浇水，在浇水时用蜂鸣器提醒，已经浇过水了。</p> <p>提示：</p> <p>因为使用蜂鸣器会占用 P0 引脚，所以</p>	<p>根据要求设计算法的程序流程图，并参考示例程序，在 BXY 中调试程序完成该功能。</p>	<p>考虑多种功能，并设计算法，在完成项目中是至关重要的一步。</p>

	<p>在使用蜂鸣器功能时需要将原先接在 P0 的传感器换一个引脚，示例程序中换到了 P2。</p> <p>程序调试说明：</p> <p>编写完成的程序，需要进行调试运行。一般，调试程序不仅要发现错误，分析其产生的原因，并进行改正；还要对运行的结果进行分析和验证，判断其是否正确和完整。</p> <p>在编写程序时，为了便于阅读和理解程序，通常会使用注释。注释语句是对程序代码的解释说明，在运行的时候不会被执行。在编写程序时，要养成添加注释的良好习惯，以提高程序的可读性。</p> <p>Python 语言中的单行注释是以 “#” 开头的，或以独立行的形式单独存在，或写在程序语句后。</p>	<p>试，并记录在学生手册中。</p>	
--	--	---------------------	--

项目示例程序

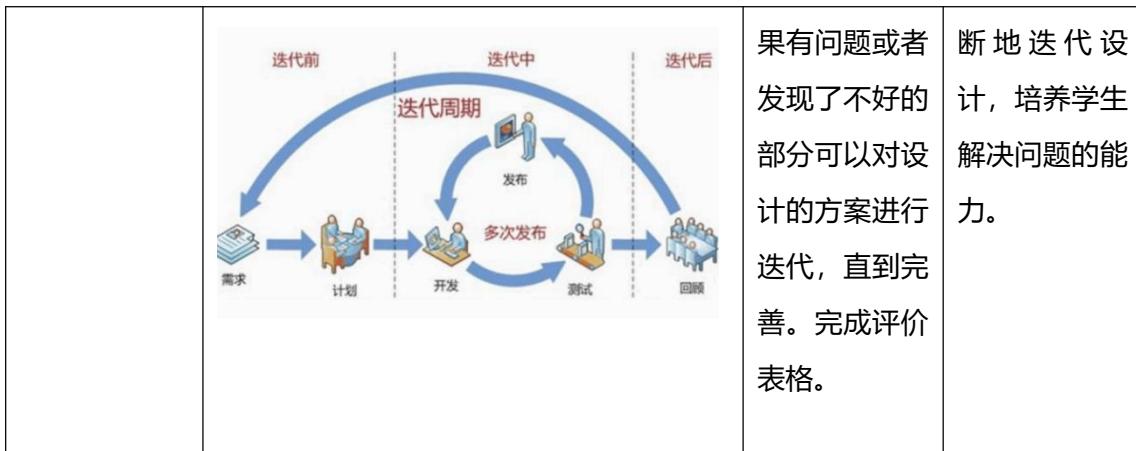
示例程序：当土壤湿度（P1 引脚）小于或等于 210 时，设置继电器（P2 引脚）为高电平，蜂鸣器发出声音。（程序原文件见 2.5.py）

```

1 from microbit import *
2 import music
3 while True:
4     value = pin1.read_analog()
5     display.scroll(str(pin1.read_analog()), wait=True, loop=False)
6     if (value <= 210):
7         pin2.write_digital(1)
8         music.play(music.DADADADUM, pin=pin0, wait=True)
9     else:
10        pin2.write_digital(0)

```

算法设计-阶段三 迭代方案	<p>提示：</p> <p>在完成了程序设计，调试功能之后，是否有遇到各式各样的问题呢？</p>	<p>解决问题，回顾之前几步，是否完成了预期的功能，如</p>	<p>作为一个完整的项目流程，迭代是必不可少的，通过不</p>
---------------	---	---------------------------------	---------------------------------



序号	检查功能	是否成功实现功能	处理措施
1	检测土壤湿度并显示在屏幕上	实现功能	
2	当土壤湿度变干自动浇水	实现功能	
3	水源水量低报警	未实现	没有检测水量的功能，所以暂未实现

3.小结与点评

展示交流大家的作品，并分享小组设计的算法内容。

教师小结：本节课，我们根据之前所学的算法基础和算法的结构及其特征的内容进行了实践，学习了如何利用编程的方式实现算法并解决问题，从而发展计算思维，掌握利用计算思维解决问题的方法与策略。

4.延伸拓展

思考：

相信大家都知道植物生长是通过光合作用的，但是到了黑夜因为没有了阳光而导致植物无法进行光合作用了，如果我们想要加快植物生长就可以在光线不足的时候对其进行补光。但是如果一直亮着植物的补光灯会很费电，所以请在现有的程序上添加一个可以到天黑的时候自动补光的功能。

附录

Micro:bit 板引脚说明

引脚功能	引脚名
GPIO	P0, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P19, P20
ADC/DAC	P0, P1, P2, P3, P4, P10
IIC	P19 (SCL), P20 (SDA)
SPI	P13 (SCK), P14 (MISO), P15 (MOSI)
PWM	P0, P1, P2, P3, P4, P10
已占用	P3 (LED Col11), P4 (LED Col12), P5 (BUTTON A), P6 (LED Col19), P7 (LED Col18), P9 (LED Col17), P10 (LED Col13), P11 (Button B)

智能晾衣杆

一、项目前置知识简析

本项目配合教材必修一课程使用；

基于核心知识点：

算法与程序实现

教学需要的前置知识点有：

- 1、算法基础
- 2、算法结构
- 3、算法进阶

项目实践内容主要包括：

1. 自定义函数的使用；
2. 了解电机与舵机的异同；
3. 掌握多条件判断，并执行的算法逻辑；
4. 掌握 if.....elif.....else 函数的用法并实践。

二、教学目标

1. 根据连线图进行实物连接，理解不同执行器的使用和接线方法；
2. 理解舵机与电机的区别；
3. 掌握逻辑运算 or 和自定义函数的使用方法；
4. 能够完成智能晾衣杆程序的编写。

三、教学重难点

教学重点：掌握算法的多条件判断函数的应用。

教学难点：掌握自定义函数的复用，并能够独立完成代码的调试。

四、教学流程

1. 背景分析，引入目标

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
情景导入	 <p>背景故事阅读：</p> <p>“下雨啦，收衣服啦”</p> <p>由于天气变化多端，我们在晾晒衣服时可能会碰到下雨的情况，早上我们看天气不错把衣服晒出去，结果下雨了，来不及收，把衣服给淋湿了。</p> <p>还有就是白天晒出去的衣服晚上有时忘记收了，这样就会被第二天的露水给打湿。</p> <p>提出问题并讨论：</p> <p>1、大家是否经历过这种情况？</p> <p>2、这样既浪费时间，又会折损衣物的寿命。所以我们要尽量避免。那你知道晾衣的方法不正确也会影响衣物寿命吗？</p>	参与讨论，并记录讨论结果，进行分享	通过讨论不按时收晒衣服的影响，引出科学晾衣的概念。
引出目标	<p>资料阅读：</p> <p>科学晾衣：</p> <p>阳光是天然的消毒剂，而紫外线可以杀灭螨虫、细菌和病毒等多种有害生物。晾晒衣物的最好时间是上午 10 点到下午 4 点之间，尤其是中午 12 点到下午 3 点，此时紫外线功效最强。衣物的晾晒时间不用过长，一般 3 个小时就能起到作用。另外还要经常开窗，保持室内通风、透光、干燥。</p> <p>很多人将衣服洗完，直接挂到太阳下暴晒，这样可能会损害其正常寿命。</p> <p>教师总结：</p> <p>看完这些是不是觉得晾衣也是一件很复杂的事情呢？</p> <p>而且我们经常会将衣服晾在衣架上就忘记了，如</p>	回顾算法知识，思考本项目要通过哪种算法来实现。	

	<p>果能有一个智能化的晾衣架就好了。</p> <p>回顾之前学习的算法知识与程序知识，结合实践所用的计算机解决问题的一般过程。</p> <p>思考，如何解决我们现在面对的晾衣问题。</p> <p>通过以上分析我们需要一个智能的晾衣装置，能够在天气变化和晾衣结束时自动将衣物收进来。</p>	
--	--	--

2.项目实践

对学生进行分组，分为三人一组完成项目。讨论对该装置进行分析。

技术工具说明：

本项目主题为算法设计进阶，作为算法设计的进阶内容，将对计算思维这个工具进行完整的解读和应用。

环节 1 问题分解

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 1- 问题分 解	<p>提示：</p> <p>根据计算思维，开始项目的第一步我们需要对这个项目进行问题分解，这里我们依然借助思维导图工具来进行问题的分解。</p>	<p>学生利用思维导图工具分析装置的功能需求和设计需求，在学生手册中完成并分享。</p>	<p>巩固上节课思维导图工具的使用。并完成计算思维第一步的问题分解任务。</p>

思维导图示例：



思维导图设计思路：

这次我们需要分析的是智能晾衣架，首先我们考虑智能晾衣架的必要功能，就是自动晾衣的功能，那自动晾衣有哪些条件可以在此条目下继续拆分；其次，为了实现自动晾衣的功能就需要有检测功能，需要检测的条件可以在此条目下继续拆分；然后我们再思考一下是否有补充功能，如手动操作的功能等，然后对拆分出的项目进行分析，并完成思维导图的内容。

环节 2 模式识别

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 2-模式识别	<p>提示：</p> <p>我们在上一步借助思维导图将智能晾衣杆的功能进行了分解。现在需要对这些子功能进行模式识别。</p> <p>模式识别其实就是对每个功能如何实现，寻找各个功能之间的共通点，以便于我们在后续操作的时候进行重复工作。</p> <p>那么，请对上步拆解的子功能们进行模式识别，找出实现这些功能的方法和他们之间的共通点。并将结果填写在手册中。</p>	<p>按照要求引导完成分析，并在学生手册填写完成表格内容。</p>	<p>进行计算思维第二步的分析，并使用树状图进行模式识别分析。</p>

示例：

序号	功能类型	子功能名称
1		
2		
3		
4		
5		
6		

7		
8		
9		

知识讲解：

在找到共通点的之后，如何解决在之后编写程序的时候不重复去编写这端控制代码呢？

这里就需要我们使用“**自定义函数**”来帮助我们快速实现可复用的程序代码。

函数：

函数可分为系统函数和用户自定义函数两种类型。系统函数即函数库中的标准函数，是程序设计语言或操作系统提供给用户的一系列已经编制好的程序。类似于之前使用过的 `print()` 函数就是系统函数，用于将字符串按指定格式输出到屏幕上。用户自定义函数则是用户自己编写的一段程序。

函数一般包括函数名、参数、返回值和函数体等四个部分。其中，函数名和函数体是必不可少的，参数和返回值可根据需要进行定义。定义函数的基本格式如下。

```
def 函数名(参数):
    #函数说明
    语句或语句组
    return 返回值
```

接下来请看程序示例：

```
def function():
    print('This is a function')
    a = 1+2
    print(a)
```

上面我们定义了一个名字为 `function` 的函数，这时我们在 Python 命令提示符中输入函数调用 `function()`，注意这里调用函数的括号不能省略。那么函数内部的功能代码将会执行，输出结果：

```
This is a function
3
```

任何人编写的代码都有可能帮助到其他人，通过模块发布代码可以让很多人受益于你的工作。我们使用的很多函数库都是由其他人制作分享而来的。

在我们最后编写代码的时候大家需要注意，可以使用自定义函数来提高我们编写代码的效率。

环节 3 知识学习

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图

硬件知识导入	<p>教师提问： 我们需要使用什么工具来实现衣架的伸出和收入？ 引导学生讨论，引入舵机。</p> <p>什么是舵机？</p> <p>舵机是一种可以指定控制位置(角度)的电机，可以通过程序来指定控制舵机旋转的角度。我们最常用的舵机大多最大旋转角度是 $0^\circ \sim 180^\circ$，也有 90° 或者其他角度的。也有比较特殊的 360° 舵机，但是 360° 舵机不能够控制其旋转到指定的角度。本节中我们使用的是 180° 舵机。</p> <p>舵机的特点是，我们可以通过程序精确的控制舵机旋转的角度，而电机只能控制正传与反转。这里因为我们制作的作品为模型的关系，所以在这里选用舵机来驱动。</p>  <p>教师提问： 解决了如何将衣架伸出和收入之后，我们需要考虑的下一个问题是检测天气是否适合晾晒衣服？</p> <p>教师提示： 有些同学可能想到了之前我们用过的 DHT11</p>	<p>引出舵机 讨论问题 并记录在 学生手册 中。</p> <p>和水分传 感器，学习 模块的工作 原理和 使用方法。</p>
--------	---	---

	<p>温湿度传感器，但是空气湿度和是否下雨之间没有必然的联系，空气湿度高并不代表天气是雨天。所以这里我们使用到一个新的传感器----水分传感器。</p> <p>水分传感器：</p>  <p>水分传感器是一个利用湿度方式检测有没有水分的传感器，可以检测有没有下雨。将传感器放置在室外，当有雨水滴到花瓣状检测面上时，湿度增大，随之电压升高，我们便可以通过主控板得知已经下雨了。</p> <p>教师提问：</p> <p>如何检测白天和晚上呢？白天和晚上有什么差别？</p> <p>教师提示：</p> <p>白天光线充足，晚上比较昏暗，所以我们可以通光线的变化来判断白天和夜晚。这需要用到光线传感器。</p> <p>光线传感器：</p>	
--	---	--



基于 PT550 环保型光敏二极管的光线传感器，可以用来对环境光线的强度进行检测。通常用来制作随光线强度变化产生特殊效果的互动作品。

硬件搭建

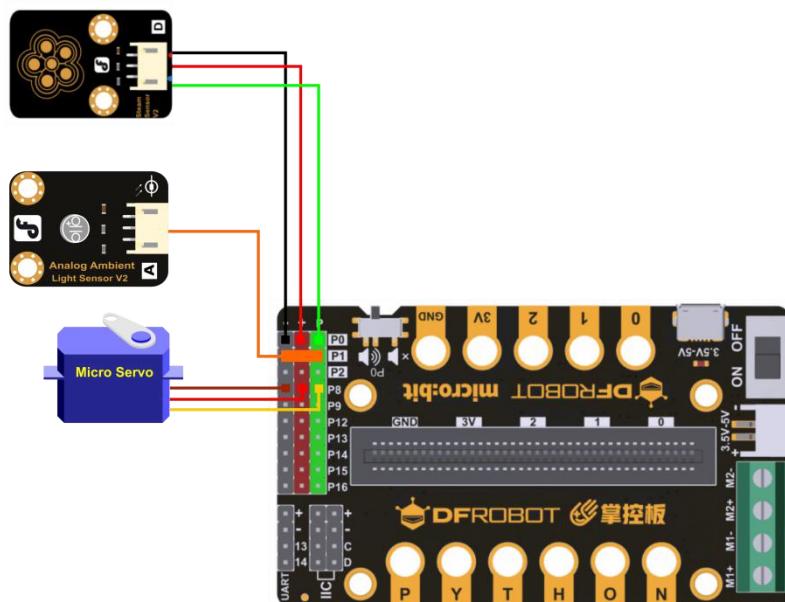
硬件清单：

主控： micro:bit、扩展板；

模块： 舵机、水分传感器、光线传感器。

注意： micro:bit 与扩展板的连接方式（主要是防止主控板插反）和传感器与扩展板的连接方法（防止反接，可能会损伤模块）。

学生操作： 按照接线图将模块利用连接线组装好。（提示学生注意接线的颜色与接口的颜色对应）



注：舵机工作角度需要根据实际情况进行调整，调整可以从程序中直接修改舵机移动的角度或者调整舵机上舵盘的初始位置。



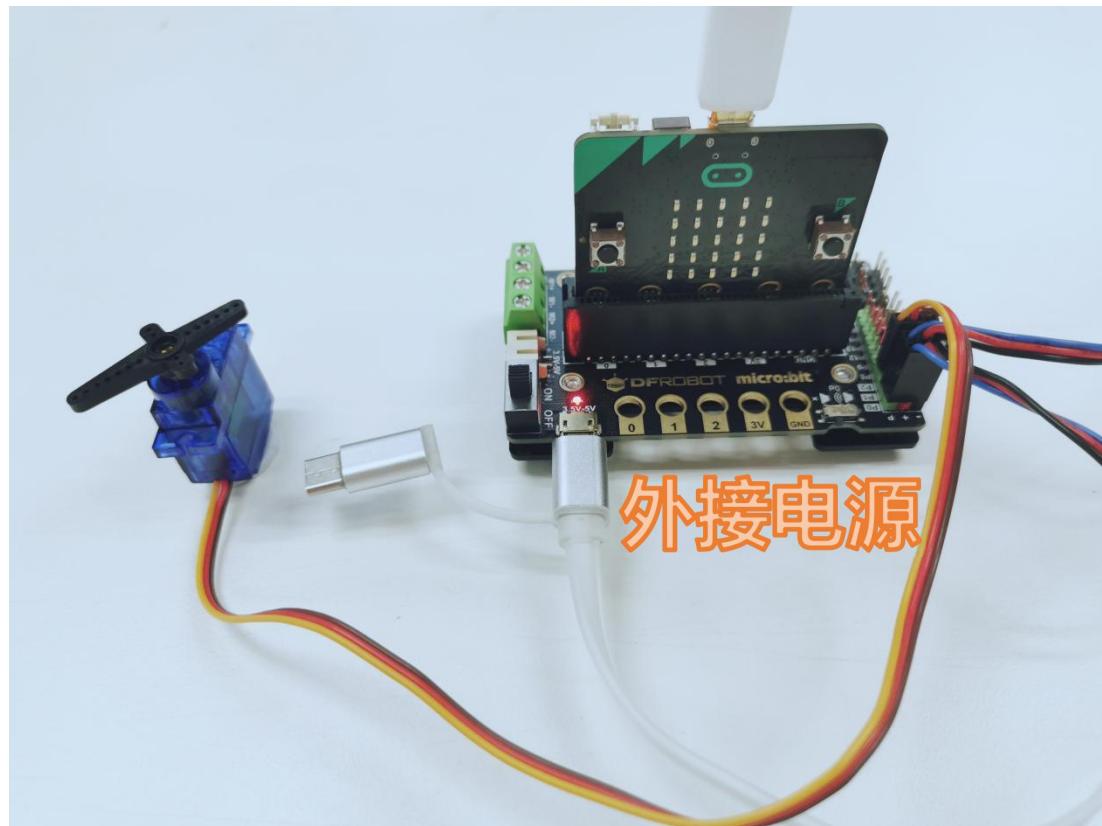
程序部分

本项目使用到的编程软件为 BXY 。

项目中使用到的**舵机使用方法**：

使用示例程序中 07.servo.py 即可控制舵机。在 BXY 软件中，【文件-示例-Basic-07.servo.py】打开示例程序，注意将程序中的 Servo(pin0)改为 Servo(pin8)。

注：使用舵机时，需要外接电源，从扩展板上电源接口供电，否则可能会出现舵机不转或者程序无法烧录的情况。



示例程序：舵机转动（程序原文件见 3.1.py）

1	from microbit import *
2	import Servo
3	
4	sv=Servo(pin8)
5	while True:

```

6  sv.angle(0)
7  sleep(1000)
8  sv.angle(90)
9  sleep(1000)
10 sv.angle(180)
11 sleep(1000)
12 sv.angle(90)
13 sleep(1000)

```

水分传感器/光线传感器使用方法：

使用示例程序中的模拟量输入(02.analogRead.py)即可读取水分传感器或光线传感器。在 BXY 软件中，【文件-示例-Basic-02.analogRead.py】打开示例程序。

注：使用水分传感器时，只有金属花朵部分可以接触水，其他部位不可接触水，否则可能烧毁硬件。



示例程序：串口打印水分值和光线值（程序原文件见 3.2.py）

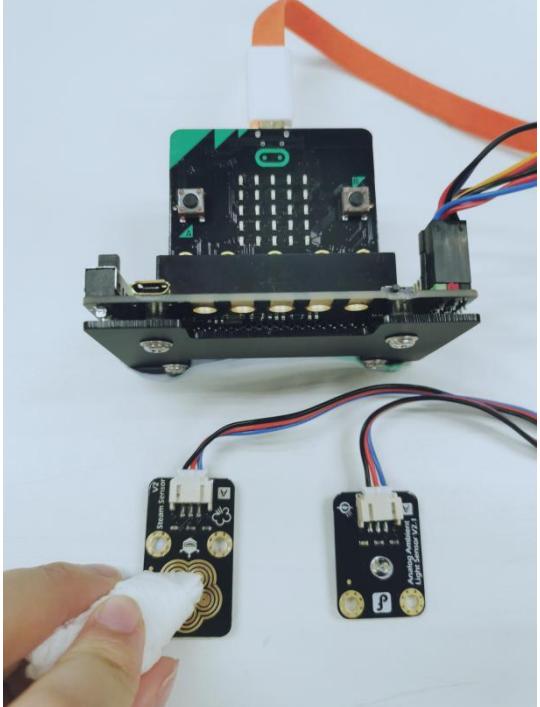
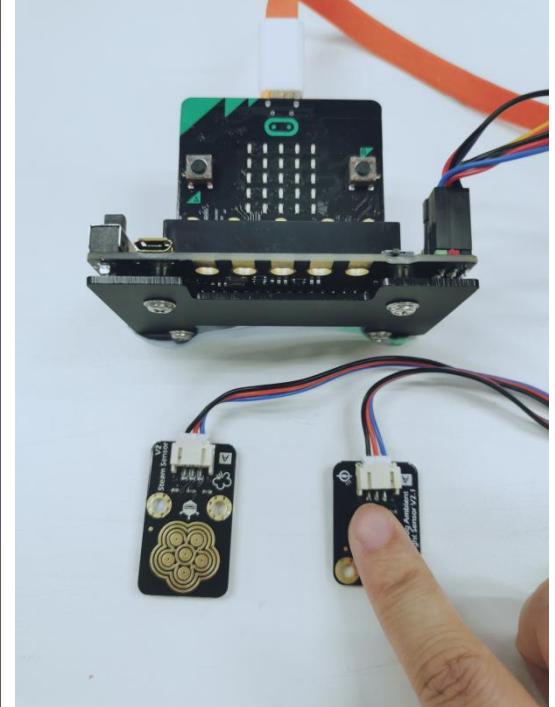
```

1  from microbit import *
2
3  while True:
4      val = pin0.read_analog()
5      va2 = pin1.read_analog()
6      print("水分: ", val, " 光线: ", va2)
7      sleep(500)

```

运行效果：

将湿纸巾放在水分传感器的金属花朵检测头上，在串口区会看到水分值变大。	用手遮挡光线传感器的透明检测头，在串口区会看到光线值变小。
------------------------------------	-------------------------------

