

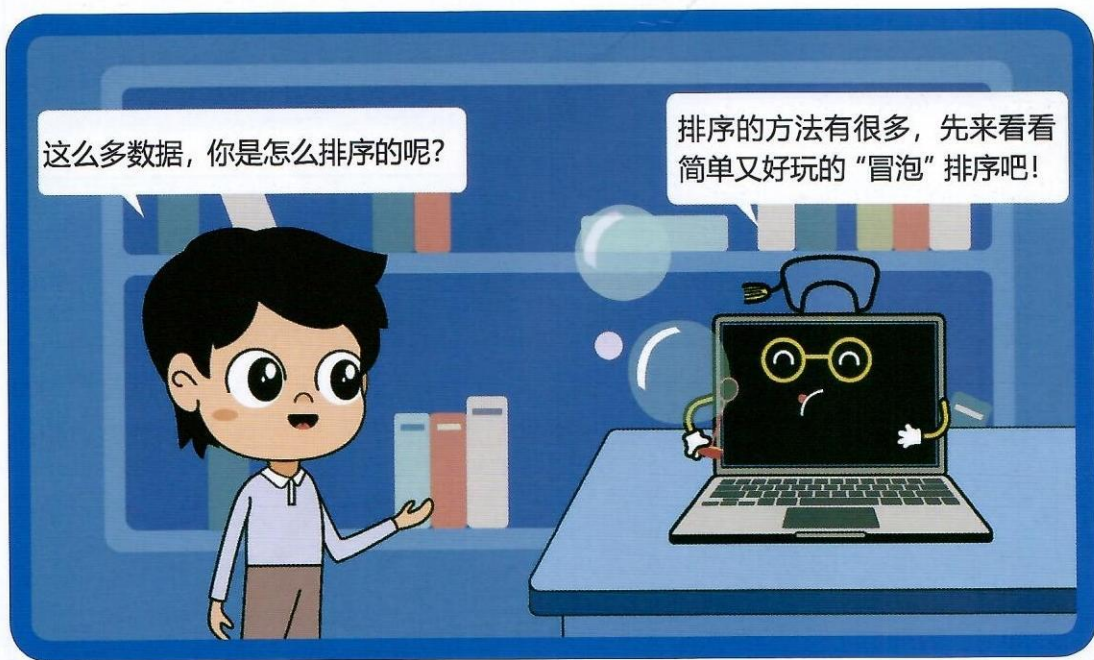
第2课 ▽

大的向前推——冒泡排序

在数据较少的时候，我们可以使用人工进行排序，但如果需要将全班同学，甚至全校同学的数据进行排序呢？借助计算机的力量，人们可以更加准确、高效地完成排序任务，既能节约时间，还能避免出错。想让计算机胜任排序工作，应该使用什么样的算法呢？本节课，让我们一起学习计算机的经典排序算法——冒泡排序。

这么多数据，你是怎么排序的呢？

排序的方法有很多，先来看看简单又好玩的“冒泡”排序吧！



思 考

小清想按照同学们手掌的长度进行排序，选出参加转健身球比赛的选手。如何用最快的速度找出手掌最长的前三名同学呢？如果你是小清，你会怎么做？

知识大讲堂

一、计算机排序算法

排序是计算机能解决的一类比较基础的问题。对两个数字进行排序，我们会先比较数字的大小，如果不符合期望的顺序（从小到大或从大到小），就交换位置。那对于3个或3个以上的数字该如何进行排序呢？还是要先比较再交换，只不过整个过程要重复很多次。

思考

桌上放有数字1~6的卡牌，已被打乱顺序。每个同学每次只能交换两张卡牌的位置，如何快速将卡牌按从大到小的顺序排列呢？

5

3

4

1

6

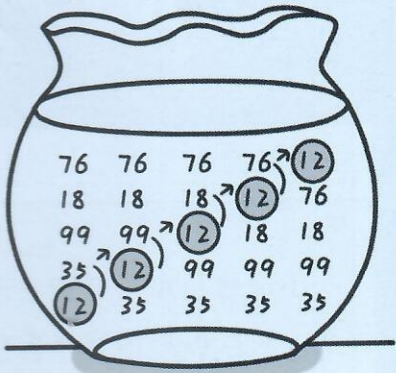
2

二、冒泡排序

我们可以通过比较和交换两个数字的位置，在一轮排序中，使小（或大）的数字尽量靠前。冒泡排序就使用了这个思路，它是一种简单的计算机排序算法，通过不断地比较和交换相邻两个数据元素的大小，经过多个轮次的比较，最终完成排序。