																									
<table border="1"> <tr> <td>水分: 142</td> <td>光线: 409</td> </tr> <tr> <td>水分: 146</td> <td>光线: 391</td> </tr> <tr> <td>水分: 140</td> <td>光线: 377</td> </tr> <tr> <td>水分: 808</td> <td>光线: 390</td> </tr> <tr> <td>水分: 830</td> <td>光线: 399</td> </tr> <tr> <td>水分: 822</td> <td>光线: 403</td> </tr> </table>	水分: 142	光线: 409	水分: 146	光线: 391	水分: 140	光线: 377	水分: 808	光线: 390	水分: 830	光线: 399	水分: 822	光线: 403	<table border="1"> <tr> <td>水分: 147</td> <td>光线: 427</td> </tr> <tr> <td>水分: 143</td> <td>光线: 449</td> </tr> <tr> <td>水分: 138</td> <td>光线: 151</td> </tr> <tr> <td>水分: 143</td> <td>光线: 86</td> </tr> <tr> <td>水分: 138</td> <td>光线: 84</td> </tr> <tr> <td>水分: 139</td> <td>光线: 77</td> </tr> </table>	水分: 147	光线: 427	水分: 143	光线: 449	水分: 138	光线: 151	水分: 143	光线: 86	水分: 138	光线: 84	水分: 139	光线: 77
水分: 142	光线: 409																								
水分: 146	光线: 391																								
水分: 140	光线: 377																								
水分: 808	光线: 390																								
水分: 830	光线: 399																								
水分: 822	光线: 403																								
水分: 147	光线: 427																								
水分: 143	光线: 449																								
水分: 138	光线: 151																								
水分: 143	光线: 86																								
水分: 138	光线: 84																								
水分: 139	光线: 77																								

环节 4 抽象化

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 4-抽象化概念	<p>提示:</p> <p>回顾上节课所学习的抽象化分析, 在本案例中应该如何使用? 对本项目的条件进行抽象化分析。</p>	<p>参与抽象化学习, 并对问题进行抽象化处理, 记录在学生手册上。</p>	<p>由于本案例对抽象化应用比较简单, 这里主要需要学习抽象化的分析方式及使用它的意义。</p>

在我们通过模式识别将问题都进行了关联和分类之后, 每个子功能如何实现也都有了一定的思路和想法。但是我们要如何将这些功能串起来, 最终能解决我们提出的问题。

序号	条件	抽象化结果
1	当土壤湿度过低时，自动浇水	判断超过阈值，启动水泵

将问题抽象化之后，脱离开每个功能的细节属性，将他们的功能顺序进行逻辑上的排序。

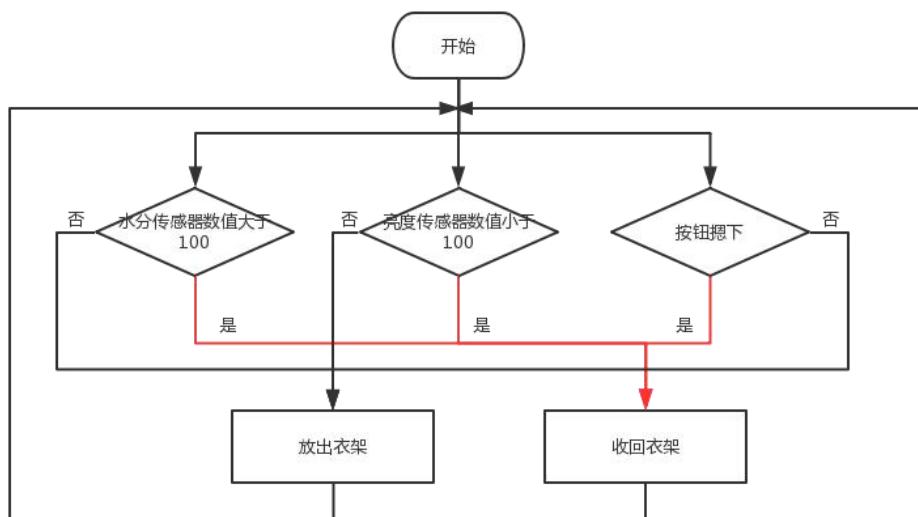
参考示例，将自己的功能填写如手册中。

环节 5 算法设计

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 5-算法设计	<p>提示： 本环节将任务分为三个阶段，通过问题引导学生讨论，通过实验并记录在手册中：</p>		
算法设计-阶段一 数据测试	<p>提示： 跟之前的案例一样，由于传感器读取到的值是在一定范围内的，那么我们就需要知道，当下雨的时候，传感器读取到的数值是多少。 用纸巾吸水滴到传感器上，测试下雨时读取到的数值是多少吧。使用时需要注意不要将水滴到除了水分传感器表面的其他地方导致短路烧坏模块。</p>	<p>将实验结果填写到学生手册中。之后将大家得到的结果进行分享，综合对比得出合适的 数值。</p>	<p>通过这步就可以确定数据在什么区间时可以触发功能。</p>
算法设计-阶段二 完善功能	<p>提示： 在前面已经对问题进行了很详细的分析和整理，现在需要根据你所分析的内容进行算法设计，并通过逻辑框图来表示它。请在手册中填写你设计的算法程序逻辑框图，</p>	<p>完成程序调试，并记录在学生手册中。</p>	

	并参考示例程序，在 BXY 中调试程序完成该功能。(记得在编写代码的时候添加注释)		
--	---	--	--

程序逻辑图：



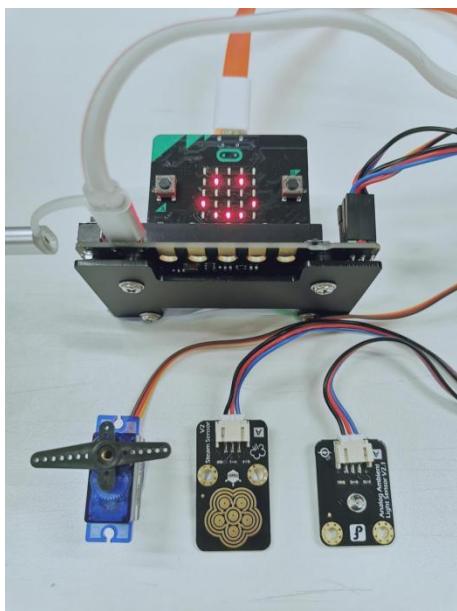
示例程序：智能晾衣杆（程序原文件见 3.3.py）

```

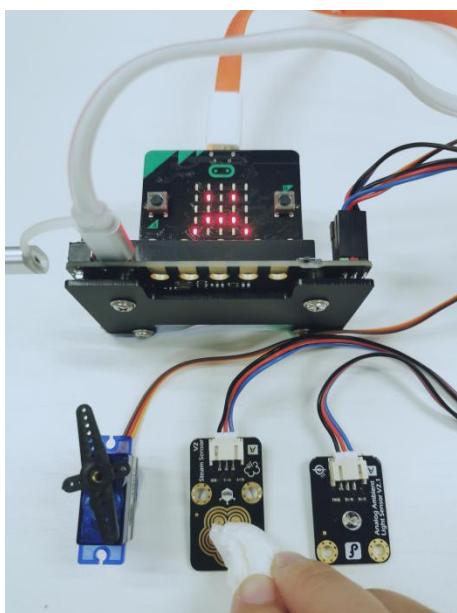
1  from mpython import *
2  import Servo
3  import time
4
5  sv=Servo(pin8)
6
7  while True:
8      val = pin0.read_analog() # 读取 P0 引脚水分模拟量
9      va2 = pin1.read_analog() # 读取 P1 引脚光线模拟量
10     print("水分: ", val, " 光线: ", va2)
11     if val > 200 or va2 < 100 or button_a.is_pressed():
12         sv.angle(50)
13         display.clear()
14         display.show(Image.SAD)
15         sleep(1000)
16     else:
17         sv.angle(140)
18         display.clear()
19         display.show(Image.HAPPY)
20         sleep(100)
  
```

运行效果：

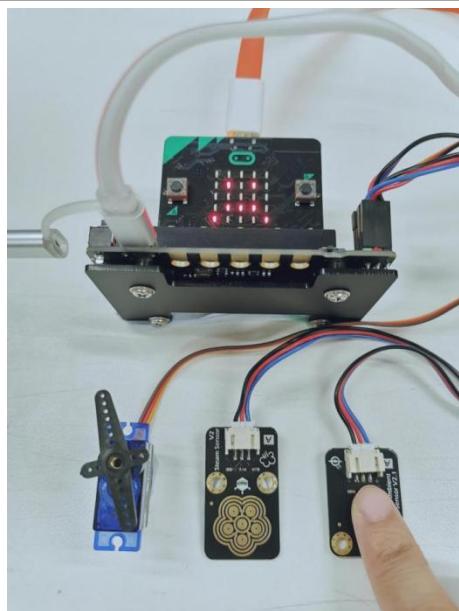
当水分值小于 200 (没有下雨) , 光线值大于 100 (白天) , 不按下 A 键 (没有人为控制按键) 时, 放出衣架。



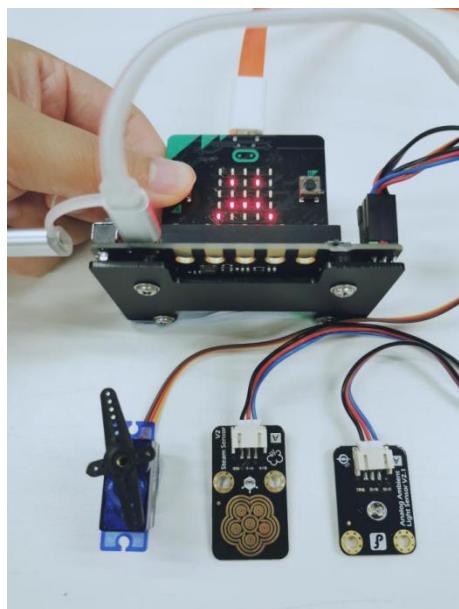
当水分值大于或等于 200 (可能下雨了) , 收回衣架

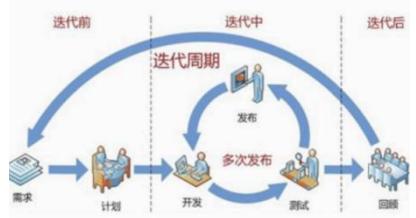


当光线值小于 100 (可能天黑了) , 收回衣架



当按下 A 键（人为控制按键按下）时，收回衣架



算法设计- 阶段三 迭代方案	<p>教师提示：</p> <p>解决问题，回顾之前几步，是否完成了预期的功能，如果有问题或者发现了不好的部分可以对设计的方案进行迭代，直到完善。</p> 	解决问题，回顾之前几步，是否完成了预期的功能，如果有问题或者发现了不好的部分可以对设计的方案进行迭代，直到完善。	作为一个完整的项目流程，迭代是必不可少的，通过不断地迭代设计，培养学生解决问题的能力。
-------------------	---	--	---

3.小结与点评

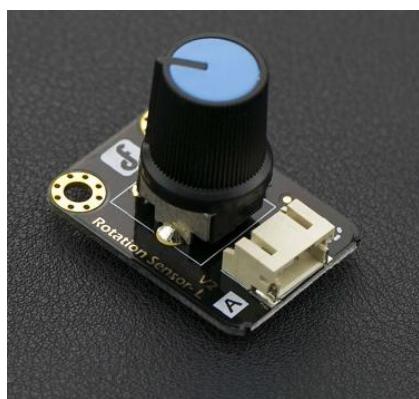
展示交流大家的作品，并分享小组设计的算法内容。

教师小结：本节课，我们根据之前所学的算法进阶和算法的内容进行了实践，学习了可复用的代码并巩固学习了如何利用编程的方式实现算法并解决问题，熟练掌握利用计算思维解决问题的方法论。

4.延伸拓展

思考：

- 1、对比其他小组设计的程序，考虑下你设计的有什么没考虑到的功能？归纳总结并完善你的算法设计。
- 2、如果想要精确控制和调整舵机的角度，我们就要不断地上传程序是不是很不方便，那么有没有什么办法可以通过某个传感器来控制呢？



角度传感器：

角度传感器是一款非常基本的模拟信号输入设备，基于电位器的旋转角度，旋转角度是0~300度，可以非常容易地实现通过旋转地角度来驱动其他设备。

角度传感器地使用方法与土壤湿度传感器相同，尝试使用角度传感器地旋转来控制舵机地角度。

感知环境促健康 2

一、项目前置知识简析

本项目配合教材必修一课程使用；

基于核心知识点：

数据处理与应用

教学需要的前置知识点有：

1. 数据分析

项目实践内容主要包括：

1. 了解数据分析的方法；
2. 了解大数据的含义，体验数据对日常生活的重要性；
3. 理解数据的处理过程；
4. 实践数据的存储与保护；
5. 数据的可视化。

二、教学目标

1. 了解数据存储和分析的工具用法，并能从中获取信息；
2. 掌握数据分析的方法；
3. 掌握在 BXY 中数据到处的方法；
4. 实践数据的可视化。

三、教学重难点

教学重点：数据的读取、分析、存储及数据可视化。

教学难点：编写调试程序并实现检测和提醒的功能。

四、教学流程

1. 背景分析，引入目标

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
情景导入 1	<p>背景故事阅读：</p> <p>“空气中除了我们赖以生存的氧气以外也有很多很多不同的物质组成，其中就包含了一些会影响我们健康的有害物质，当他们浓度较低时不会对我们的身体产生影响，但是当他们的浓度到达一定程度就会直接危害到我们的身体健康。</p> <p>尤其是室内环境，在封闭的环境中，有害物质可能会久久停留不易散出。</p> <p>大家可以仔细想想教室的环境有哪些变化？大家感觉第四节课的教室与早上第一节课的教室有什么变化？”</p> <p>教师提问：</p> <p>1、大家感觉第四节课的教室与早上第一节课的教室有什么变化？</p> <p>提示：可能会觉得头晕、有味道</p> <p>2、那你们觉得会是什么原因导致的呢？</p> <p>提示：（展示下图）如果环境密闭，不经常通风的话，二氧化碳的浓度就会逐渐升高，高到一定的程度就会引起不适。</p>	参与讨论，并记录讨论结果，进行分享	通过讨论空气中对健康有影响的成分，引出二氧化碳浓度和TVOC值对身体健康的影响。

	<p>引入二氧化碳和空气中其他物质对健康的影响。</p>		
引出目标	<p>资料阅读：</p> <p>那除了二氧化碳，你还知道空气中有什么物质会引起不适吗？</p> <p>什么是 TVOC？</p> <p>室内空气品质的研究人员通常把他们采样分析的所有室内有机气态物质称为 TVOC，它是 Volatile Organic Compound 三个词第一个字母的缩写，各种被测量的 VOC 被总称为总挥发性有机物 TVOC (Total Volatile Organic Compounds)。</p> <p>TVOC 是三种影响室内空气品质污染中影响较为严重的一种。TVOC 是指室温下饱和蒸气压超过了 133. 32pa 的有机物，其沸点在 50°C 至 250°C，在常温下可以蒸发的形式存在于空气中，它的毒性、刺激性、致癌性和特殊的气味性，会影响皮肤和黏膜，对人体产生急性损害。世界卫生组织 (WHO)、美国国家科学院/国家研究理事会 (NAS/NRC) 等机构一直强调 TVOC 是一类重要的空气污染物。美国环境署 (EPA) 对 VOC 的定义是：除了一氧化碳，二氧化碳，碳酸，金属碳化物，碳酸盐以及碳酸铵外，任何参与大气中光化学反应的含碳化合物。</p> <p>TVOC 的主要成分：烃类、卤代烃、氧烃和氮烃，它包括：苯系物、有机氯化物、氟里昂系列、有机酮、胺、醇、醚、酯、酸和石油烃化合物等。</p> <p>TVOC 的主要危害：</p> <p>TVOC 有刺激性气味，而且有些化合物具有基因毒性。一般认为，TVOC 能引起机体免疫水平失调，影响中枢神经系统功能，出现头晕、头痛、嗜睡、无力、胸闷等自觉症状；还可能影响消化系统，出现食欲不振、恶心等，严重时可损伤肝脏和造血系统，出现变态反应等。眼睛不适：灼热、干燥、异物感、水肿；喉咙不适：喉干；呼吸问题：呼吸短促；哮喘 头痛、贫血、头昏、疲乏、易怒。</p> <p>我们每天的绝大部分时间都是留在家中、办公室或者其他室内环境。如果室内的空气质量不佳的话，容易引发的疾病数不胜数，这其中最轻的症状就有头痛、眼</p>	<p>回答问题，回顾数据处理的一般流程，思考本项目要通过什么算法来实现数据处理。</p>	<p>理解二氧化碳和 TVOC 数据在本项目中的意义，设计合适的的数据处理目标。</p>

	<p>睛很痒、呼吸困难、皮肤过敏、疲劳或呕吐等。</p> <p>通过资料我们知道 TVOC 也是关系到我们身体健康的参数之一，而且主要是在积聚在房间内。</p> <p>中国国内一项调查结果显示，中国城市居民每天在室内的时间将近 22 小时，可见，室内环境对健康至关重要。</p> <p>教师提问：</p> <p>师：那么，算算你一天要在室内多长时间呢？可以在手册的图表中进行填写，然后跟周围的同学对比一下。</p> <div data-bbox="377 698 981 1109" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">一天时间分布</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>活动</th> <th>时间 (小时)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>上课</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>课间活动</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>路上</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>体育活动</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>在家中</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>教师总结：</p> <p>回顾一下数据处理的一般流程：</p> <div data-bbox="377 1230 997 1455" style="text-align: center;"> <p>01 收据收集 02 数据处理 03 数据建模 04 数据分析 05 数据可视化</p> </div> <p style="color: red; font-weight: bold;">通过以上的学习，结合之前课程的内容，我们了解到室内空气环境对健康的重要性。我们需要一个能够检测环境并且能够导出采集到的数据供我们分析和在环境变差的时候提醒我们的装置。</p>	活动	时间 (小时)	上课	5	课间活动	2	路上	1	体育活动	1	在家中	15	
活动	时间 (小时)													
上课	5													
课间活动	2													
路上	1													
体育活动	1													
在家中	15													

2.项目实践

对学生进行分组，分为三人一组完成项目。

技术工具说明：

本课程主要目标为数据处理分析及其可视化,课程流程依据计算思维的四个流程来解决问题,最后会对采集到的数据进行分析。

环节 1 问题分解

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 1- 问题分解	<p>提示:</p> <p>根据计算思维,开始项目的第一步我们需要对这个项目进行问题分解,这里我们依然借助思维导图工具来进行问题的分解。</p>	学生利用思维导图工具分析装置的功能需求和设计需求,在学生手册中完成并分享。	巩固上节课思维导图工具的使用。并完成计算思维第一步的问题分解任务。
<p>思维导图示例:</p>			
<p>思维导图设计思路:</p> <p>本项目是我们第一个项目的进阶,在原先的基础上增加了更多的检测功能与数据分析的部分,所以思维导图进行问题分解的思路是接近的。首先我们依然会从功能部分、使用场景、改变数据的方法及数据处理这几个方面进行拆分。另外三个方面与之前的拆分相似,在新增的数据处理中,我们设计这个装置的目的是能够对数据变化的规律进行分析,从而能够对未来一个阶段的时间进行预测。</p>			

环节 2 模式识别

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 2-模式识别	<p>提示:</p> <p>计算思维的第二步是模式识别,在这步里我们将会利用 KANO 模型快速的实现功能的模式识别。</p>	按照要求引导完成分析,并在学生手册填写完成	进行计算思维第二步的分析,回顾 KANO 模型工

	<p>这里我们依然使用简化的 KANO 模型，但是增加新的要求，需要将需求按照重要程度排序填写在表格中，在本项目中我们将需求简单分为：1、基础需求，就是最基础的必要功能；2、期望需求，就是在完成了基础需求的基础上，有这些功能会提升体验感；3、无差异需求，就是无论有没有，并不会影响使用体验的好坏；4、逆向需求，增添这个功能后反而会引起不好的体验。</p>	表格内容。	具的使用，并应用它完成模式识别的需求。
--	---	-------	---------------------

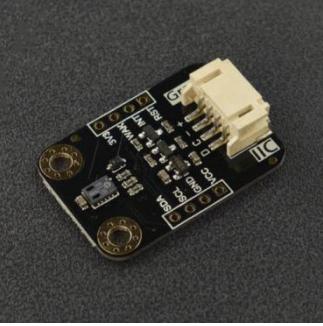
KANO 模型表格示例：

项目需求分级表

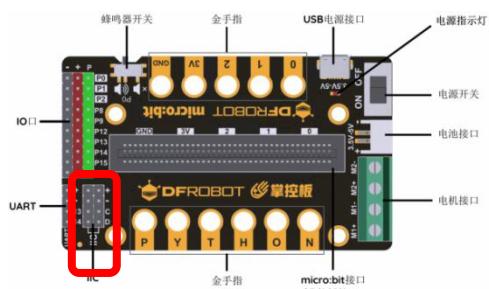
基础需求	期望需求	无差异需求	逆向需求
能够测得温度数据并显示	可以根据温度变化提醒用户	酷炫的外观	复杂的操作
能够测得湿度数据并显示			

环节 3 知识学习

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
硬件知识导入	<p>教师提问：</p> <p>1、在你们的家里有没有可以检测环境信息的物品？（如温度计、湿度计等） 2、你们知道他们的工作原理吗？ （针对几种常见物品进行简析。水银温度计：根据热胀冷缩的原理来反馈温度；传感器温湿度计：通过传感器检测温湿度进行反馈。）</p>	讨论问题并记录在学生手册中。	引出传感器与 micro:bit 编程控制。

	<p>引出传感器和 micro:bit 编程控制。</p> <p>提示：</p> <p>了解到空气中二氧化碳和 TVOC 对身体的影响，那么我们就需要监测这些数据了，之前所学习的模块中没有能实现这个功能的，所以这次我们需要学习使用一个新的模块--CCS811 空气质量传感器。</p> <p>CCS811 空气质量传感器：</p> <p>CCS811 空气质量传感器能够测量 eCO₂(equivalent CO₂) 和 TVOC(Total Volatile Organic Compounds) 浓度。可用于空气测量应用，例如：空气质量检测、空气净化器、新风系统等。CCS811 使用 AMS 独有的微热板技术，相比传统的气体传感器，功耗更低、预热时间更短、体积更小。内部集成 ADC 和 MCU，可以对数据进行采集、计算，并且通过 IIC 返回数据。</p>  <p>CCS811 空气质量传感器（后简称为空气质量传感器）的接口好像既不是数字口也不是模拟口，是 IIC 接口。IIC 我们一般称为 I²C (I 平方 C、I 方 C) IIC 是一种通讯协议。IIC 串行总线一般有两根信号线，一根是双向的数据线 SDA，另一根是时钟线 SCL。所有接到 IIC 总线设备上的串行数据 SDA 都接到总线的</p>		
--	--	--	--

SDA 上, 各设备的时钟线 SCL 接到总线的 SCL 上。对比我们扩展板的接口来看就很清楚了。在接口旁边有+、-、C、D 分别对应的是正负极接口和 SCL、SDA 这几个接口。相较于之前使用的传感器多了一根信号线, 所以在接线的时候需要注意不要接错位置。

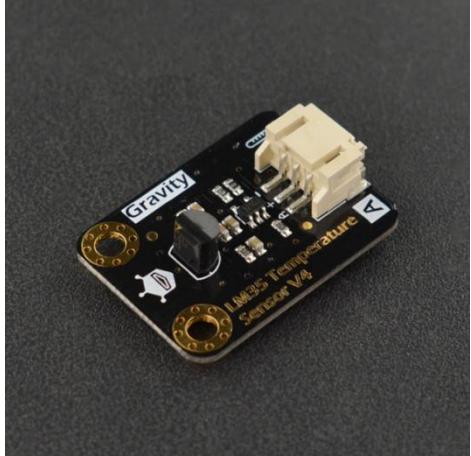


风扇模块:



在空气质量变差需要加快空气流通时就需要使用风扇来辅助了, 如何驱动风扇模块呢? 风扇模块是数字信号模块, 所以只需要给对应引脚高电平就可以开启风扇, 低电平就停止风扇运行。

LM35 温度传感器:

			
<p>基于 LM35 半导体的温度传感器，可以用来对环境温度进行定性的检测。LM35 半导体温度传感器是美国国家半导体公司生产的线性温度传感器。其测温范围是 -40°C 到 150°C，灵敏度为 10mV/°C，输出电压与温度成正比。</p>			

硬件搭建

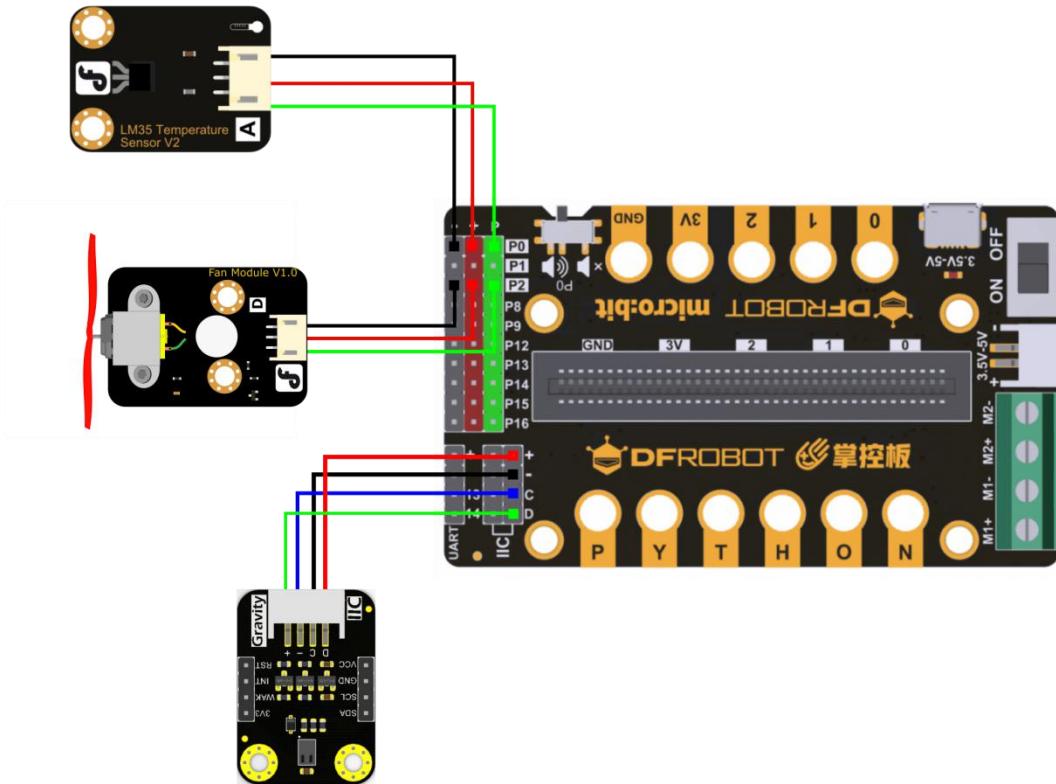
硬件清单：

主控： micro:bit、扩展板；

模块： LM35 温度传感器、CCS811 空气质量传感器、风扇模块。

通过图示或实物展示： micro:bit 与扩展板的连接方式（主要是防止主控板插反）和传感器与扩展板的连接方法（防止反接，可能会损伤模块）， IIC 传感器比原先使用的模块多一根线，在连接的时候需要注意接线的顺序。

学生操作： 按照接线图将模块利用连接线组装好。（提示学生注意接线的颜色与接口的颜色对应）



注：空气质量传感器是 I2C 传感器，所以需要接到对应的位置，扩展板上有两组 I2C 接口，都可以使用，没有区别。



程序部分

本项目使用到的编程软件为 BXY 。

项目中使用的**空气质量传感器的使用方法**：

示例程序：串口读取空气质量传感器的 CO2 值和 TVOC 值。 (程序原文件见 4.1.py)

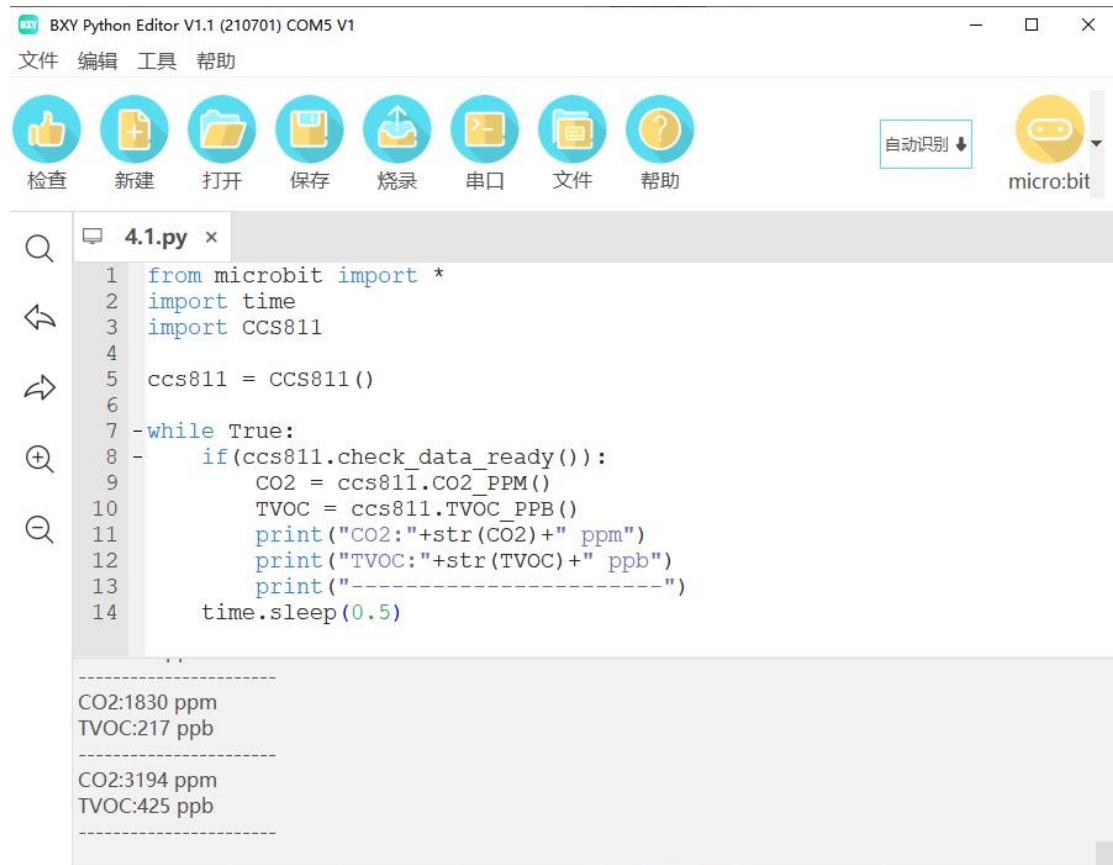
```

1 from microbit import *
2 import time
3 import CCS811
4
5 ccs811 = CCS811()
6
7 while True:
8     if(ccs811.check_data_ready()):
9         CO2 = ccs811.CO2_PPM()
10        TVOC = ccs811.TVOC_PPB()
11        print("CO2:"+str(CO2)+" ppm")
12        print("TVOC:"+str(TVOC)+" ppb")

```

13	print("-----")
14	time.sleep(0.5)

运行效果：对着空气质量传感器哈一口气，在串口中可以看到 CO2 和 TVOC 数据发生
变化。



环节 4 抽象化

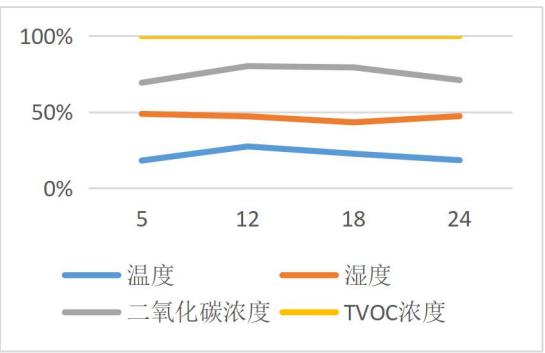
教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 4-抽象化概念	<p>提示：</p> <p>将目标任务抽象化分析，在本案例中应该如何拆分？对本项目的条件进行抽象化分析。</p>	参与抽象化学习，并对问题进行抽象化处理，记录在学生手册上。	由于本案例对抽象化应用比较简单，这里主要需要学习抽象化的分析方式及使用它的意义。

抽象化示例：

序号	条件	抽象化结果
1	当二氧化碳浓度过高时报警	判断超过阈值，启动蜂鸣器

环节 5 算法设计

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 5-算法设计	<p>提示：</p> <p>本环节将任务分为三个阶段，通过问题引导学生讨论，通过实验并记录在手册中：</p>		
算法设计-阶段一 数据测试	<p>教师提问：</p> <p>传感器能够监测多种参数，这么多参数每种参数的变化对应的监测方法和数据范围都需要确认，可以使用自定义函数的功能来将每个数据的读取进行设置，这样能够大幅简化编程难度。并且可以通过 BXY 的串口读取，将数据到处到 excel 中，通过 excel 绘制数据曲线来了解不同数据的变化趋势，了解一天或一段时间内的数据变化。</p>  <p>教师提问：</p>	<p>找一盆花，让土壤从干燥并一点点浇水观察数值的变化并记录分析什么数值是需要浇水的。</p>	<p>在执行功能时，数据会不断地变化，当数值处在什么时候可以执行功能，就需要自己测试。</p>

	<p>根据第一个项目得知了温湿度的合适区间，那么二氧化碳浓度和 TVOC 数据对人体的影响见下表。</p> <table border="1" data-bbox="425 377 933 512"> <thead> <tr> <th colspan="2">二氧化碳浓度参考</th> </tr> <tr> <th>二氧化碳浓度(ppm)</th><th>人体反映</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><500</td><td>正常</td></tr> <tr> <td>500-1000</td><td>感到空气污浊</td></tr> <tr> <td>1000-2500</td><td>感到困倦</td></tr> <tr> <td>2500-5000</td><td>对健康不利</td></tr> <tr> <td>大于5000</td><td>有中毒危险</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="425 714 933 961"> <thead> <tr> <th colspan="2">TVOC浓度参考</th> </tr> <tr> <th>TVOC浓度(ppb)</th><th>人体反应</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><50</td><td>正常</td></tr> <tr> <td>50-750</td><td>可能会急躁不安和不舒服</td></tr> <tr> <td>750-6000</td><td>可能会急躁不安、不舒服和头痛</td></tr> <tr> <td>>6000</td><td>头痛和其他神经问题</td></tr> </tbody> </table>  <p>分析的图表</p>	二氧化碳浓度参考		二氧化碳浓度(ppm)	人体反映	<500	正常	500-1000	感到空气污浊	1000-2500	感到困倦	2500-5000	对健康不利	大于5000	有中毒危险	TVOC浓度参考		TVOC浓度(ppb)	人体反应	<50	正常	50-750	可能会急躁不安和不舒服	750-6000	可能会急躁不安、不舒服和头痛	>6000	头痛和其他神经问题	
二氧化碳浓度参考																												
二氧化碳浓度(ppm)	人体反映																											
<500	正常																											
500-1000	感到空气污浊																											
1000-2500	感到困倦																											
2500-5000	对健康不利																											
大于5000	有中毒危险																											
TVOC浓度参考																												
TVOC浓度(ppb)	人体反应																											
<50	正常																											
50-750	可能会急躁不安和不舒服																											
750-6000	可能会急躁不安、不舒服和头痛																											
>6000	头痛和其他神经问题																											
算法设计-阶段二 完善功能	<p>教师提示：</p> <p>到现在我们已经学习过很多执行器的使用了，那么针对不同数据的反馈，如何实现？小组讨论决定如何分配执行器功能。</p>	<p>根据小组选择得执行器不同，反馈方式也不同，想清楚你们为什么要使用这个方法来进行对某个数据（如温度）的提醒手段。完成程序调试，并记录</p>	<p>考虑多种功能，并设计适合自己小组项目的算法。</p>																									

		在学生手册中。	
算法设计-阶段三 迭代方案	<p>提示：</p> <p>在完成了程序设计，调试功能之后，是否有遇到各式各样的问题呢？</p>	<p>解决问题，回顾之前几步，是否完成了预期的功能，如果有问题或者发现了不好的部分可以对设计方案进行迭代，直到完善。完成评价表格。</p>	<p>作为一个完整的项目流程，迭代是必不可少的，通过不断地迭代设计，培养学生解决问题的能力。</p>

3.小结与点评

展示交流大家的作品，并分享自己小组针对不同情况下的反馈与这么做的优势。

教师小结：本节课，我们对之前的室内环境监测仪进行了升级，让它能够监测更多的数据，了解了室内空气质量的好坏不仅仅是一种或某种数据相关，而是跟许许多多数据综合起来分析得出的。通过这一案例理解大数据其实与我们的生活息息相关。

4.延伸拓展

思考：

调查资料，了解空气中还有什么物质会影响到健康的？可以通过什么手段来监测他们，他们的变化趋势是怎样的？是否有规律可寻？

室内气象站-天气“预报”

一、项目前置知识简析

本项目配合教材必修一课程使用；

基于核心知识点：

数据与信息

算法与程序实现

数据处理与应用

项目实践内容主要包括：

1. 巩固传感器采集数据的相关知识；
2. 回顾总结计算思维的流程并实践应用；
3. 对采集到的数据能够选取合适的方法分析处理；
4. 通过可视化分析获取结论。

二、教学目标

1. 巩固所学知识，加以利用实现功能；
2. 回顾计算思维相关知识，并利用工具解决问题；
3. 巩固在 BXY 中编程并导出数据的方法；

三、教学重难点

教学重点：数据可视化的实现。

教学难点：能够根据需求，选取适当的数据可视化形式，呈现和表达数据。

四、教学流程

1. 背景分析，引入目标

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
情景导入	 <p>背景故事阅读：</p> <p>相信大家都看过天气预报吧，每次我们准备出门考虑穿衣的厚度，是不是要带伞和口罩的时候，就会需要查看一下天气预报，根据今天的天气情况来做准备。</p> <p>天气“预报”会预测未来一段时间内的天气状况，那天气预报是如何知晓未来的气象状况的呢？</p> <p>天气预报是如何预测天气的：</p> <p>天气预报（测）或气象预报（测）是使用现代科学技术对未来某一地点地球大气层的状态进行预测。从史前人类就已经开始对天气进行预测来相应地安排其工作与生活（比如农业生产、军事行动等等）。今天的天气预报主要是使用收集大量的数据（气温、湿度、风向和风速、气压等等），然后使用目前对大气过程的认识（气象学）来确定未来空气变化。由于大气过程的混乱以及今天科学并没有最终透彻地了解大气过程，因此天气预报总是有一定误差的。</p> <p>我国中央气象台的卫星云图，就是从“风云一号”等气象卫星摄取的。利用卫星云图照片进行分析，能提高天气预报的准确率。天气预报就时效的长短通常分为三种：短期天气预报（2~3天）、中期天气预报（4~9天），长期天气预报（10~15天以上）。中央电视台每天播放的主要是短期天气预报。</p> <p>提出问题并讨论：</p> <p>1、在平时天气预报中主要会预报那些信息？</p> <p>提示：</p>	参与讨论，并记录讨论结果，进行分享	通过讨论得出智能管家的功能需求，引出目标。

	<p>除了最基础的温度，还有降雨指数、穿衣指数、空气质量与风力风向。</p> <p>2、那按照之前学习的项目，我们可以实现哪些功能？</p> <p>提示：</p> <p>LM35 温度传感器能够实现温度的数据获取，而 CSS811 空气质量传感器可以获取空气质量数据。因为我们制作的是室内的气象检测与“预报”所以对于风力和风向的检测就不需要设计了。</p>	
引出目标	<p>教师提示：</p>  <p>通过观察一段时间内的数据变化是否能发现其中的规律？</p> <p>不同数据的呈现形式是否相同？通过什么样的图表来表示更加便于我们观察？</p>  <p>回顾数据可视化相关知识点：</p>  <p>小结：</p>	<p>参与讨论，并记录讨论结果。回顾算法知识，并思考本节课的任务如何设计。</p> <p>明确本节课目标，为下个阶段做准备。</p>

	通过这一阶段的学习，我们掌握了很多解决问题的方法和编程工具和技能，通过数据分析及可视化，设计一个室内气象站，来帮助我们预测未来的室内的气象状况。		
--	--	--	--

2.项目实践

对学生进行分组，分为三人一组完成项目。讨论对该装置的**功能需求**。

技术工具说明：

本课程主要目标为回顾必修一阶段所学的内容，计算思维、编程方法和使用的传感器执行器等模块。本次我们将完整使用 KANO 模型来对每个功能进行分析的筛选。

环节 1 问题分解

由于之前已经制作过多个项目了，在项目开始之前，需要制定项目进度规划，本步骤本意是根据执行计划，定期与不定期的检讨成果与进度，并做适当的调整与修正，直到问题解决完毕。而我们在本项目中不是长期项目，所以在这里我们就开始实施项目内容，开始设计程序和调试功能。期间组长需要不断跟进大家的进度。

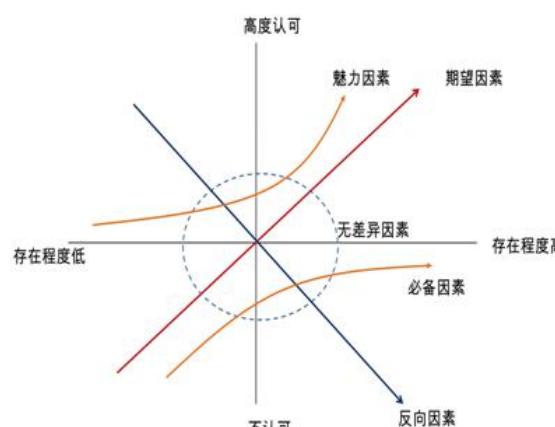
这里需要填写项目进度表，方便大家对项目的进度的了解和跟进。

项目进度计划表										
一、项目基本情况										
项目名称：		项目负责人：								
制作人：										
二、项目进度表										
时间	10 分	20 分	30 分	完成情况	负责人	备注				
项目内容										
1	完成功能分析-问题分解	完成模式识别-KANO 模	完成抽象化分析							

		型				
2	完成硬件方案规划	完成硬件连接图并连接硬件	测试硬件功能			
3						
4						

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 1-问题分解	<p>提示：</p> <p>根据计算思维，开始项目的第一步我们需要对这个项目进行问题分解，这里我们依然借助思维导图工具来进行问题的分解。</p>	学生利用思维导图工具分析装置的功能需求和设计需求，在学生手册中完成并分享。	巩固上节课思维导图工具的使用。并完成计算思维第一步的问题分解任务。
思维导图示例：			
思维导图设计思路：			<p>在室内气象站项目中主要需要分析的问题有两点，一个是我们需要检测的信息，一个是我们需要选用哪种可视化工具来分析这些数据，理清楚之间的关系我们就能够顺利的对数据进行分析了。</p>

环节 2 模式识别

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 2-模式识别	<p>提示：</p> <p>计算思维的第二步是模式识别，利用 KANO 模型可以快速的实现功能的模式识别。</p> <p>首先我们回顾一下 KANO 模型中是如何划分的：</p> <p>兴奋（魅力）因素：用户意想不到的，如果不提供此需求，用户满意度不会降低，但当提供此需求，用户满意度会有很大提升；</p> <p>期望（意愿）因素：当提供此需求，用户满意度会提升，当不提供此需求，用户满意度会降低；</p> <p>基本（必备）因素：当优化此需求，用户满意度不会提升，当不提供此需求，用户满意度会大幅降低；</p> <p>无差异因素：无论提供或不提供此需求，用户满意度都不会有改变，用户根本不在意；</p> <p>反向（逆向）因素：用户根本都没有此需求，提供后用户满意度反而会下降；</p>  <p>本次我们将使用完整的 KANO 模型来分析需求，分析方法如下：</p> <p>首先我们需要根据 KANO 评价结果分类对照表中对各个需求进行评价</p>	<p>按照要求引导完成分析，并在学生手册填写完成表格内容。</p>	<p>进行计算思维第二步的分析，并使用树状图进行模式识别分析。</p>

		KANO评价结果分类对照表						
		不提供此功能						
		喜欢	理应如此	无所谓	可以忍受	不喜欢		
提供此功能	喜欢	Q	A	A	A	O		
	理应如此	R	I	I	I	M		
	无所谓	R	I	I	I	M		
	可以忍受	R	I	I	I	M		
	不喜欢	R	R	R	R	Q		

可以在组内让大家针对各个功能进行属性选择,然后统计 A: 魅力属性; O: 期望属性; M: 必备属性; I: 无差异属性; R: 反向属性; Q: 可疑结果; 的数量。

然后计算 Better-Worse 系数, 来确定功能影响度究竟多大。

计算公式如下:

增加后的满意系数 $\text{Better/Sl} = (A+O) / (A+O+M+I)$

消除后的不满意系数 $\text{Worse/DSI} = -1 * (O+M) / (A+O+M+I)$

以上算法, 就是把各个项目下每个字母对应的百分比放进去进行计算, 得到两个系数。

Better, 可以被解读为增加后的满意系数。better 的数值通常为正, 代表如果提供某种功能属性的话, 用户满意度会提升; 正值越大/越接近 1, 表示对用户满意上的影响越大, 用户满意度提升的影响效果越强, 上升的也就更快。