冒泡排序名称的由来

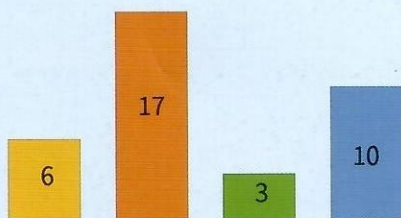
由于每轮排序中最小（或最大）的元素会经由一次次交换慢慢“浮”到数列的顶端，就好像碳酸饮料中的气泡一个个冒上来，因此，这种排序算法被形象地称为冒泡排序（又译作起泡排序）。



冒泡排序示意图

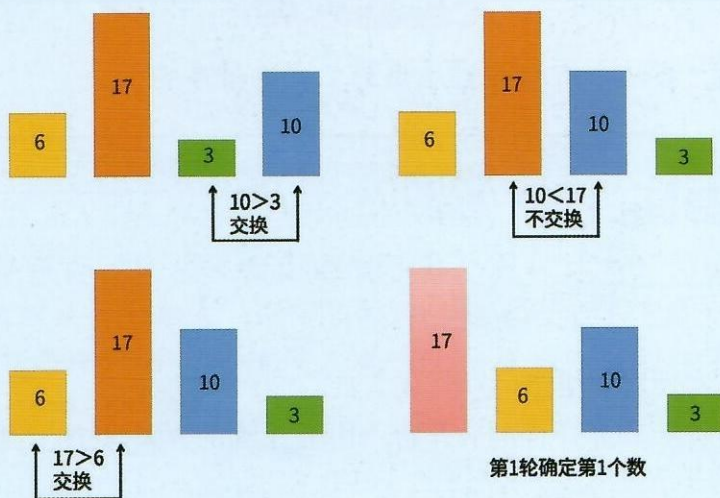
图解冒泡排序

如图所示，有一组数字“6、17、3、10”需要从大到小进行排序，接下来用步骤图演示冒泡排序的过程。



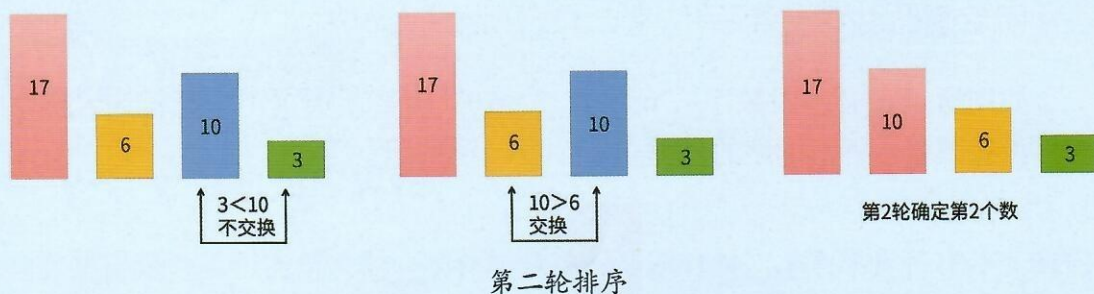
需要从大到小排序的原数据

第一轮：如图所示，在待排的4个元素中，从最后一个元素10开始与相邻的倒数第二个元素3进行比较， $10 > 3$ ，因此交换位置，此时排序变成了6、17、10、3。接着倒数第二个元素10与倒数第三个元素17进行比较， $10 < 17$ ，因此不交换，排序仍为6、17、10、3。然后倒数第三个元素17与倒数第一个元素6进行比较， $17 > 6$ ，因此交换位置。第一轮结束，排序变成了17、6、10、3，最大的元素17固定在第一位。