Worse, 则可以被叫做消除后的不满意系数。其数值通常为负, 代表如果不提供某种功能属性的话, 用户的满意度会降低; 值越负向/越接近-1, 表示对用户不满意上的影响最大, 满意度降低的影响效果越强, 下降的越快。

因此, 根据 better-worse 系数, 对系数绝对分值较高的功能/服务需求应当优先实施。

举例:

假设我们分析第一条, 需要能够检测环境中的温度, 并读取这个功能。小组内投票结果是两人选择 O(期望属性) 两人选择 A(魅力属性); 那么这个功能的

	<p>Better 系数为 $(2+2) / (2+2) = 1$; Worse 系数为 $-1*2 / (2+2) = -1/2$。</p> <p>注: 这里由于样品数量有限, 所以反馈的结果准确性较差, 当样本数足够时才会有准确的反馈。</p> <p>然后根据计算好的 better-worse 系数值, 将散点图分为四个象限, 以确立需求的重要性。</p>	
--	---	--

环节 3 任务抽象化

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 3-抽象化概念	<p>教师讲解:</p> <p>在上一步中, 我们分析得出了几个具象化的功能, 就是每个功能都很具体。可能由于项目内容不是很复杂, 所以条件较少, 还可以分辨清楚, 但是当具象化的条件变多之后, 这些条件之间的逻辑关系就会变得复杂, 就需要我们将这些问题进行抽象化处理。</p> <p>抽象化概念:</p> <p>抽象化是提取概念的本质的过程, 这样的话就去除了与原来有关联的现实中的对象的依赖关系, 并对其进行泛化, 使其具有更广泛的应用, 从而与其他等效现象的抽象描述相匹配。简单来说就是识别模式形成背后的一般原理。</p> <p>抽象化后的条件我们按照其中的逻辑关系整理</p>	<p>参与抽象化学习, 并对问题进行抽象化处理, 记录在学生手册上。</p>	<p>由于本案例对抽象化应用比较简单, 这里主要需要学习抽象化的分析方式及使用它的意义。</p>

	顺序之后,在他们之间添加上逻辑与算法关系我们就得到了程序的逻辑框图。		
--	------------------------------------	--	--

环节 4 算法设计

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 5-算法设计	<p>提示：</p> <p>本环节将任务分为三个阶段，通过问题引导学生讨论，通过实验并记录在手册中：</p>		
算法设计-阶段一 数据测试	<p>教师提问：</p> <p>传感器能够监测多种参数，这么多参数每种参数的变化对应的监测方法和数据范围都需要确认。并且通过 BXY 的串口读取，将数据到处到 excel 中，通过 excel 绘制数据图表来了解不同数据的变化趋势，了解一天或一段时间内的数据变化。</p> <p>教师提问：</p> <p>根据之前分析的内容，这些数据都应该使用什么样的可视化形式展示？</p>	<p>找一盆花，让土壤从干燥并一点点浇水观察数值的变化并记录分析什么数值是需要浇水的。</p>	<p>在执行功能时，数据会不断地变化，当数值处在什么时候可以执行功能，就需要自己测试。</p>
算法设计-阶段二 迭代方案	<p>提示：</p> <p>在完成了程序设计，调试功能之后，是否有遇到各式各样的问题呢？</p>	<p>解决问题，回顾之前几步，是否完成了预期的功能，如果有问题或者发现了不好的部分可以对设计的方案进行迭代，直到完善。完成评价表格。</p>	<p>作为一个完整的项目流程，迭代是必不可少的，通过不断地迭代设计，培养学生解决问题的能力。</p>

Tips：

程序的标准化：如果此问题将来还会遇到，必需将此次的经验，变成标准化的流程，并



将相关的资料形成书面化，以利未来的参考，不仅能节省时间与成本，更能促成组织的学习能力，这也是未来组织的重要核心能力、知识管理的能力。

3.小结与点评

展示交流大家的作品，并分享自己作品的优势与应用场景。

教师小结：本节课，我们根据之前所学的内容进行整合，亲身体验了天气预报的预测过程。并利用了 KANO 模型来辅助我们完成室内气象站的功能设计，希望同学们能将这些思维工具用到之后的学习生活中，提高工作效率。

4.延伸拓展

思考：

项目中还有什么未实现的功能？或者哪里可以更完善的功能？想一想，之后如果要细化你的作品，需要什么技能需要什么工具？

防盗警报系统

一、项目前置知识简析

本项目配合教材必修二课程使用；

基于核心知识点：

信息系统组成与应用

教学需要的前置知识点有：

1、信息系统中的互联

项目实践内容主要包括：

1. Radio 函数的使用；
2. 了解信息系统的概念；
3. 掌握主控板之间数据传送的方法并实践；

二、教学目标

1. 能够完成两块主控板之间的数据传送；
2. 理解红外线光电开关传感器的功能；
3. 掌握 radio 函数的使用方法；
4. 能够完成防盗警报系统程序的编写。

三、教学重难点

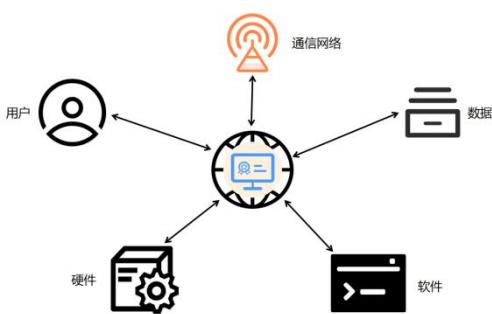
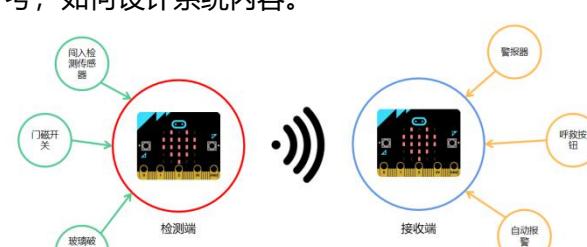
教学重点：知道信息系统的组成与功能。

教学难点：能够将多块主控板连通，并互发消息执行功能。

四、教学流程

1. 背景分析，引入目标

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
情景导入	 <p>背景导入：</p> <p>你是否有过担心，在家中无人或独自一人在家的时候，家中会来不速之客？大家对自己家的安全和防盗有没有过顾虑？为什么，请讨论</p> <p>教师提问：</p> <p>大家讨论一下你们家里有没有防盗措施？有什么话是什么？</p> <p>引导学生讨论，分享。</p> <p>师：大家都有一些防盗的措施，但是我们能不能自己设计一个功能完善的防盗报警系统呢？</p> <p>防盗报警系统：</p> <p>随着社会的不断发展、科学技术的进步，人们的生活水平也有了极大的提高，私有财产也在无形中慢慢增多，因此人们对家庭防盗系统提出新的要求。目前传统的安全防盗系统为机械式防盗系统，如：防盗网、防盗窗，它们在实际应用中暴露了很多隐患。</p> <p>防盗报警系统的设备一般分为：前端探测器和报警控制器。报警控制器是一台主机，用来接收前端探测器发来的信号。前端探测器包括有：门磁开关、玻璃破碎探测器、红外探测器和红外/微波双鉴器、紧急呼救按钮、人体感应传感器等多种检测方式。</p> <p>教师提问</p> <p>看完这些是否对设计防盗报警系统有了一些想法？</p>	阅读资料理解一些植物的区别。填入学生手册中。	通过讨论浇花的方式与方法，发现浇花这个活动的规律
引出目标	资料阅读：		

	<p>回顾信息系统的概念</p> <p>信息系统 (Information system) 是指由硬件软件设施、通信网络、数据和用户构成的人机交互系统。</p> <p>信息系统本质上是一个工作系统, 即人或机器运用资源来执行一个过程或进行一个活动, 从而为用户生产出产品或提供服务, 是通过对信息系统的采集、传递、存储、检索、操控和显示而实现的工作系统。信息系统有很多类型, 比如业务处理系统、决策支持系统、知识管理系统、学习管理系统、数据库管理系统、办公信息系统等。信息系统处理复杂问题的优势, 体现在海量信息的加工、复杂计算的执行和多个同步过程的操控等方面。</p>  <p>回顾之前学习的信息系统知识与程序知识, 结合实践所设计一个用于防盗警报的信息系统。思考, 如何设计系统内容。</p>  <p>通过以上分析我们需要设计一个防盗警报系统, 能够在家中闯入不速之客时报警提醒我们。</p>	
--	--	--

2.项目实践

对学生进行分组，分为三人一组完成项目。讨论对该装置进行分析。

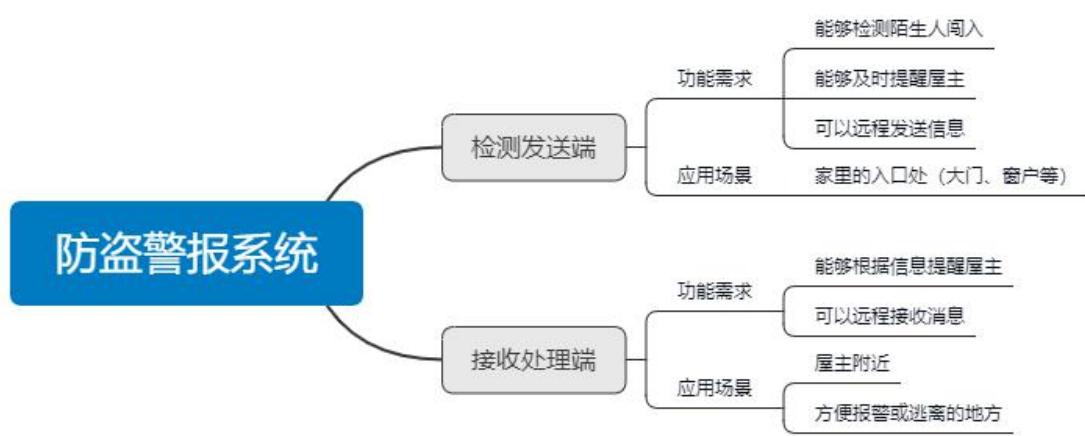
技术工具说明：

本项目主题为系统设计，作为算法设计的进阶内容，将回顾上阶段学习的计算思维工具的基本流程，后续项目将继续使用计算思维这个工具。

环节 1 问题分解

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 1-问题分解	<p>提示：</p> <p>根据计算思维，开始项目的第一步我们需要对这个项目进行问题分解，这里我们依然借助思维导图工具来进行问题的分解。</p>	<p>学生利用思维导图工具分析装置的功能需求和设计需求，在学生手册中完成并分享。</p>	<p>巩固上节课思维导图工具的使用。并完成计算思维第一步的问题分解任务。</p>

思维导图示例：



思维导图设计思路：

这次我们需要分析的是一个系统，在系统中有两端，他们的功能相对独立，会互相发送信息。所以，我们首先将防盗警报系统拆分为检测发送端和接收处理端；然后再针对这两端进行继续拆分。两端都有各自的功能需求和应用场景，所以可以再对这两端进行拆分。

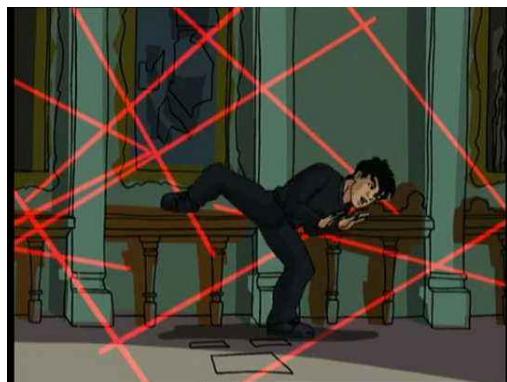
环节 2 模式识别

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 2-模式识别	<p>提示：</p> <p>根据需求分析，将问题进行模式识别。回顾我们之前学习过的两种方法：KANO 模型、树状图分析。</p> <p>按照求解过程分解为若干相对独立的功能，每个功能完成一个特定的任务。如果分解的某些功能仍然比较复杂，还可以再进行细分。设计方案的过程中，每个人进行问题分析的角度并不唯一，不同角度分析问题的途径也不完全相同。</p> <p>我们在上一步借助思维导图将防盗报警系统的功能进行了分解。现在需要对这些子功能进行模式识别。</p> <p>模式识别其实就是对每个功能如何实现，寻找各个功能之间的共通点，以便于我们在后续操作的时候进行重复工作。</p>	按照要求引导完成分析，并在学生手册填写完成表格内容。	进行计算思维第二步的分析，并使用树状图进行模式识别分析。

环节 3 知识学习

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
知识导入	<p>教师提问：</p> <p>现在我们已经将功能都分解之后，我们需要借助哪些工具来实现这些功能呢？</p> <p>知识学习</p> <p>首先，我们需要了解主控板之间如何互相发送消息。这就需要使用到 MicroPython 的 radio 无线广播库。</p> <p>【radio】--- radio 无线广播相关功能</p> <p>radio 模块提供无线广播功能，支持</p>	讨论问题并记录在学生手册中。	引出传感器与 micro:bit 编程控制。

<p>13 频道 (Channel) , 在相同的频道 (Channel) 内能接收到成员发出的广播消息, 适合 10 米范围内的多板组网的通讯。</p> <p>要使用此模块首先需要:</p> <pre>import radio</pre> <p>函数</p> <pre>radio.on()</pre> <p>开启无线功能</p> <pre>radio.off()</pre> <p>关闭无线功能</p> <pre>radio.config(channel)</pre> <p>配置无线参数</p> <p>channel (int): 无线通道, 范围 1~13</p> <pre>radio.receive()</pre> <p>接收无线广播消息, 消息以字符串形式返回。最大可接收 250 字节数据。如果没有接收到消息, 则返回 None。当 receive 内参数为 True , 即 receive(True) , 返回 (msg,mac) 的二元组。默认缺省 receive(False) , 即只返回 msg。</p> <pre>radio.send()</pre> <p>发送无线广播消息, 发送数据类型为字符串。当发送成功后返回 True, 否则返回 False。</p> <p>理解了使用主控板通讯的功能解之后, 我们需要考虑的下一个问题是检测是否有人闯入。你可能会想到这种情景, 一道道红线密布在房间门口, 当有人闯入触碰到红线警报就会大响。</p>		
---	--	--



传感器介绍：

红外线光电开关



红外线光电开关是一款通过红外测距的检测开关，检测障碍距离为 0-2m，可通过调节螺母进行调节。模块抗干扰能力强，检测反应灵敏。漫反射红外线光电开关模块可以应用于很多方面，如电子门童、自动门、停车位检测等。红外线光电开关可用于各种应用场合，在使用红外线光电开关时，应注意环境条件，以使红外线光电开关能够正常可靠的工作。红外线光电开关在环境照度较高时，一般都能稳定工作。但应避免将传感器光轴正对太阳光、白炽灯等强光源。常用红外线光电开关的分类方法：按检测方式可分为漫反射式、对射式和镜面反射式三种类型。对射式检测距离远，可检测半透明物体的密度(透光度)。漫反射式的工作距离被限定在光束的交点

	附近，以避免背景影响。镜面反射式的反射距离较远，适宜作远距离检测，也可检测透明或半透明物体。		
--	--	--	--

硬件搭建

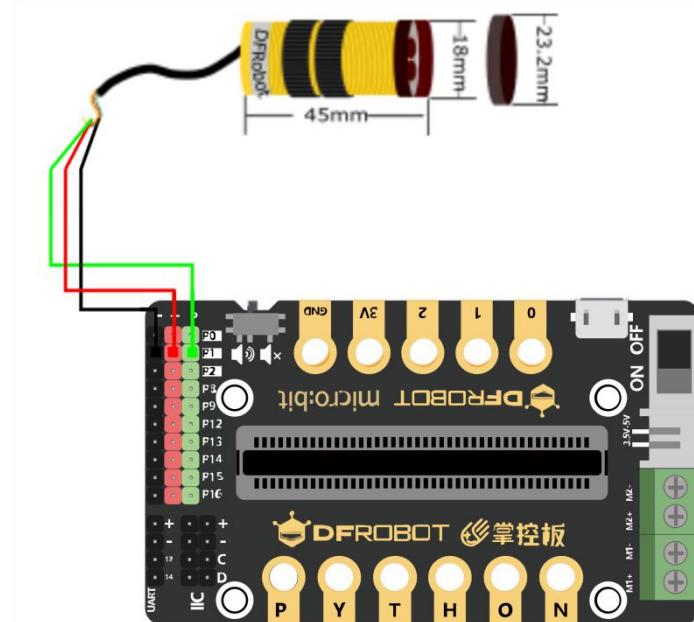
硬件清单：

主控：micro:bit*2、扩展板；

模块：红外线光电开关；

注意：micro:bit 与扩展板的连接方式（主要是防止主控板插反）和传感器与扩展板的连接方法（防止反接，可能会损伤模块）。

学生操作：按照接线图将模块利用连接线组装好。（提示学生注意接线的颜色与接口的颜色对应）



程序部分

本项目使用到的编程软件为 BXY 。

红外光电开关使用方法：

示例程序：串口打印红外光电开关读值（程序原文件见 6.1.py）

1	from microbit import *
2	

```

3 pin1.set_pull(pin1.NO_PULL) #上拉电压
4
5 while True:
6     val=pin1.read_digital()
7     print(val)
8     sleep(500)

```

注：由于红外光电开关的工作电压比较高，使用 micro:bit 时，需要在程序中上拉引脚电压。



使用无线通信功能时，发射端和接收端对应程序如下。

示例程序：接收端程序，将接收到的数据显示在点阵屏上。（程序原文件见 6.2.py）

```

1 from microbit import *
2 import radio
3
4 radio.on()
5 radio.config(channel=7) # radio 通道设置
6
7 while True:
8     value=radio.receive() # radio 接收数据, 返回 msg
9     if value: # 当接收到数据时显示
10        display.show(value)
11

```

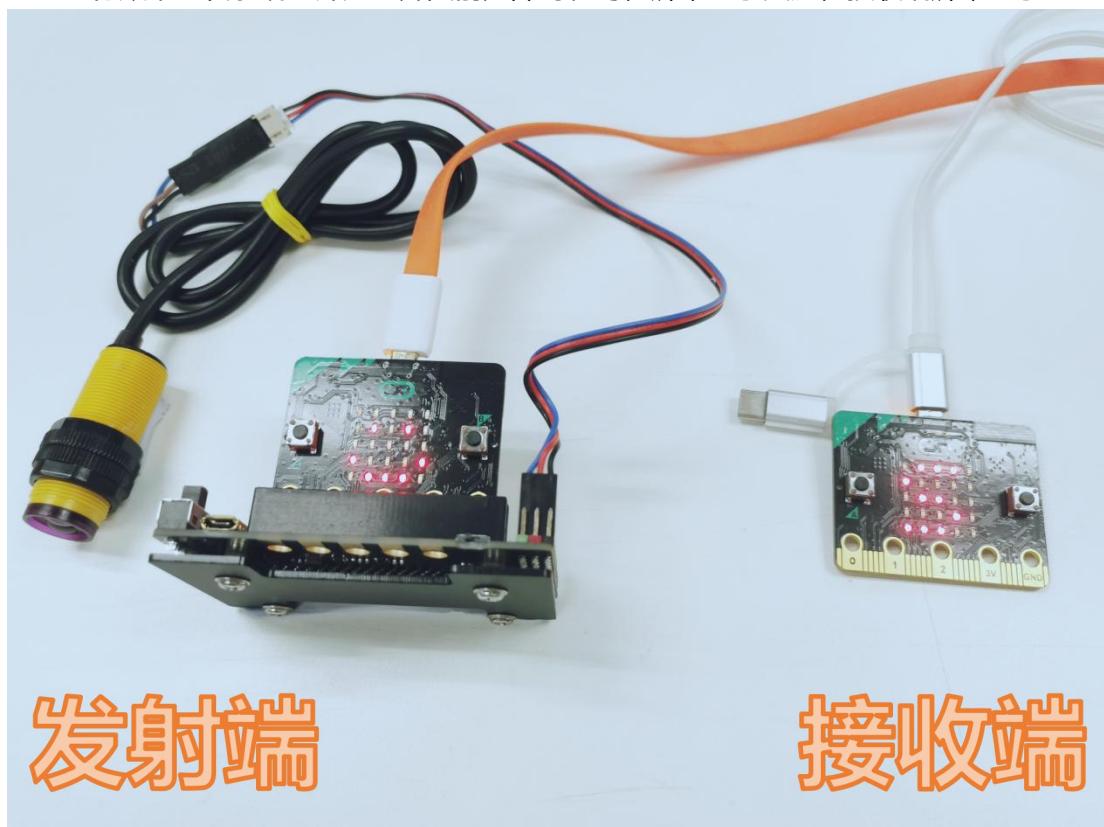
示例程序：发送端程序，当红外光电开关检测到障碍物，点阵屏显示 哭脸，无线发送数据 W;当红外光电开关没有检测到障碍物，点阵屏显示 笑脸，无线发送数据 S。（程序原文件见 6.3.py）

```

1 from microbit import *
2 import time
3 import radio
4
5 pin1.set_pull(pin1.NO_PULL) #上拉电压
6
7 radio.on()
8 radio.config(channel = 7)
9
10 while True:
11     if pin1.read_digital():
12         radio.send("S")
13         display.show(Image.HAPPY)
14     else:
15         radio.send("W")
16         display.show(Image.SAD)

```

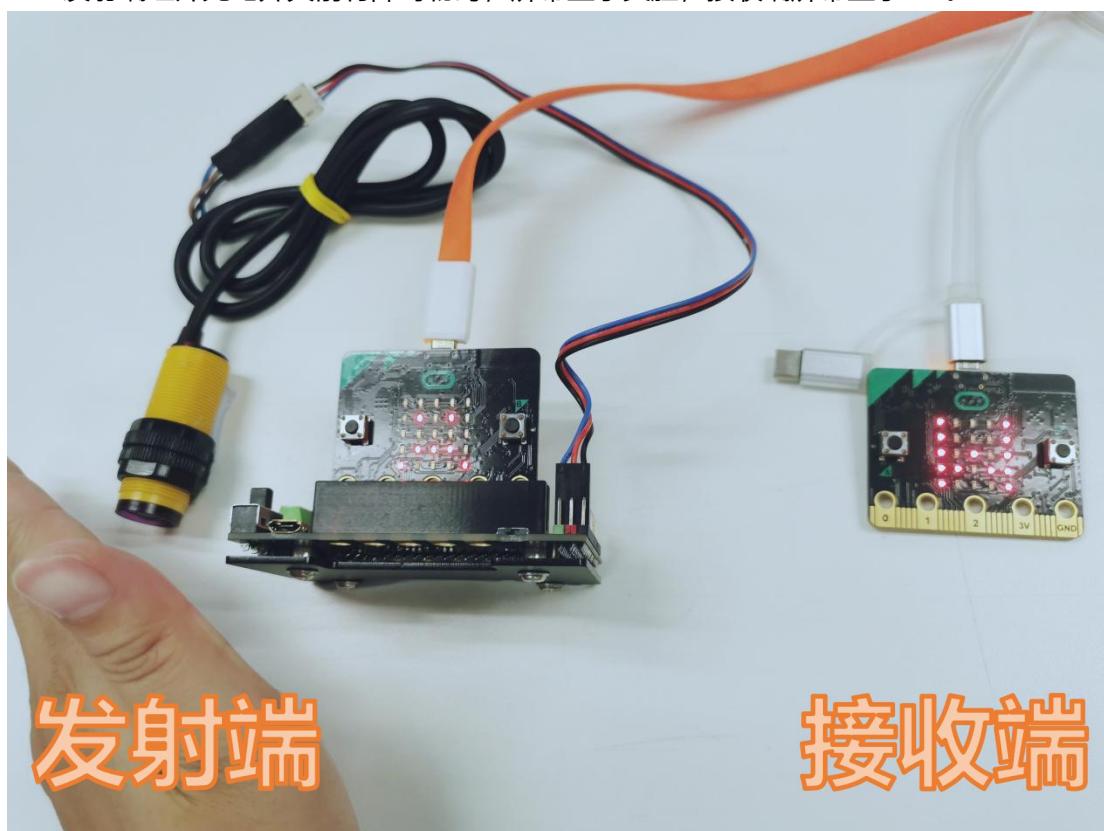
运行效果：发射端红外光电开关前无障碍物时，屏幕显示笑脸，接收端屏幕显示 S。



发射端

接收端

发射端红外光电开关前有障碍物时，屏幕显示哭脸，接收端屏幕显示 W。



发射端

接收端

环节 4 抽象化

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 4-抽象化概念	<p>提示：</p> <p>将目标任务抽象化分析，在本案例中应该如何拆分？对本项目的条件进行抽象化分析。</p>	参与抽象化学习，并对问题进行抽象化处理，记录在学生手册上。	由于本案例对抽象化应用比较简单，这里主要需要学习抽象化的分析方式及使用它的意义。

抽象化示例：

序号	条件	抽象化结果
1		

环节 5 算法设计

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 5-算法设计	<p>提示：</p> <p>本环节将任务分为三个阶段，通过问题引导学生讨论，通过实验并记录在手册中：</p>		
算法设计-阶段一 数据测试	<p>教师提问：</p> <p>1、拿出我们手中的红外线光电开关，测试当它前方距离多少时会触发？</p> <p>2、每组的测试结果相同吗？如果不同，</p>	找一个门框或者测量门框的距离后找相同间距的位置来	为了能够准确的检测有人入室，所以需

	<p>为什么?</p> <p>教师提示:</p> <p>红外数字避障传感器是可以调整检测距离的,如果没有调整好就有可能出现误触发或者不触发的情况。如图,我们需要将传感器固定在使用时的位置开始校准,当调整到无人经过时不触发传感器,在有人经过时触发传感器的状态时就调整好了。</p>  <p>调试成功后与大家分享调试中遇到的问题与调试的小技巧。</p>	<p>测试并调整光电开关的有效工作范围。</p>	<p>要不断调整直到有一个准确的距离设置,让学生了解调试的作用。</p>
<p>算法设计-阶段二 完善功能</p>	<p>教师提示:</p> <p>在前面已经对问题进行了很详细的分析和整理,现在需要根据你所分析的内容进行算法设计,并通过逻辑框图来表示它。请在手册中填写你设计的算法程序逻辑框图,并参考示例程序,在 BXY 中调试程序完成该功能。(记得在编写代码的时候添加注释)</p> <p>完成程序调试,并记录在学生手册中。</p>	<p>完成程序调试,并记录在学生手册中。</p>	<p>考虑多种算法,并设计适合自己小组项目的算法。</p>
<p>算法设计-阶段三 迭代方案</p>	<p>提示:</p> <p>在完成了程序设计,调试功能之后,是否有遇到各式各样的问题呢?</p>	<p>解决问题,回顾之前几步,是否完成了预期的</p>	<p>作为一个完整的项目流程,迭</p>

		<p>功能, 如果有问题或者发现了不好的部分可以对设计的方案进行迭代, 直到完善。完成评价表格。</p>	<p>代是必不可少的, 通过不断地迭代设计, 培养学生解决问题的能力。</p>
--	--	--	---

3.小结与点评

展示交流大家的作品，并分享小组设计设计的防盗警报系统。

教师小结：本节课，我们根据之前所学的算法进阶和算法的内容进行了实践，学习了可复用的代码并巩固学习了如何利用编程的方式实现算法并解决问题，熟练掌握利用计算思维解决问题的方法论。

4.延伸拓展

思考：

对比其他小组设计的程序，考虑下你设计的有什么没考虑到的功能？归纳总结并完善你的算法设计。

电报发报机

一、项目前置知识简析

本项目配合教材必修二课程使用；

基于核心知识点：

信息系统组成与应用

教学需要的前置知识点有：

- 1、信息系统中的互联
- 2、信息的加密与存储

项目实践内容主要包括：

1. Radio 函数的进阶使用；
2. 了解信息系统在实际生活中的应用；
3. 了解数据加密的方法；
4. 理解莫尔斯电码的使用。

二、教学目标

1. 能够完成两块主控板之间的信息传送；
2. 理解人体感应传感器的功能；
3. 掌握 radio 函数的使用方法；
4. 能够完成电报发报机程序的编写。

三、教学重难点

教学重点：掌握信息的加密与存储的概念。

教学难点：能够理解莫尔斯电码的使用，利用莫尔斯电码加密信息并发送。

四、教学流程

1. 背景分析，引入目标

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
情景导入	<p></p> <p>背景导入：</p> <p>你是否在电影等影视作品中看过这些场景：“滴滴滴嗒嗒”发电报声带感有刺激、在隐秘战线的无名英雄热血斗敌、破译代码让人分分钟破译员上身。</p> <p>教师提问：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、那你知道这些“滴滴滴嗒嗒”的声音是做什么的吗？（提示：是用于传递信息） 2、那“滴滴滴嗒嗒”的声音又如何变成我们能够理解的信息呢？ <p>莫尔斯电码：</p> <p>莫尔斯电码也被称作摩斯密码，是一种时通时断的信号代码，通过不同的排列顺序来表达不同的英文字母、数字和标点符号。它发明于1837年，是一种早期的数字化通信形式。不同于现代化的数字通讯，莫尔斯电码只使用零和一两种状态的二进制代码，它的代码包括五种：短促的点信号“·”，读“滴”（Di）保持一定时间的长信号“—”，读“嗒”（Da）表示点和划之间的停顿、每个词之间中等的停顿，以及句子之间长的停顿。</p>	<p>阅读资料理解什么是莫尔斯电码。并实践通过莫尔斯电码传送消息，将结果记录在学生手册中。</p>	<p>通过讨论浇花的方式与方法，发现莫尔斯电码的规律</p>

	<p>A•- J•--- S••• B-••• K-•- T- C-•-• L•-•• U••- D-•• M-- V••••- E• N-• W•-- F••-• O--- X-••- G---• P•---• Y-•-- H••••• Q---•- Z---•• I•• R•-•</p> <p>摩尔斯电码对照表，其中•代表短信号即（滴）、—代表长信号即（嗒） 最常见的是国际摩尔斯电码的求救型号 SOS，SOS 是国际通用求救信号，这三个字母并非任何单词缩写，只是因为它的电码 “...---...”（三点，三长，三点）是电报中最容易发出和辨识的电码。</p> <p>教师提问</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、思考摩尔斯电码出现的意义与作用？ 2、如果你没有摩尔斯电码对照表的话是不是就不能理解对方发来的信息？如果你有一套自己定义的代码表，是不是就可以防止其他人破解你的消息？ 	
引出目标	<p>资料阅读：</p> <p>人类最早的字母密码——斯巴达密码棒</p> <p>公元前 405 年，雅典和斯巴达之间的伯罗奔尼撒战争中，斯巴达军队截获了一条写满杂乱无章的希腊字母的腰带，斯巴达将军在百思不得其解之际，胡乱将腰带缠到自己的宝剑上，从而误打误撞发现了其中隐藏的军机，这就是斯巴达密码棒的由来。</p> <p>加密方式：把长带子状羊皮纸缠绕在圆木棍上，然后在上面写字；解下羊皮纸后，上面只有杂乱无章的字符，只有再次以同样的方式缠绕到同样粗细的棍子上，才能看出所写的内容。</p>	<p>通过阅读资料了解保护个人信息的重要性，并学习信息加密的方法。</p>

	 <p>随着信息系统的广泛应用,人们越来越离不开信息系统了。但是在信息系统的日常使用过程中可能会涉及到过多的个人信息,当这些信息暴露在外就会很危险,会影响到你的日常生活。所以对个人信息的保护很重要。</p> <p>信息加密技术:</p> <p>加密就是通过密码算术对数据进行转化,使之成为没有正确密钥任何人都无法读懂的报文。而这些以无法读懂的形式出现的数据一般被称为密文。为了读懂报文,密文必须重新转变为它的最初形式--明文。而含有用来以数学方式转换报文的双重密码就是密钥。在这种情况下即使一则信息被截获并阅读,这则信息也是毫无利用价值的。而实现这种转化的算法标准,据不完全统计,到现在为止已经有近 200 多种。</p> <p>教师提示:</p> <p>了解一种信息加密的技术,并尝试加密后将“密钥”交给其他组员进行解密,看是否正确。</p> <p>通过以上分析我们需要设计一个基于莫尔斯电码的电报发送系统并为其设置加密“密钥”,能够加密传送讯息与解读信息。</p>		
--	--	--	--

2.项目实践

对学生进行分组,分为三人一组完成项目。讨论对该装置进行分析。

技术工具说明:

本项目主题为信息加密及发送,将巩固上个项目学习使用的计算思维工具的基本流程,后续项目将继续使用计算思维这个工具。

环节 1 问题分解

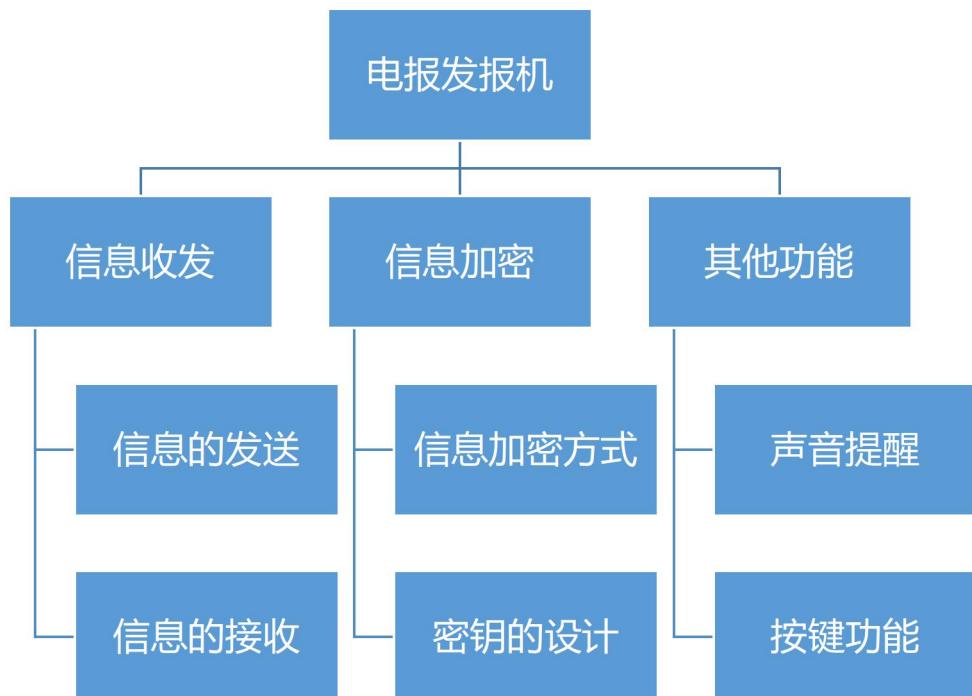
教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 1-问题分解	<p>提示：</p> <p>根据计算思维，开始项目的第一步我们需要对这个项目进行问题分解，这里我们依然借助思维导图工具来进行问题的分解。</p>	<p>学生利用思维导图工具分析装置的功能需求和设计需求，在学生手册中完成并分享。</p>	<p>巩固上节课思维导图工具的使用。并完成计算思维第一步的问题分解任务。</p>
思维导图示例：			<pre> graph TD A[电报发报机] --> B[发送端] A --> C[接收端] B --> D[有独立的按键 能在按下时有声音反馈 可以发送信息 信息有一定的加密方法] C --> E[能接收信息 在收到消息时提醒 能记录一定的信息内容] </pre>
思维导图设计思路：			<p>这次我们需要分析的项目与上一个项目类似，在系统中有两端，他们的功能相对独立，会互相发送信息。所以在功能上的相似度较高，主要功能区别是在信息的传递与加密上。</p>

环节 2 模式识别

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 2-模式识别	<p>提示：</p> <p>根据需求分析，将问题进行模式识别。回顾我们之前学习过的两种方法：KANO 模型、树状图分析。</p> <p>本项目内容比较简单，核心在于加密功能</p>	<p>按照要求引导完成分析，并在学生手册填写完成表格内容。</p>	<p>进行计算思维第二步的分析，并使用树状图进行模式识别分析。</p>

	上，所以使用树状图分析。		
--	--------------	--	--

树状图分析示例：



环节 3 知识学习

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
知识导入	教师提问： 现在我们已经将功能都分解之后，我们需要借助哪些工具来实现这些功能呢？	讨论问题并记录在学生手册中。	引出按钮与蜂鸣器的编程控制。

在上个项目中我们学习了如何在两块主控板之间传送讯息。在本项目中为了发报机的功能更加的真实，我们需要加入按钮与蜂鸣器这两个模块。



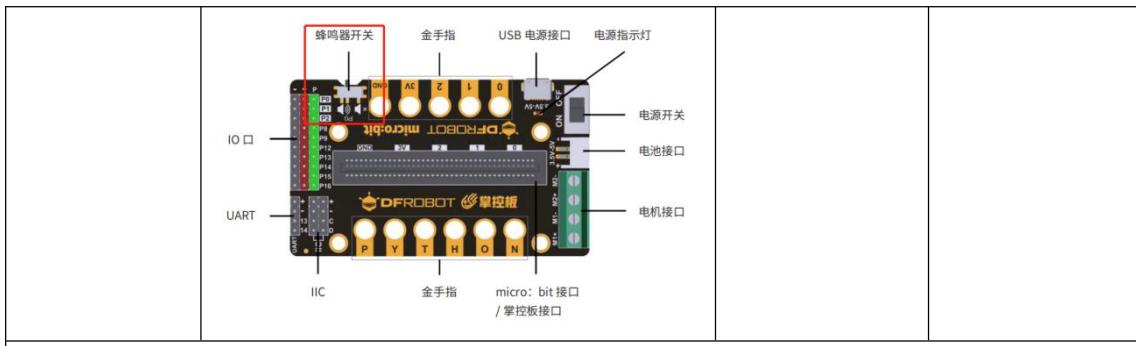
按钮模块：

按钮的功能在之前的项目中使用过，不过当时使用的是主控板上的板载按钮，本项目中为了方便快捷的按下按钮发送讯息，所以使用了这个模块。

蜂鸣器模块：

蜂鸣器模块的作用是发出声音，你可能会纳闷，我手上好像没有这个模块呀？蜂鸣器模块已经集成在了 IO 扩展板的上面，还记得第一节课的时候有介绍过吗？

我们仔细观察 IO 扩展板，是否有看到一个喇叭图形的图标，在旁边还有一个开关，用于启动和关闭蜂鸣器的功能，我们稍后可以尝试使用蜂鸣器的示例程序来让它响起来。



蜂鸣器程序示例：播放音乐（程序原文件见 7.1.py）

```
1 import music
2 music.play(music.NYAN)
```

注：使用蜂鸣器时，请将扩展板上蜂鸣器开关拨到打开。



硬件搭建

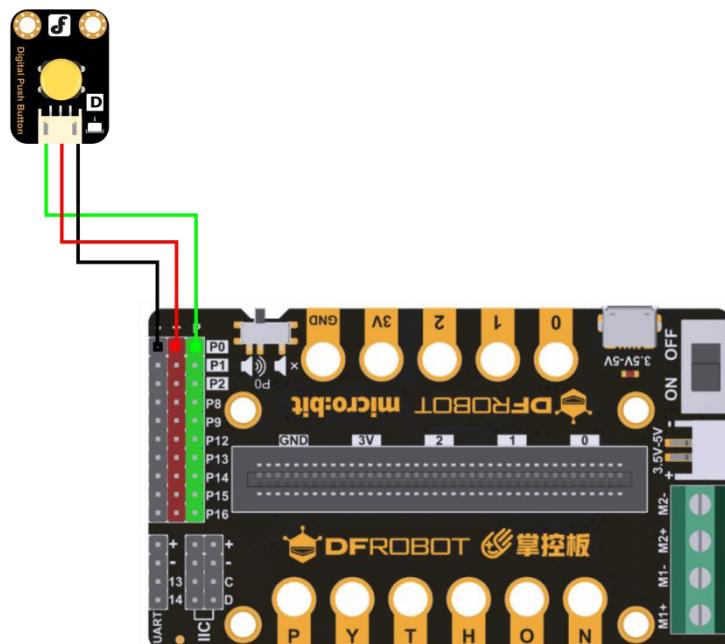
硬件清单：

主控：micro:bit*2、扩展板；

模块：按钮模块；

注意：micro:bit 与扩展板的连接方式（主要是防止主控板插反）和传感器与扩展板的连接方法（防止反接，可能会损伤模块）。

学生操作：按照接线图将模块利用连接线组装好。（提示学生注意接线的颜色与接口的颜色对应）



环节 4 抽象化

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 4-抽象化概念	<p>提示：</p> <p>将目标任务抽象化分析，在本案例中应该如何拆分？对本项目的条件进行抽象化分析。</p>	参与抽象化学习，并对问题进行抽象化处理，记录在学生手册上。	由于本案例对抽象化应用比较简单，这里主要需要学习抽象化的分析方式及使用它的意义。

抽象化示例：

序号	条件	抽象化结果
1		

环节 5 算法设计

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 5-算法设计	<p>提示：</p> <p>本项目算法简单，需要将重点放在信息加密方式设计上，并在组内实践，并邀请他组尝试“破译”信息来判断加密方式的可靠性，结果通过实验并记录在手册中：</p>		
算法设计-阶段一 信息加	<p>教师提示：</p> <p>1、在之前介绍过一些加密的方式，小组讨</p>	设计一个加密算法，并实践。	为了理解信息加密

密	<p>论并对比各个加密方法之间的利弊，选择合适的加密方式为自己小组设计加密“密钥”。</p> <p>教师提示：</p> <p>在加密方式的介绍中我们常常看到对称加密和非对称加密，他们是什么意思呢？这里简单解析一些他们的意思。</p> <p>对称加密：加密和解密用的都是同样的密钥</p> <p>非对称加密：加密所用的密钥和解密所用的密钥是不相同的</p> <p>参考不同的加密方式，设计自己的加密算法。并在组内尝试传递信息，看接收方是否能够准确解析获得信息。</p>		的方法与流程，带领学生自主设计加密算法。
算法设计-阶段二 加密安全性测试	<p>教师提示：</p> <p>在设计并测试完成自己的加密算法后，将密文给到其他组的同学，让对方尝试“破解”你的密文，通过对方破解的难度来评估自己设计的加密算法的安全性。</p> <p>完成加密算法测试，并记录在学生手册中。</p>	完成加密算法调试，并记录在学生手册中。	考虑加密算法的安全性，在易突破的方面可以再加以设计，为自己的加密算法安全性提升。
算法设计-阶段三 迭代方案	<p>提示：</p> <p>在完成了程序设计，调试功能之后，是否有遇到各式各样的问题呢？</p>	解决问题，回顾之前几步，是否完成了预期的功能，如果有问题或者发现了不好的部分可以对设计方案进行迭代，直到完善。完成评价表格。	作为一个完整的项目流程，迭代是必不可少的，通过不断地迭代设计，培养学生解决问题的能力。

3.小结与点评

展示交流大家的作品，并分享小组设计设计的电报发报机及加密算法。

教师小结：本节课，我们根据之前所学的信息传递与信息的保护的内容进行了实践，学习了信息的加密技术并巩固学习了如何在主控板之间发送消息，熟练掌握利用计算思维解决问题的方法论。

4.延伸拓展

思考：

对比其他小组设计的加密算法，考虑下你设计的有什么不同或漏洞？讨论并与其他小组沟通。

附录

信息是如何被加密的？

早在网络时代来临之前，甚至现代工业萌芽之前，信息的加密就已经成为某些人和机构的刚需了。

说起来，信息安全其实无处不在，要实现信息安全，最为直接的办法莫过于用手捂着小声说话，又或者是把字条揉成纸团丢给对方，但要真正谈的上加密（encryption），大概要到古希腊的密码棒（scytale），麻匪的哨子这一级别才行了。



在数字加密普及之前，一种简单粗暴的办法也被大量使用过，那就是只用移动存储设备存放敏感信息，这包括磁带，软盘，和之后的移动硬盘等等，这种纯物理式的保护安全系数很高，只有在需要时才进行读取，但是对远程的信息传输就完全不适用了。

密码加密

还是在古希腊，这里出现了最早的一批密码使用者，通过一个特定的规则，把原本的文

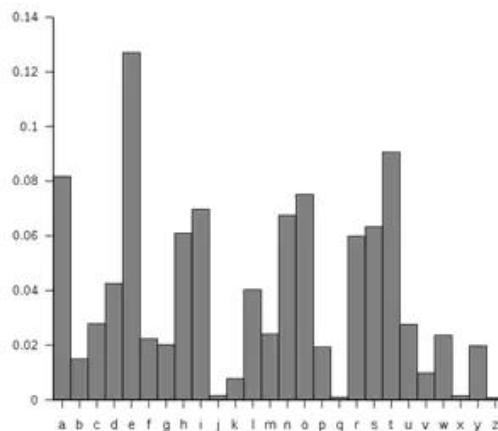
字变化成杂乱无章的信息，只有知道这一规则的人才能推测出原文，这就是加密和解密的过程。



密码盘，把每个字母替换成对应的数字从而起到加密的效果，当然接收者也必须知道密码盘正确的方位才能解读

我们曾经创造出了无数种加密的规则，简单的诸如把每个字母往后移动若干位（凯撒大帝曾使用过的方法），复杂的可能会用各种符号的组合来代替原始的字母等等，但是这种人工完成的规则无论多么复杂，在拥有强大算力的电脑面前都变得苍白无力了。有了电脑的运算速度，只需要大致判断规则的类型，就可以用基于穷举法的暴力破解来轻松破译。

另外，基于字母频率，我们也可以根据加密片段里不同字母（符号）的出现频率来找到些蛛丝马迹。比如，一段文字里有两到三种符号出现得很多，那它们很可能就是字母 e、t、a 变换之后得来的。类似地我们可以猜测，如果原文是由中文字符变化而来，出现最多的部分是不是应该对应“的”这个字呢？



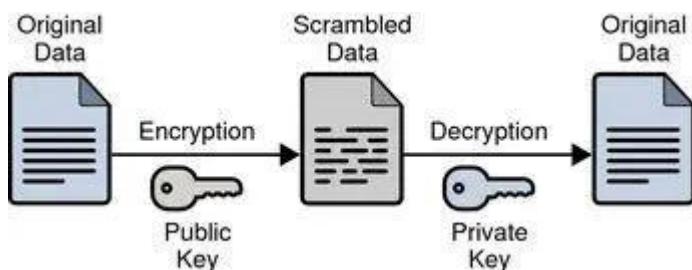
无论如何，随着电脑的普及和我们对文字加密的不断研究，加密和破解的斗争开始从人与人之间的博弈上升到了电脑与电脑的较量。

使用密钥

要用电脑代替人脑，加密的规则也必须变成电脑可以“读懂”的规则，这时加密算法就诞生了，而与加密对应的破解办法被称为蜜月密钥，它就是还原加密信息的钥匙。

对称密钥加密 (Symmetric Key Encryption) 和不对称密钥加密 (Asymmetric-key Encryption) 或者叫私钥和公钥加密，是两种不同的加密解密策略。前者的原理和我们自己手工加密一样，原来我们写密信的时候会把唯一的解密方法告诉对方，而对其他人保密，同样地，唯一的密钥也只安装在要相互交流的电脑上。

当然，在对称密钥加密里，几个人之间需要分发、保管同一副钥匙，被人偷走的概率也比较大，黑客只用挑里面的软柿子下手，偷到一把钥匙就可以为所欲为了。



为了解决这个问题，1976年11月一声炮响，IEEE上发表的一篇论文提出了新的加密思路，公钥加密出现了。这次，要打开密码锁你需要两把钥匙，一把私钥只保存在你的电脑上，另一把公钥则是由你向大家公开发放的，谁想和你互通下有无，你就发给他一把公钥，让他用公钥把信息上锁，收到信息后，你掏出自己发放的公钥和唯一一把私钥，微微一笑解开了密码。

第一代对称密钥在1970年左右投入使用，这种基于DES (Data Encryption Standard) 标准的密钥长度只有56个比特，对应的可能组合数量是 $7*10^{16}$ 种。后来计算机的速度大幅提高，这么多种可能的组合也能被很快穷举出来，于是更大更长的密钥标准出现了，那就是AES (Advanced Encryption Standard) 标准，密钥长度最高达到了256比特。

再往后，越来越大的密钥和公钥加密的广泛应用不断提高着我们网上冲浪时的信息安全指数。

可以远程遥控的灯

一、项目前置知识简析

本项目配合教材必修二课程使用；

基于核心知识点：

信息系统组成与应用

教学需要的前置知识点有：

1. 远程控制信息系统的组建

项目实践内容主要包括：

1. SIoT 平台的搭建和使用；
2. 信息系统的根本工作过程；
3. 掌握主控板连接到物联网平台并收发消息的方法；

二、教学目标

1. 能够完成主控板与物联网平台之间的数据传送；
2. 掌握 SIoT 平台的使用；
3. 能够完成远程灯控系统程序的编写。

三、教学重难点

教学重点：掌握信息系统的组成与功能。

教学难点：搭建 SIoT 平台，并能收发消息。

四、教学流程

1. 背景分析，引入目标

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
------	------	------	------

情景导入	 <p>背景导入：</p> <p>在寒冷的冬天，你换好衣服躺在温暖的被窝里，突然发现外面的房间灯没有关，这时候就要开始纠结，出还是不出，心想，要是能用手机遥控家里的灯就好了。</p> <p>讨论：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、大家是否经历过这种情况？ 2、经过这一阶段的学习，我们是否有方法解决这个问题？ <p>教师提示：</p> <p>我们在之前的学习中，学习了信息系统的相关知识，也了解了许多信息系统的应用，那么我们能不能把灯也加入到信息系统中。借助系统网络对灯实现远程控制。</p> <p>讨论：要实现远程灯控需要怎样的信息系统？这个信息系统由哪些部分组成？</p> <p>教师提问：</p> <p>大家听说过物联网吗？知道什么是物联网吗？</p> <p>物联网：</p> <p>物联网 (The Internet of Things, 简称 IOT) 是指通过 各种信息传感器、射频识别技术、全球定位系统、红外感应器、激光扫描器等各种装置与技术，实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程，采集其声、光、热、电、力学、化学、生物、位置等各种需要的信息，通过各类可能的网络接入，实现物与物、物与人的泛在连接，实现对物品和过程的智能化感知、识别和管理。物联网是一个基于互联网、传统电信网等的信息承载体，它</p>	阅读资料理解一些植物的区别。填入学生手册中。	通过讨论浇花的方式与方法，发现浇花这个活动的规律
------	--	------------------------	--------------------------

	让所有能够被独立寻址的普通物理对象形成互联互通的网络。		
引出目标	<p>教师提示：</p> <p>物联网也是信息系统的一种应用领域，通过物联网技术我们可以读取系统中传感器的数据，像我们之前所使用的传感器都可以在接入物联网系统之后，远程读取和查看。当然执行器也是一样，可以通过系统远程发送质量来控制它的开关。</p>  <p>通过以上分析我们需要设计一个物联网灯控系统，能够实现远程开关灯。</p>	<p>理解物联网概念，了解主控板在物联网环境下的工作方式。理解项目目标，构思项目内容。</p>	<p>理解物联网概念并能够根据目标设计方案。</p>

2.项目实践

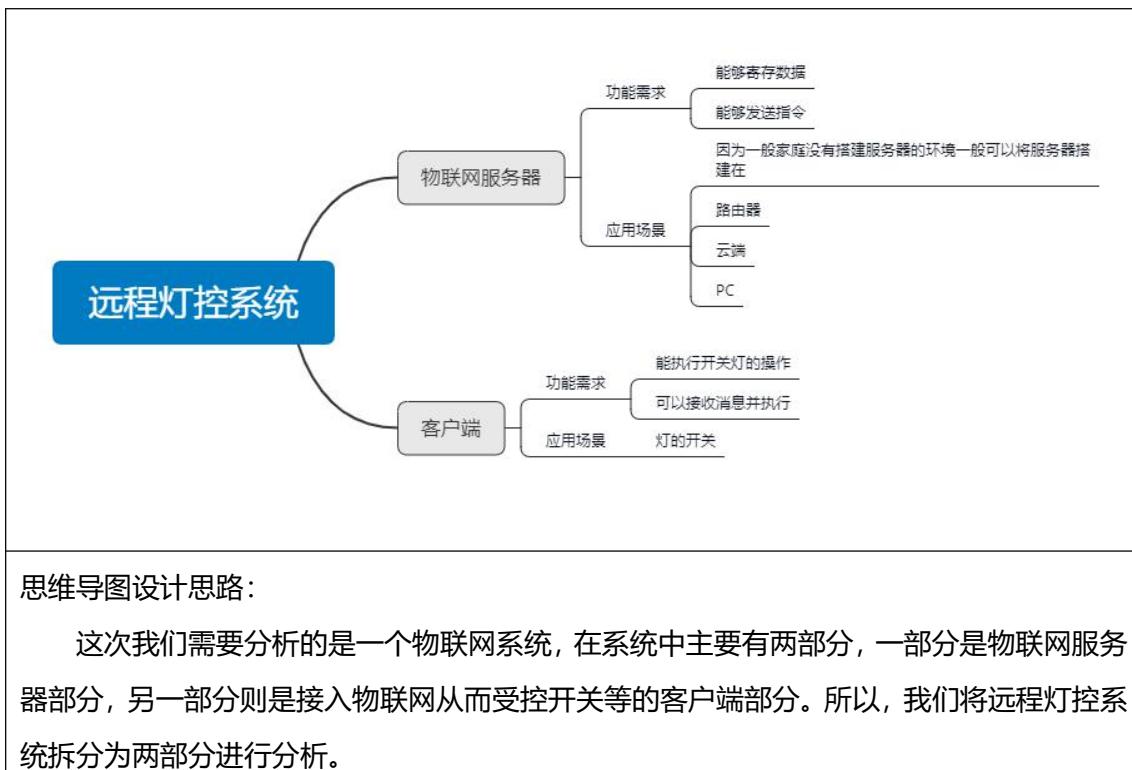
对学生进行分组，分为三人一组完成项目。讨论对该装置进行分析。

技术工具说明：

本项目主题为系统设计，需要设计物联网系统的内容结构，将利用计算思维这个工具进行解读和分析。

环节 1 问题分解

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 1-问题分解	<p>提示：</p> <p>根据计算思维，开始项目的第一步我们需要对这个项目进行问题分解，这里我们依然借助思维导图工具来进行问题的分解。</p>	<p>学生利用思维导图工具分析装置的功能需求和设计需求，在学生手册中完成并分享。</p>	<p>巩固上节课思维导图工具的使用。并完成计算思维第一步的问题分解任务。</p>
思维导图示例：			



教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 2-模式识别	<p>提示：</p> <p>我们在上一步借助思维导图将远程灯控系统的功能进行了分解。现在需要对这些子功能进行模式识别。</p> <p>由于物联网系统是高度集成的功能，从头搭建难度较高，所以我们将采用现成的物联网系统。课程中使用的是 IoT 平台，详细介绍会在知识学习环境进行。</p> <p>模式识别其实就是要对每个功能如何实现，寻找各个功能之间的共通点，和他们之间的逻辑关系，以便于我们在后续设计程序的时候理清思路。</p> <p>那么，请对上步拆解的子功能们进行模式识别，找出实现这些功能的方法和他们之间的共通点。并将结果填写在手册中。</p>	<p>按照要求引导完成分析，并在学生手册填写完成表格内容。</p>	<p>进行计算思维第二步的分析，并进行模式识别分析。</p>

示例：

序号	功能类型	子功能名称
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

环节 3 知识学习

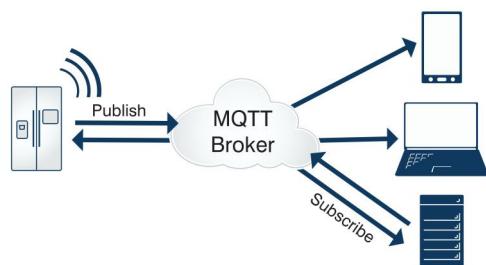
教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
知识导入	<p>教师提问：</p> <p>现在我们已经将功能都分解之后，我们需要借助哪些工具来实现这些功能呢？</p> <p>知识学习：</p> <p>一、什么是 SIoT？</p> <p>首先，就是我们的物联网平台 SIoT， SIoT 是一个为中小学 STEM 教育定制的跨平台的开源 MQTT 服务器程序， S 指科学 (Science) 、简单 (Simple) 的意思。</p>  <p>那什么是物联网？什么又是 MQTT 呢？</p> <p>1.1 物联网</p> <p>物联网 (Internet of Things, 缩写 IoT) 是互联网的一个延伸，互联网的终端是计算机 (PC、服务</p>	讨论问题并记录在学生手册中。	引出 NFC 近场通讯模块的编程控制。

器），而物联网的终端是硬件设备，无论是家电、工业设备、汽车、监测仪器，所有这些终端都可以互联，可以总结为万物互联。



1.2 MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport, 消息队列遥测传输协议) 是一个基于客户端-服务器的消息发布/订阅传输协议。MQTT 协议是轻量、简单、开放和易于实现的，这些特点使它适用范围非常广泛。



1.3 SIoT 下载

下载地址: <http://mindplus.dfrobot.com.cn/SIoT>

根据自己电脑的系统，对应下载 SIoT 软件压缩包，例如 Windows 系统下载 win32。

注: SIoT 使用方法详见附录



【SIoT】--- SIoT 物联网相关功能

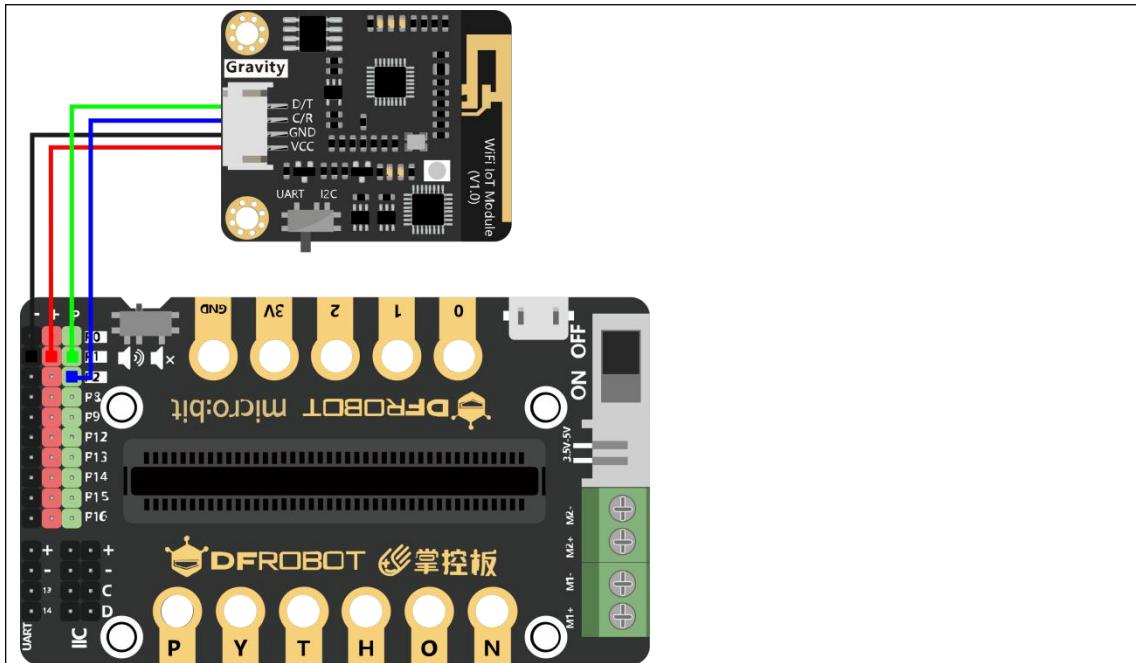
SIoT 库将提供我们设置 SIoT 参数，首发消息等功能。

要使用此模块首先需要：

`import SIoT`

函数

<pre> init(CLIENT_ID, SERVER, port=1883, user=IOT_UserName, password=IOT_Password) </pre>	<p>初始化 SIoT</p> <pre> SERVER = "192.168.9.107" </pre> <p>设置 MQTT 服务器 IP, 这里 IP 地址需要替换为开启 SIoT 平台的 PC 端的 IP 地址</p> <pre> CLIENT_ID = "" </pre> <p>用户编号, 在 SIoT 上, CLIENT_ID 可以留空</p> <pre> IOT_pubTopic = 'xzs/001' </pre> <p>设置项目名称和设备名称, "topic" 格式为 "项目名称/设备名称" , 实例中即 xzs 项目 001 设备</p> <pre> IOT_UserName = 'SIoT' </pre> <pre> IOT_Password = 'dfrobot' </pre> <p>输入用户名和密码, 示例为默认值, 一般情况下不用修改</p> <pre> connect() </pre> <p>连接服务器</p> <pre> publish(IOT_pubTopic, data) </pre> <p>发送数据</p> <pre> subscribe(IOT_pubTopic, cb) </pre> <pre> getsubscribe(IOT_pubTopic) </pre> <p>接收数据</p> <pre> set_callback(cb) </pre> <p>设置回调函数</p> <pre> stop() </pre> <p>断开链接</p>	
<p>Micro:bit 主控板没有联网功能, 所以我们需要使用 OBLOQ 物联模块, 帮助主控板连接无线网络。</p> <p>硬件连线:</p>		



SIoT 示例程序 (程序原文件见 8.1.py)

```

1  from microbit import *
2  import Obloq                      #导入 obloq 模块
3
4  SERVER = "192.168.9.49"           #修改为服务器地址
5  PORT = "1883"                     #端口号: 1883
6  SSID = "DFRobot-guest"            #修改为 wifi 名称, 不要使用中文
7  PASSWORD = "dfrobot@2017"         #修改为 wifi 密码
8  IOT_ID = "SIoT"                  #iot_id 账号
9  IOT_PWD = "dfrobot"              #iot_pwd 密码
10 IOT_TOPIC1 = "Light/1"            #修改 topic 名称, 命名方式: 项目 ID/
11 设备名, 不可缺少符号/
12
13 #引脚初始化:总线频率, 接线
14 uart.init(baudrate=9600, bits=8, parity=None, stop=1, tx=pin2,
15 rx=pin1)
16
17 #设置 MQTT 的回调函数, 连接成功, 这个函数会自动运行
18 def ConnectWifi():
19     while Obloq.connectWifi(SSID, PASSWORD, 10000) != True:
20         display.show(".")
21         display.scroll(Obloq.ifconfig())
22     def event(e, param):
23         if e == "MqttConnected":#MQTT 连接成功
24             display.scroll("OK")
25             if param == "A":
26                 display.scroll(str("A"))

```

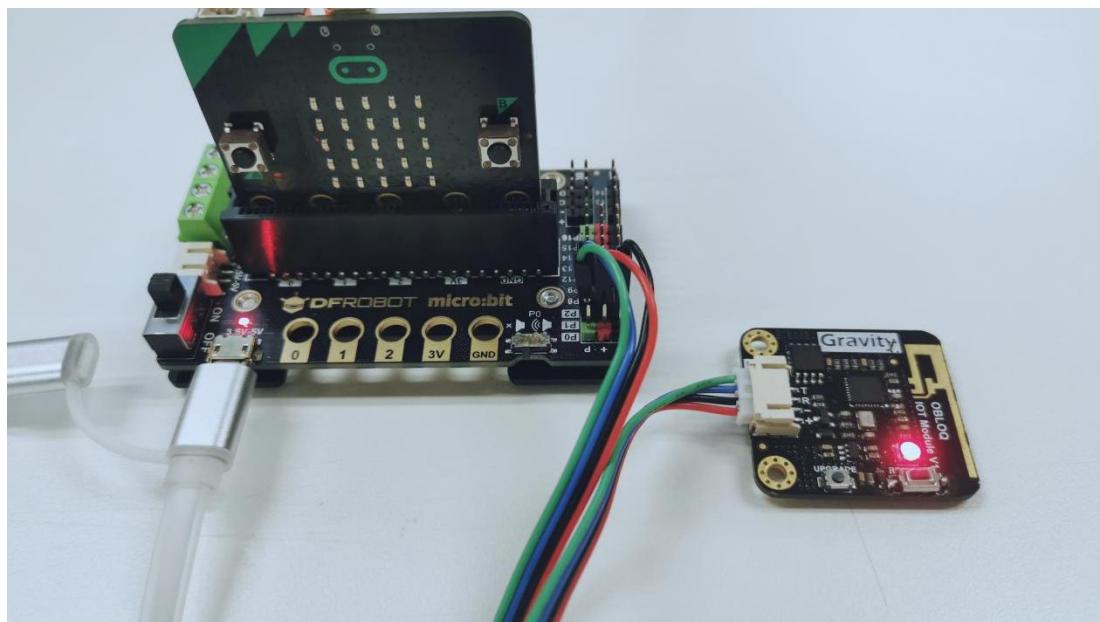
```

27  pin16.write_digital(1)
28  ConnectWifi()          #连接 WiFi: 调用 connectWifi 函数
29
30  #初始化 MQTT 的配置
31  Obloq.mqttConfig(event, SERVER, PORT)
32
33  #连接 MQTT
34  Obloq.connectMqtt(IOT_ID, IOT_PWD)
35  Obloq.subscribe(IOT_TOPIC1)
36  while True:
37      sleep(1000)
38      #向服务器的 IOT_TOPIC1 发送 hello
39      Obloq.publish(IOT_TOPIC1, "hello")

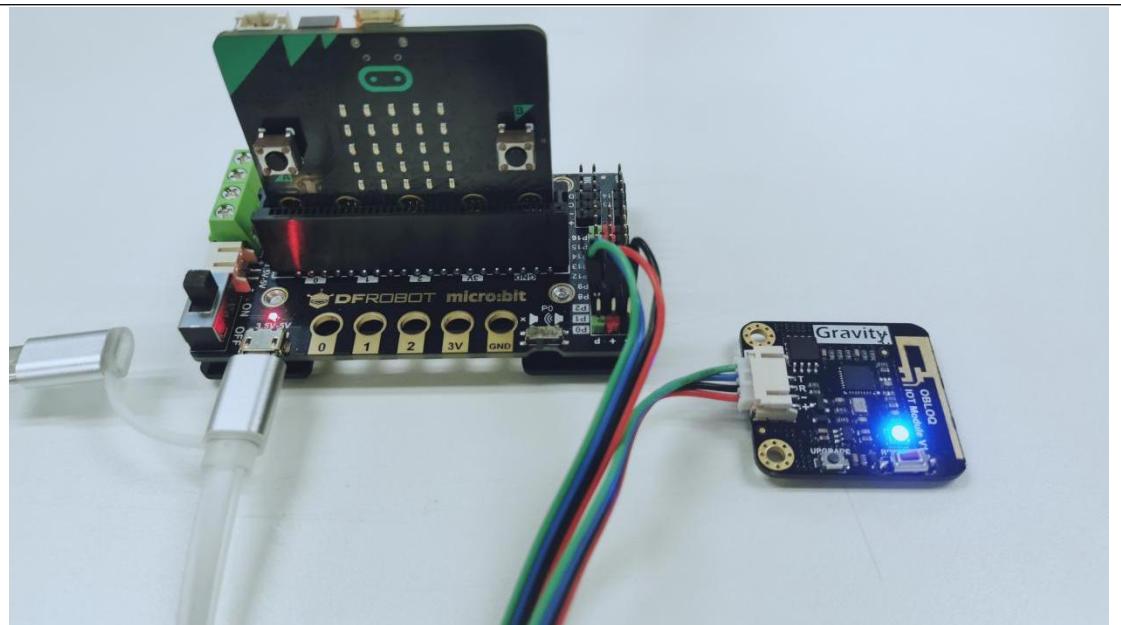
```

运行效果：

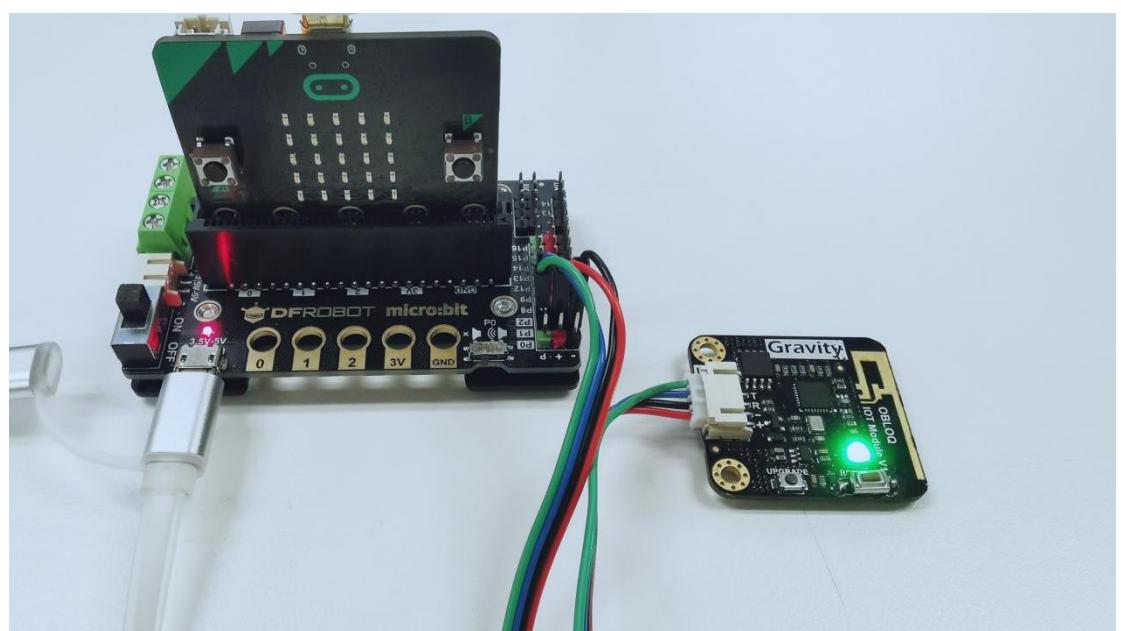
程序运行后，当没有连接 wifi 的时候，OBLOQ 指示灯显示红色。



正在连接 wifi 时显示蓝色。



连接到 wifi 后，OBLOQ 指示灯显示绿色。



在浏览器上打开 SIoT 网页端，可以看到设备发送的 hello.

SIoT
项目列表
设备列表
发送消息

当前主题 : Light/1

发送消息

发送

(为消息加上->前缀代表此消息为纯指令消息, 不会被存入数据库。例如"->Off")

开始时间
结束时间
100条
查询
导出查询结果
隐藏/显示图表
自动刷新消息

Topic	消息	时间
Light/1	hello	2021-07-08 15:39:34
Light/1	hello	2021-07-08 15:39:33
Light/1	hello	2021-07-08 15:39:32
Light/1	hello	2021-07-08 15:39:31

注: 使用 OBLOQ 模块时, 需要从扩展板外接电源, 否则可能无法联网。

提示:

理解了 SIoT 平台的使用方法之后, 我们需要设置好当收到消息是打开/关闭小灯就可以实现功能了。

但是单纯这样还是智能控制我们接在主控板上的小灯, 如何遥控家里的灯呢? 我们可以将舵机安装在开关面板上, 通过调整舵机摆动的角度, 实现开关灯的作用。 (该方法仅适用于图示这类的开关面板。)

硬件搭建

硬件清单:

主控: micro:bit、扩展板；

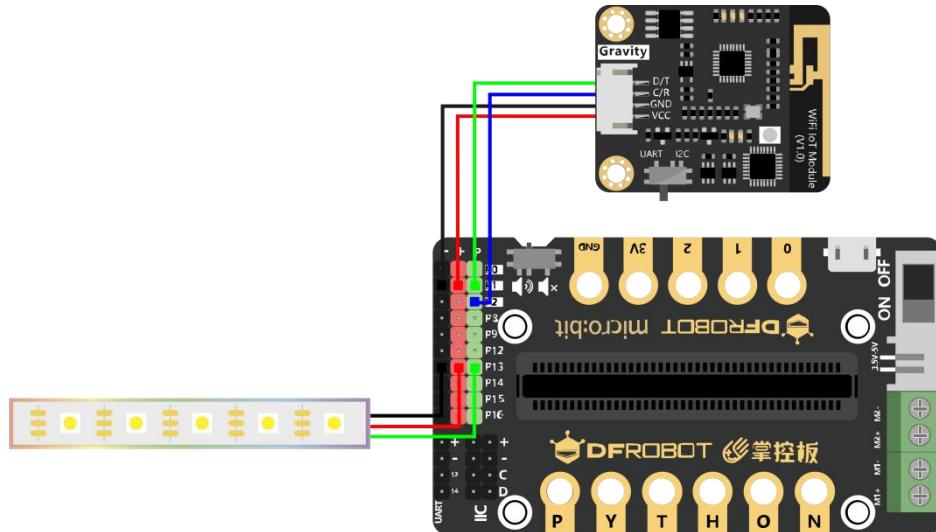
模块: 彩色灯带、OBLOQ 模块；

注意: micro:bit 与扩展板的连接方式（主要是防止主控板插反）和传感器与扩展板的

115

连接方法（防止反接，可能会损伤模块）。

学生操作：按照接线图将模块利用连接线组装好。（提示学生注意接线的颜色与接口的颜色对应）



项目中使用到的七彩灯带使用方法：

示例程序：点亮七彩灯带(程序原文件见 8.2.py)

```

1  from microbit import *
2  import neopixel
3
4  np = neopixel.NeoPixel(pin13, 7)
5
6  while True:
7      for pixel_id in range(0, len(np)):
8          red = 0
9          green = 0
10         blue = 100
11         np[pixel_id] = (red, green, blue)
12         np.show()
13         sleep(1000)
14         np.clear()
15         sleep(1000)

```

将灯带程序和 IoT 程序结合起来，就可以实现远程开关灯了！

示例程序：远程开关灯，IoT 发送 ON，灯带亮起；IoT 发送 OFF，灯带熄灭。（程序原文件见 8.3.py）

```

1  from microbit import *
2  import Obloq
3  import neopixel
4
5  np = neopixel.NeoPixel(pin13, 7)

```

```

6 SERVER = "192.168.9.49"          #修改为服务器地址
7 PORT = "1883"                   #端口号: 1883
8 SSID = "DFRobot-guest"          #修改为 wifi 名称, 不要使用中文
9 PASSWORD = "dfrobot@2017"        #修改为 wifi 密码
10 IOT_ID = "SIoT"                #iot_id 账号
11 IOT_PWD = "dfrobot"            #iot_pwd 密码
12 IOT_TOPIC1 = "Light/1"          #修改 topic 名称, 命名方式: 项目 ID/
13 设备名, 不可缺少符号/
14
15
16 uart.init(baudrate=9600, bits=8, parity=None, stop=1, tx=pin2,
17 rx=pin1)
18
19 def ConnectWifi():
20     while Obloq.connectWifi(SSID, PASSWORD, 10000) != True:
21         display.show(".")
22         display.scroll(Obloq.ifconfig())
23
24 #设置 MQTT 的回调函数
25 def event(e, param):
26     if e == IOT_TOPIC1:#收到了订阅的 topic 的信息
27         display.scroll(param)
28         if param == "ON":
29             for pixel_id in range(0, len(np)):
30                 red = 0
31                 green = 0
32                 blue = 100
33                 np[pixel_id] = (red, green, blue)
34                 np.show()
35         if param == "OFF":
36             np.clear()
37
38     if e == "MqttConneted":#MQTT 连接成功
39         display.scroll("OK")
40     if e == "SubOk":#订阅成功
41         display.scroll("OK")
42 ConnectWifi()
43
44 #初始化 MQTT 的配置
45 Obloq.mqttConfig(event, SERVER, PORT)
46
47 #连接 MQTT
48 Obloq.connectMqtt(IOT_ID, IOT_PWD)
49 sleep(300)

```

```

50  Obloq.subscribe(IOT_TOPIC1) #订阅 Topic1
51  sleep(300)
52  while True:
53      pass

```

环节 4 抽象化

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 4-抽象化概念	<p>提示：</p> <p>将目标任务抽象化分析，在本案例中应该如何拆分？对本项目的条件进行抽象化分析。</p>	参与抽象化学习，并对问题进行抽象化处理，记录在学生手册上。	由于本案例对抽象化应用比较简单，这里主要需要学习抽象化的分析方式及使用它的意义。

抽象化示例：

序号	条件	抽象化结果
1		

环节 5 算法设计

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 5-算法设计	<p>提示：</p> <p>本环节将任务分为三个阶段，通过问题引导学生讨论，通过实验并记录在手册中：</p>		

算法设计-阶段一 功能测试	<p>教师提问：</p> <p>在了解了 SIoT 平台的功能之后，我们如何实现灯的远程开关？（通过发送开关的指令）</p> <p>教师提示：</p> <p>使用 SIoT 测试让主控板发送与接收信息，并显示收到的内容。</p>	<p>使用 SIoT 平台给主控板发送信息，并用主控板显示收到的信息，测试功能，调试 SIoT 平台。</p>	<p>为了后续功能能够顺利实现，先行测试平台功能。</p>
算法设计-阶段二 完善功能	<p>教师提示：</p> <p>在完成了 SIoT 与 micro:bit 之间消息的互通之后，思考如何通过 SIoT 平台实现远程控制灯光的亮灭。</p> <p>在能够控制亮灭之后尝试看看能不能控制灯光的颜色。</p>	<p>在上步完成功能的基础上加入灯光控制功能。</p>	<p>在本步骤中完善程序与功能。</p>
算法设计-阶段三 迭代方案	<p>提示：</p> <p>在完成了程序设计，调试功能之后，是否有遇到各式各样的问题呢？</p>	<p>解决问题，回顾之前几步，是否完成了预期的功能，如果有问题或者发现了不好的部分可以对设计的方案进行迭代，直到完善。完成评价表格。</p>	<p>作为一个完整的项目流程，迭代是必不可少的，通过不断地迭代设计，培养学生解决问题的能力。</p>

3.小结与点评

展示交流大家的作品，并分享小组制作的远程遥控灯光以及变色的功能。

教师小结：本节课，我们根据之前所学的信息系统进行了时间，学习了如何使用物联网平台与我们使用的主控板之间进行数据的互通，熟练掌握利用计算思维解决问题的方法论。

附录

SIoT 使用教程-服务器搭建

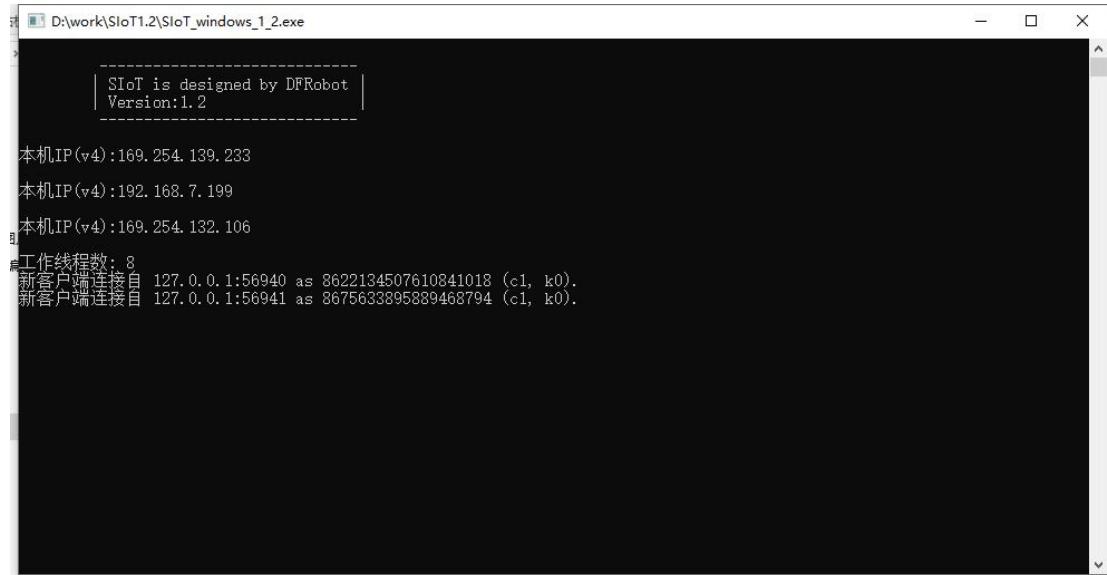
在开始编辑控制程序和组装框架之前，我们需要做一些准备工作。

1、首先我们需要下载 SIoT 软件：下载地址：<http://mindplus.dfrobot.com.cn/SIoT>

根据自己电脑的系统，对应下载 SIoT 软件压缩包。 SIoT 是一个绿色软件，将下载的压缩包解压并打开。



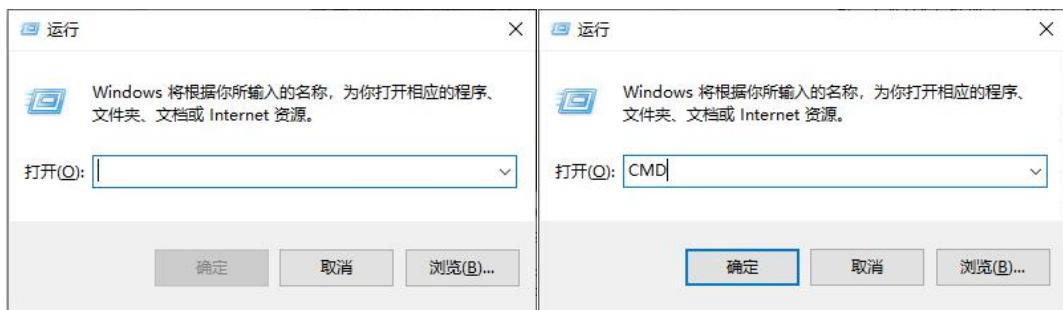
2、我们运行 SIoT，打开软件，会弹出一个窗口，如图。我们只需要在使用 SIoT 的期间保持这个窗口的开启就可以了。



3、将电脑连接 WIFI (提供 WIFI 的路由器或手机热点可以不连接互联网，因为使用 SIoT 实现物联网应用时，只需要使用路由器或手机热点建立一个局域网即可)。

4、获取电脑 IP，电脑每次连接 WIFI，都会生成一个 IP 地址，每个 IP 地址对应的电脑都是唯一的。运行 SIoT 程序后会在电脑上建立一个 SIoT 服务器，其他设备要访问这个服务器，需要知道这个 SIoT 服务器所在电脑的 IP 地址。

1) 同时按下键盘上 “WIN” + “R”，弹出如下运行窗口，输入 CMD，点击确定。



- 2) 在弹出的窗口中，输入“ipconfig”，点击键盘“回车”，在小黑框中可以看到 IPv4，后面的部分就是电脑的 IP 地址，如下图 IP 为 192.168.7.199。（每次连接不同的 WIFI，电脑的 IP 地址都可能会发生变化，需要通过上述方法重新获取。）

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 10.0.18343.1]
(c) 2018 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\DFRobot>ipconfig

Windows IP 配置

以太网适配器 以太网：

媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

无线局域网适配器 WLAN：

连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::b19c:f5ca:757:b314%16
IPv4 地址 . . . . . : 192.168.7.199
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
默认网关. . . . . : 192.168.7.1

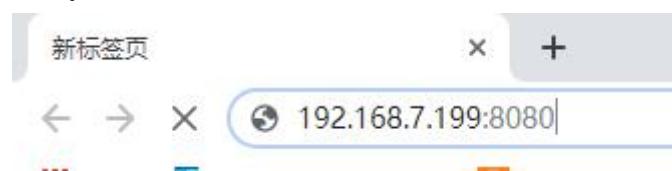
以太网适配器 蓝牙网络连接：

媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

C:\Users\DFRobot>

```

- 5、打开 SIoT 网页端，打开浏览器，在地址栏输入在上步获取的 IP 地址，在最后加上“:8080”，如 192.168.7.199:8080。



- 6、按下回车，即进去 SIoT 网页端了。

帐号
用户名
密码
密码
登陆

7、登录 SIoT。

账号： SIoT 密码： dfrobot (SIoT 网页端账号、密码都是统一的)

输入账号、密码后，点击“登陆”，登陆后页面如下：

主题 (项目ID/设备名)
项目ID 100条 查询
项目ID 备注 操作
查看说明文档

到这里， SIoT 平台搭建的部分就完成了。

智能门禁

一、项目前置知识简析

本项目配合教材必修二课程使用；

基于核心知识点：

信息系统组成与应用

教学需要的前置知识点有：

1. 小型信息系统的组建

项目实践内容主要包括：

1. Siot 平台的应用；
2. 信息系统的根本工作过程；
3. 掌握主控板连接到物联网平台并收发消息的方法；
4. 在物联网平台记录信息与分类信息的方法。

二、教学目标

1. 能够独立设计一个智能门禁系统；
2. 综合运用所学的所有功能与模块；
3. 能够完成智能门禁系统程序的编写。

三、教学重难点

教学重点：掌握信息系统的使用方式。

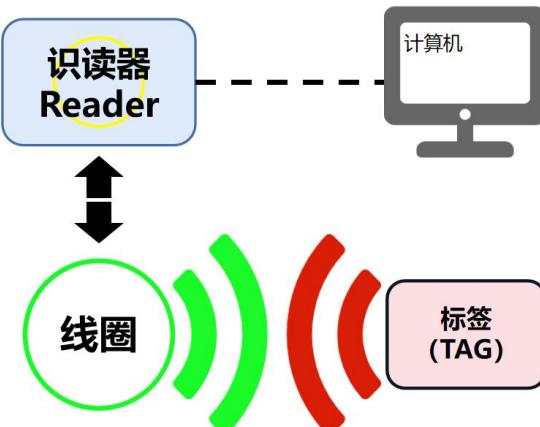
教学难点：能够是用主控板与物联网平台通讯，收发消息。

四、教学流程

1. 背景分析，引入目标

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
情景导入	 <p>背景导入：</p> <p>你是否有这种困扰，手上拿着一大把钥匙，里面有楼道门，家门，有些家里有防盗门和内门两道门，可能还有其他各类门的钥匙，当钥匙多起来之后，每次开门就要从众多的钥匙中找到想要的钥匙非常的麻烦。</p> <p>最近越来越多的楼道门已经开始支持使用虚拟“钥匙”开门，有些同学家里的楼道门的“钥匙”可能是一个圆片或者是其他形状，大家知道这个圆片是如何开门的吗？</p>  <p>无线射频技术：</p> <p>无线射频识别（Radio Frequency Identification, RFID），常称为感应式电子晶片或近接卡、感应卡、非接触卡、电子标签、电子条码等。其原理为由扫描器发射一特定频率之无线电波能量给接收器，用以驱动接收器电路将内部的代码送出，此时扫描器便接收此代码。</p> <p>接收器的特殊在于免用电池、免接触、免刷卡故不怕脏污，且晶片密码为世界唯一无法复制，安全性高、长寿命。RFID的应用非常广泛，目前典型应用有动物晶片、汽车晶片防盗器、门禁管制、停车场管制、生产线自动化、物料管理。</p> <p>我们使用的门禁卡就是使用这个技术实现的。我们日常所接触的门禁卡里面有RFID芯片，含有RFID芯片的门禁卡时通过感应门禁阅读器，阅读器发射出来的无线波读取门禁卡的数据信息，</p>	<p>阅读资料理解一些植物的区别。填入学生手册中。</p>	<p>通过讨论浇花的方式与方法，发现浇花这个活动的规律</p>

	<p>RFID 芯片会写入个人信息，从而阅读器可以感应到谁进出，是不是属于这个房子的主人，从而完成一系列的工作，RFID 技术门禁卡更是住户的一个电子身份证件，让用户身处 RFID 技术中而不知。</p> <p>教师提问</p> <p>如果我们能使用 RFID 门卡代替钥匙是不是就可以省去每次带着的一大把的钥匙出门了？</p> <p>注：RFID 卡可以独立录入个人信息，只需要在每个门中添加准许开门的权限就可以了。</p>		
引出目标	<p>教师提示：</p> <p>在了解了门卡应用的技术 RFID 之后，我们需要了解一个新技术。</p> <p>资料阅读：</p> <p>相信大家或多或少听说过 NFC 这个名字。那 NFC 到底是一种什么技术呢？</p> <p>近场通信 (Near Field Communication, 简称 NFC)，是一种新兴的技术，使用了 NFC 技术的设备 (例如移动电话) 可以在彼此靠近的情况下进行数据交换，是由非接触式射频识别 (RFID) 及互连互通技术整合演变而来的，通过在单一芯片上集成感应式读卡器、感应式卡片和点对点通信的功能，利用移动终端实现移动支付、电子票务、门禁、移动身份识别、防伪等应用。</p> <p>现在很多手机中带有 NFC 功能，就可以使用手机模拟交通卡、门禁卡等功能，这样我们甚至可以连卡都不用带了，只要带上手机就可以开门解锁了。</p> <p>谨慎起见，万一我们 NFC 中的身份数据泄露，导致其他人也能通过复制 NFC 卡片信息的方法进入我们家里，所以还需要考虑如何记录每一次刷卡的动态。</p>	学习 NFC 相关知识，理解什么是 NFC，以及 NFC 的工作原理	在了解了什么是什么 NFC 后，学习 NFC 工作原理，理解本项目的目标

	 <p>回顾之前学习的信息系统知识与程序知识,结合实践所设计一个连接物联网系统的智能门禁系统。思考,如何设计系统内容。</p> <p>通过以上分析我们需要设计一个智能门禁系统,能够免去带钥匙的烦恼并能记录人员进出时间。</p>		
--	---	--	--

2.项目实践

对学生进行分组,分为三人一组完成项目。讨论对该装置进行分析。

技术工具说明:

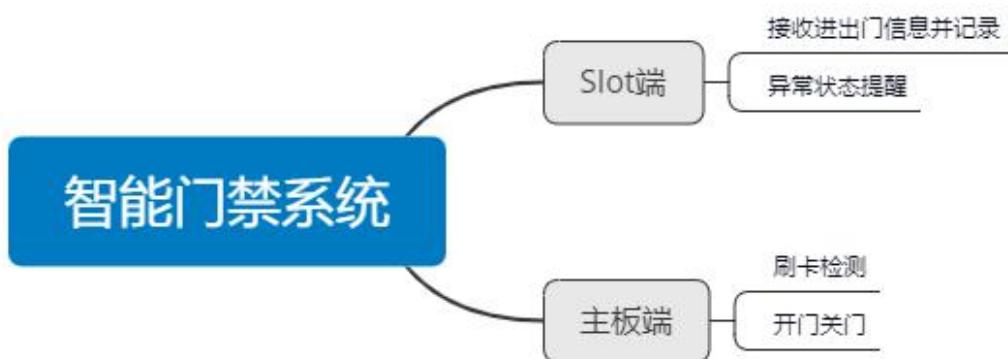
本项目主题为系统设计,作为系统设计的进阶内容,将回顾上阶段学习的计算思维工具的基本流程,后续项目将继续使用计算思维这个工具。

环节 1 问题分解

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 1-问题分解	<p>提示:</p> <p>根据计算思维,开始项目的第一步我们需要对这个项目进行问题分解,这里我们依然借助思维导图工具来进行问题的分解。</p>	学生利用思维导图工具分析装置的功能需求和	巩固上节课思维导图工具的使用。并完成计算思维第一

		设计需求，在学生手册中完成并分享。	步的问题分解任务。
--	--	-------------------	-----------

思维导图示例：



思维导图设计思路：

这次我们需要分析的是一个系统，在系统中有两部分，一部分是 Slot 物联网平台，主要执行数据接收和发送的部分，主控板这段就需要执行检测和判断，并将数据发送给 Slot 平台，或接收 Slot 平台发来的指令执行对应的共呢个。他们的功能相对独立，会互相发送信息。

环节 2 模式识别

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 2-模式识别	<p>提示：</p> <p>根据需求分析，将问题进行模式识别。回顾我们之前学习过的两种方法：KANO 模型、树状图分析。</p> <p>按照求解过程分解为若干相对独立的功能，每个功能完成一个特定的任务。如果分解的某些功能任然比较复杂，还可以再进行细分。</p> <p>设计方案的过程中，每个人进行问题分析的角度并不唯一，不同角度分析问题的途径也不完全相同。</p>	按照要求引导完成分析，并在学生手册填写完成表格内容。	进行计算思维第二步的分析，并使用树状图进行模式识别分析。

	<p>我们在上一步借助思维导图将防盗报警系统的功能进行了分解。现在需要对这些子功能进行模式识别。</p> <p>模式识别其实就是对每个功能如何实现，寻找各个功能之间的共通点，以便于我们在后续操作的时候进行重复工作。</p>		
--	---	--	--

环节 3 知识学习

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
知识导入	<p>教师提问：</p> <p>现在我们已经将功能都分解之后，我们需要借助哪些工具来实现这些功能呢？</p> <p>知识学习</p> <p>首先，我们需要了解如何读写 NFC 卡片。</p> <p>传感器介绍：</p> <p>NFC 近场通讯模块</p>  <p>NFC 近场通讯模块采用 NXP PN532 进口高集成 NFC 通信芯片，支持市面上常见的各类 MIFARE Classic S50/S70 系列（即 M1 卡）和 NTAG21x 系列等工作频率在 13.56Mhz 的 NFC 电子标签或卡片。</p>	讨论问题并记录在学生手册中。	引出 NFC 近场通讯模块的编程控制。

	采用 Gravity 标准的 PH2.0-4P 接口，除了让接线更方便，在保留 UART 的基础上额外复合了 I2C，通过开关轻松切换两种不同的接口，使用更灵活。当使用 UART 串口时，可以利用市面上常见的 USB to UART 转换器和第三方上位机软件轻松读写操作各类 NFC 卡。当使用 I2C 接口时，则可用于 Arduino、micro:bit、FireBeetle ESP32、FireBeetle ESP8266 等各类 3V/5V 主控系统。		
--	--	--	--

硬件搭建

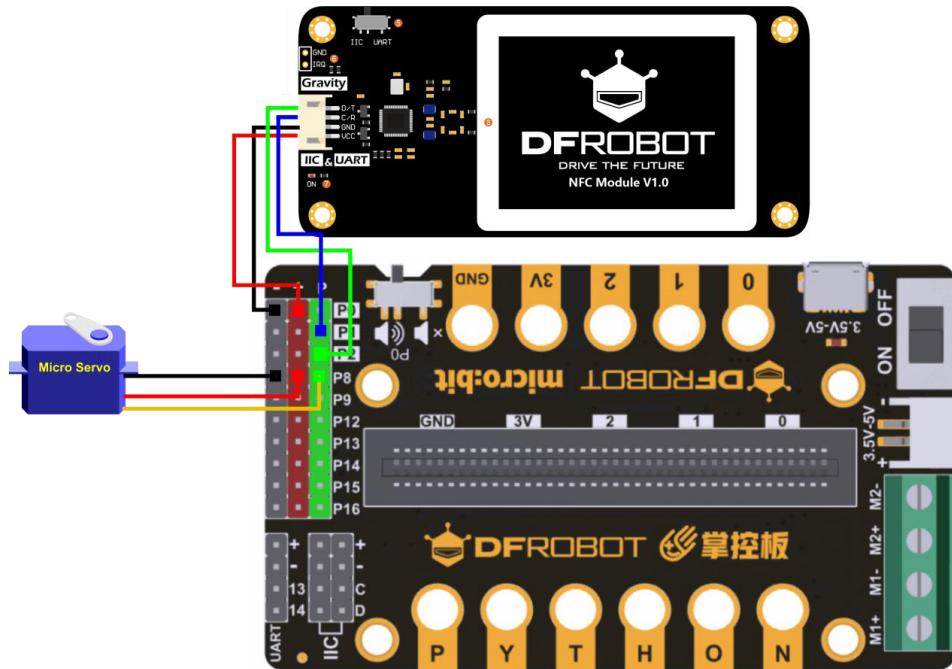
硬件清单：

主控：掌控板、扩展板；

模块：NFC 近场通讯模块、舵机；

注意：掌控板与扩展板的连接方式（主要是防止主控板插反）和传感器与扩展板的连接方法（防止反接，可能会损伤模块）。

学生操作：按照接线图将模块利用连接线组装好。（提示学生注意接线的颜色与接口的颜色对应）



程序部分

本项目使用到的编程软件为 BXY 。

NFC 近场通讯模块使用方法：

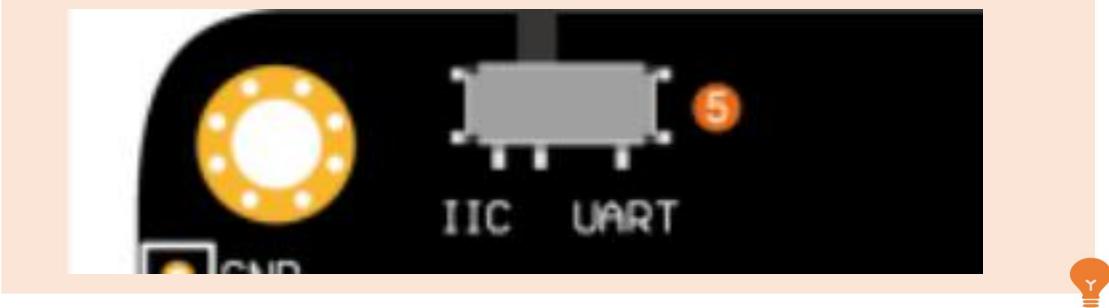
示例程序：读取 RFID 卡 ID 信息（程序原文件见 9.1.py）

```

1 from microbit import *
2 import PN532
3
4 nfc = PN532()
5
6 nfc.begin()
7
8 while True:
9     sleep(0.2*1000)
10    print(nfc.scan())      #是否读取到卡片
11    print(nfc.read_uid())  #读取 NFC 的 UID

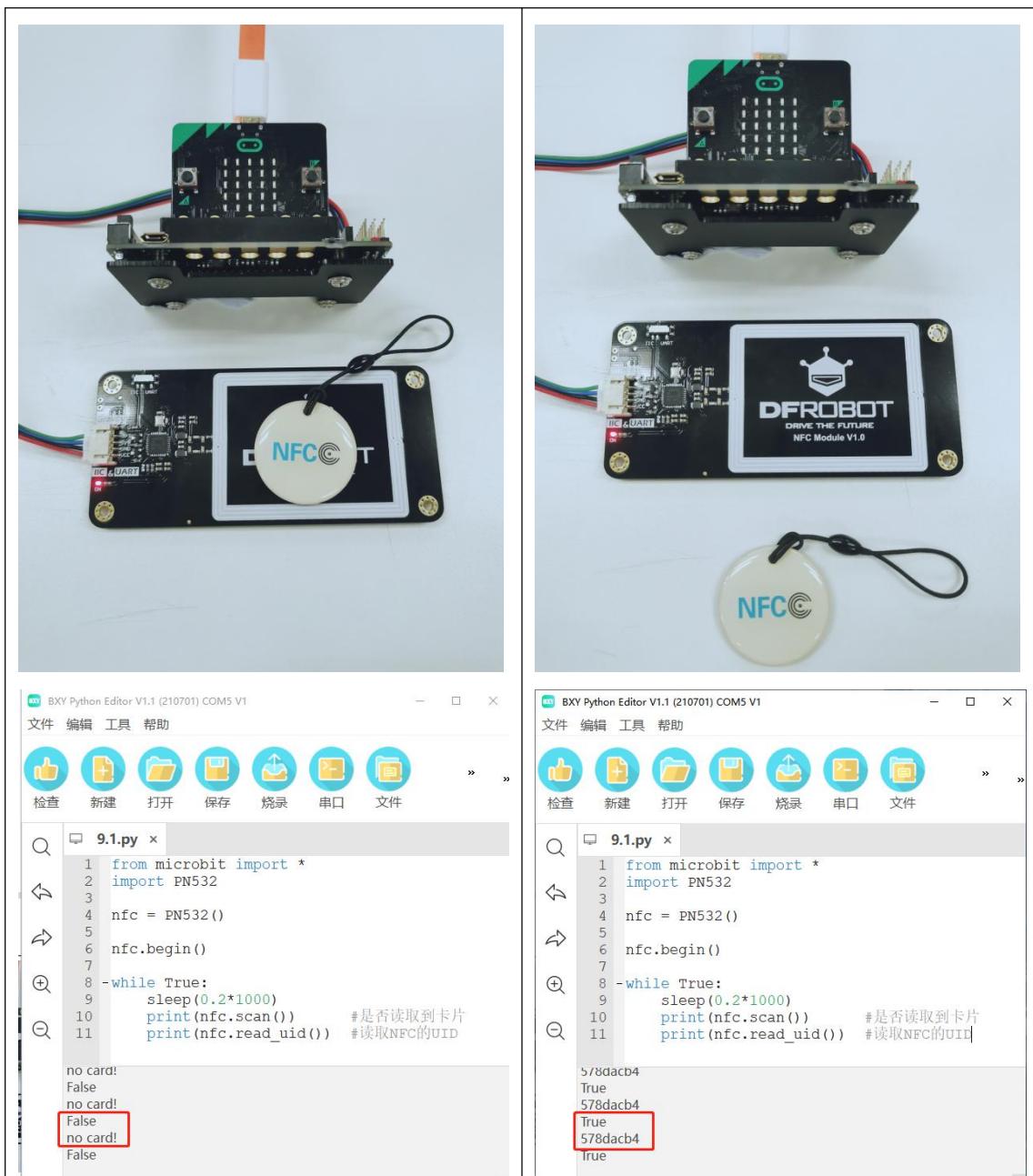
```

注：将 NFC 近场通讯模块上的开关拨到 IIC 一端



运行效果：

读卡器没有检测到 NFC 卡片时，串口输出 no card	把 NFC 卡片放到读卡器上，串口输出卡片 ID
----------------------------------	-----------------------------



环节 4 抽象化

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 4-抽象化概念	<p>提示:</p> <p>将目标任务抽象化分析，在本案例中应该如何拆分？对本项目的条件进行抽象化分析。</p>	参与抽象化学习，并对问题进行抽象化处理，记录在学生手册上。	由于本案例对抽象化应用比较简单，这里主要需要学习抽象化的分析。

			方式及使用它的意义。
--	--	--	------------

抽象化示例：

序号	条件	抽象化结果
1		

环节 5 算法设计

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 5-算法设计	<p>提示：</p> <p>本环节将任务分为三个阶段，通过问题引导学生讨论，通过实验并记录在手册中：</p>		
算法设计-阶段一 功能测试	<p>教师提示：</p> <p>NFC 近场通讯模块可以将数据读取与写入到空白的卡片中，还记得我们之前学习的加密相关的知识吗？如果我们的数据没有经过加密处理，其他拥有相同读卡装置的人就能够直接读取到我们卡中的数据，然后就能够简单的复制卡片。</p> <p>尝试往卡片中写入信息并读取。</p>	<p>模拟设计一段开门信息，将信息写入卡中，并尝试读取，查看读取内容。</p>	<p>尝试写入卡片作为后续开门检测的关键信息。</p>

算法设计-阶段二 完善功能	<p>教师提示：</p> <p>在成功测试了读写 NFC 卡片的功能后，在程序中加入与 Slot 发送消息的功能，告知系统什么时间段有人进入，并在执行端加入开关门的功能。</p> <p>完成程序调试，并记录在学生手册中。</p>	完成程序调试，并记录在学生手册中。	考虑算法设计，并设计适合自己小组项目的算法。
算法设计-阶段三 迭代方案	<p>提示：</p> <p>在完成了程序设计，调试功能之后，是否有遇到各式各样的问题呢？</p>	解决问题，回顾之前几步，是否完成了预期的功能，如果有问题或者发现了不好的部分可以对设计方案进行迭代，直到完善。完成评价表格。	作为一个完整的项目流程，迭代是必不可少的，通过不断地迭代设计，培养学生解决问题的能力。

3.小结与点评

展示交流大家的作品，并演示智能门禁的运行状况。

教师小结：本节课，我们新的信息传输与存储的媒介-NFC，学习了使用 Slot 平台收发数据，并熟练掌握利用计算思维解决问题的方法论。

4.延伸拓展

思考：

NFC 功能除了应用在门禁上，还有什么场景可以使用到它？

设计智能家居系统

一、项目前置知识简析

本项目配合教材必修二课程使用；

基于核心知识点：

信息系统组成与应用

项目实践内容主要包括：

1. 物联网系统功能设计；
2. 掌握家具物联网中的应用与实践；
3. 掌握主控板与物联网系统之间的互联；

二、教学目标

1. 能够独立设计一个家具场景下的物联网功能；
2. 综合运用所学的所有功能与模块；
3. 能够完成智能家居系统程序的编写。

三、教学重难点

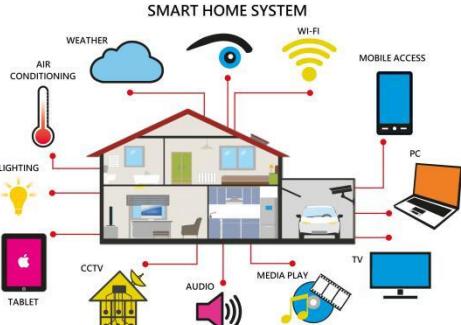
教学重点：独立设计家具信息系统功能。

教学难点：能够结合物联网平台实现完整功能的家具场景。

四、教学流程

1. 背景分析，引入目标

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
------	------	------	------

情景导入	 <p>背景导入：</p> <p>不知道大家有没有在电影中看过,当主人早上起床时,窗帘自动打开,在盥洗室里也自动准备好了热水;在你洗漱完毕地时候,桌上已经摆好了热喷喷的早饭;当你在纠结今天穿什么衣服的时候,电子音传来提示:“今日温度 15~26°C, 小雨, 请记得带伞。”, 在出门后屋内的窗帘与灯光也会自动关闭。</p> <p>教师提问：</p> <p>请讨论在这些场景中,用到了哪些技术? 我们能否还原这个场景或者是其中的一部分?</p> <p>引导学生讨论, 分享。</p> <p>师: 这个场景其实是物联网系统的一个应用, 叫做智能家居。</p> <p>智能家居系统：</p> <p>智能家居 (smart home) 是以住宅为平台, 利用综合布线技术、网络通信技术、安全防范技术、自动控制技术、音视频技术将家居生活有关的设施集成, 构建高效的住宅设施与家庭日程事务的管理系统, 提升家居安全性、便利性、舒适性、艺术性, 并实现环保节能的居住环境。</p> <p>智能家居是在互联网影响之下物联化的体现。智能家居通过物联网技术将家中的各种设备(如音视频设备、照明系统、窗帘控制、空调控制、安防系统、数字影院系统、影音服务器、影柜系统、网络家电等)连接到一起, 提供家电控制、照明控制、电话远程控制、室内外遥控、防盗报警、环境监测、暖通控制、红外转发以及可编程定时控制等多种功能和手段。与普通家居相比, 智能家居不仅具有传统的居住功能, 兼备建筑、网络通信、信息家电、设备自动化, 提供全方位的信息交互功能, 甚至为各种能源费用节约资金。</p>	阅读资料理解一些植物的区别。填入学生手册中。	通过讨论浇花的方式与方法,发现浇花这个活动的规律
------	--	------------------------	--------------------------

	<p>教师提问</p> <p>看完这些是否对设计智能家居系统有了一些了解？说说你对智能家居的认识。</p>		
引出目标	<p>资料阅读：</p> <p>回顾信息系统的概念与组成，为之后设计智能家居系统做准备。</p> <p>信息系统的五个基本功能：输入、存储、处理、输出和控制。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、输入功能：信息系统的输入功能决定于系统所要达到的目的及系统的能力和信息环境的许可。 2、存储功能：存储功能指的是系统存储各种信息资料和数据的能力。 3、处理功能：基于数据仓库技术的联机分析处理(OLAP)和数据挖掘(DM)技术。 4、输出功能：信息系统的各种功能都是为了保证最终实现最佳的输出功能。 5、控制功能：对构成系统的各种信息处理设备进行控制和管理，对整个信息加工、处理、传输、输出等环节通过各种程序进行控制。  <p>回顾之前学习的信息系统知识与程序知识，结合实践所设计一个智能家居物联网系统。思考，系统需要包含哪些功能？在什么场景下运行？</p> <p>通过以上分析我们需要设计一个智能家居系统，能够为我们的日常生活提供便利。</p>		

2.项目实践

对学生进行分组，分为三人一组完成项目。讨论对该装置进行分析。

环节 1 问题分解

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 1-问题分解	<p>提示：</p> <p>根据计算思维，开始项目的第一步我们需要对这个项目进行问题分解，这里我们依然借助思维导图工具来进行问题的分解。</p>	学生利用思维导图工具分析装置的功能需求和设计需求，在学生手册中完成并分享。	巩固上节课思维导图工具的使用。并完成计算思维第一步的问题分解任务。
<p>思维导图示例：</p>			
<p>思维导图设计思路：</p> <p>这次我们需要分析的是智能家居系统，在家庭环境下也有很多不同的场景，在对应的场景中就会有不同的功能需求，可以引导不同小组选择不同的场景，最后能够由多组的功能合并在一起组成完整的智能家居系统。</p>			

环节 2 模式识别

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
------	------	------	------

环节 2-模式识别	<p>提示：</p> <p>根据需求分析，将问题进行模式识别。回顾我们之前学习过的两种方法：KANO 模型、树状图分析。</p> <p>按照求解过程分解为若干相对独立的功能，每个功能完成一个特定的任务。如果分解的某些功能仍然比较复杂，还可以再进行细分。设计方案的过程中，每个人进行问题分析的角度并不唯一，不同角度分析问题的途径也不完全相同。</p> <p>这里我们需要设计一个智能家居的场景功能，小组根据经验判断使用哪种模式识别的方式最为合适，设计本组的方案。</p>	按照要求引导完成分析，并在学生手册填写完成表格内容。	进行计算思维第二步的分析，并使用树状图或 KANO 模型进行模式识别分析。
-----------	--	----------------------------	---------------------------------------

环节 3 抽象化

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 3-抽象化概念	<p>教师讲解：</p> <p>在上一步中，我们分析得出了几个具象化的功能，就是每个功能都很具体。可能由于项目内容不是很复杂，所以条件较少，还可以分辨清楚，但是当具象化的条件变多之后，这些条件之间的逻辑关系就会变得复杂，就需要我们将这些问题进行抽象化处理。</p> <p>抽象化概念：</p> <p>抽象化是提取概念的本质的过程，这样的话就去除了与原来有关联的现实中的对象的依赖关系，并对其进行泛化，使其具有更广泛的应用，从而与其他等效现象的抽象描述相匹配。简单来说就是识别模式形成背后的一般原理。</p>	参与抽象化学习，并对问题进行抽象化处理，记录在学生手册上。	由于本案例对抽象化应用比较简单，这里主要需要学习抽象化的分析方式及使用它的意义。

	抽象化后的条件我们按照其中的逻辑关系整理顺序之后，在他们之间添加上逻辑与算法关系我们就得到了程序的逻辑框图。		
--	--	--	--

环节 4 算法设计

教学环节	教学内容	学生活动	设计意图
环节 5-算法设计	提示： 本环节将任务分为三个阶段，通过问题引导学生讨论，通过实验并记录在手册中：		
算法设计-阶段一 功能测试	<p>教师提问：</p> <p>你设计的智能家居场景是哪个场景？我们平时在这里会做什么？有哪些功能能够提供较大的便利性？</p> <p>每个功能单独执行都成功吗？</p> <p>教师提示：</p> <p>将每个独立的功能都测试运行，保证功能执行的稳定性，之后思考如何将他们组合在一起。注意每个传感器 or 执行器模块的接口，避免冲突。</p> <p>调试成功后与大家分享调试中遇到的问题与调试的小技巧。</p>	找一个门框或者测量门框的距离后找相同间距的位置来测试并调整光电开关的有效工作范围。	为了能够准确的检测有人入室，所以需要不断调整直到有一个准确的距离设置，让学生了解调试的作用。
算法设计-阶段二 完善功能	<p>教师提示：</p> <p>在前面已经对问题进行了很详细的分析和整理，现在需要根据你所分析的内容进行算法设计，并通过逻辑框图来表示它。请在手册中填写你设计的算法程序逻辑框图，并参考示例程序，在 BXY 中调试程序完成该功能。（记得在编写代码的时候添加注释）</p> <p>完成程序调试，并记录在学生手册中。</p>	完成程序调试，并记录在学生手册中。	考虑多种算法，并设计适合自己小组项目的算法。
算法设计-阶	提示：	解决问题，回顾	作为一个

段三 迭代方案	<p>在完成了程序设计，调试功能之后，是否有遇到各式各样的问题呢？</p>	<p>之前几步，是否完成了预期的功能，如果有问题或者发现了不好的部分可以对设计方案进行迭代，直到完善。完成评价表格。</p>	完整的项目流程，迭代是必不可少的，通过不断地迭代设计，培养学生解决问题的能力。
---------	---------------------------------------	--	---

3.小结与点评

展示交流大家的作品，并组合小组设计的智能家居场景，组成完整的智能家居系统。

教师小结：本节课，我们根据之前所学的信息系统的组成与应用的内容进行了实践，学习了物联网系统的搭建与信息系统的应用，通过本项目独立设计了能够单独运行的智能家居系统，相信大家对信息系统的认识又有了新的高度。

4.延伸拓展

思考：

项目中还有什么未实现的功能？或者哪里可以更完善的功能？想一想，之后如果要细化你的作品，需要什么技能需要什么工具？