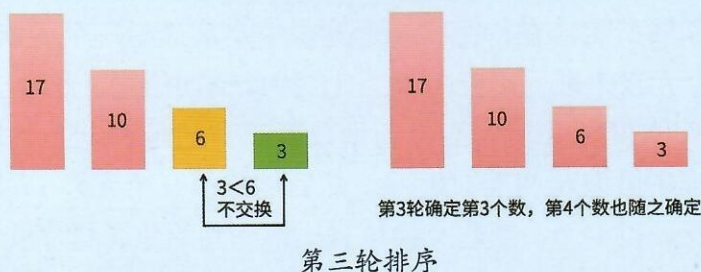


第一轮排序

第二轮：如图所示，第一个元素已确定为17，待排的元素还有3个，分别是6、10、3。最后一个元素3与10进行比较， $3 < 10$ ，因此不交换，排序不变。接着10与6进行比较， $10 > 6$ ，因此交换位置。第二轮结束，排序变成了17、10、6、3，第二大的元素10固定在第二位。



第三轮：如图所示，待排的元素只有2个：6和3。3与6进行比较，由于 $3 < 6$ ，因此不交换。第三轮结束，排序仍为17、10、6、3，所有元素位置均已确定。



思考

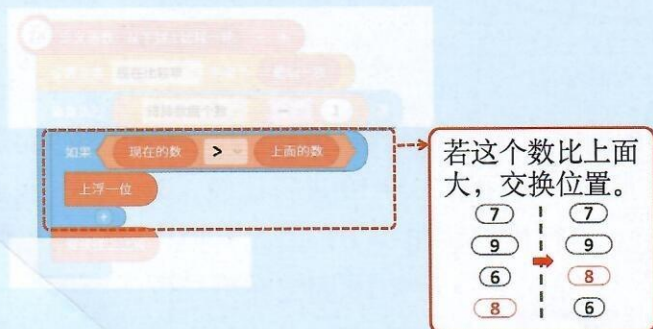
想一想，生活中有哪些排序用到了冒泡排序呢？

三、体验冒泡排序

冒泡排序的程序表达

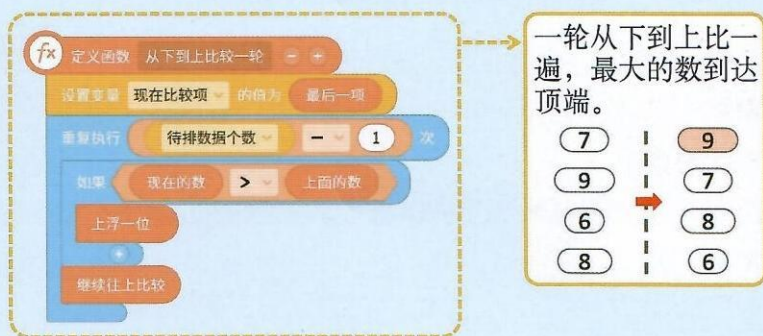
用程序来实现冒泡排序可以分成3步。

(1) 如图所示，从最下面的数开始，如果比上面的数大，就往上挪，否则不动。



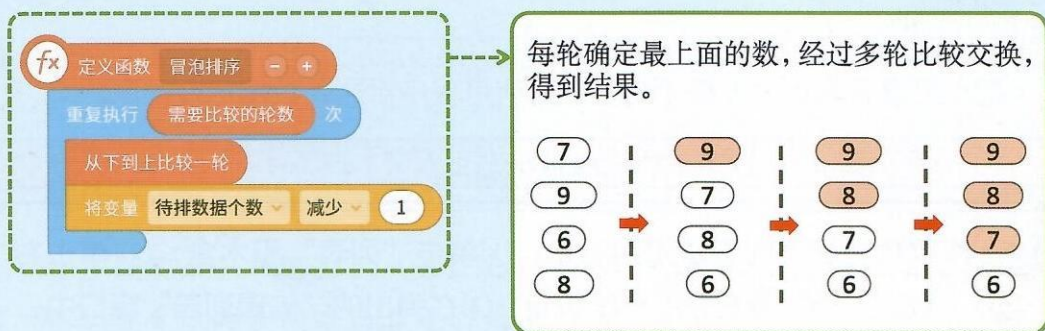
冒泡排序的程序表达 1

(2) 如图所示,更大的数往前进,最大的数会到达顶端。



冒泡排序的程序表达 2

(3) 如图所示,重复多轮,从大到小排列完成。



冒泡排序的程序表达 3

课堂活动

示例程序会按照从大到小的顺序进行数据排序。在运行程序之前,先记录列表初始数据,并写下你预想的每轮排序结果。运行之后,仔细观察程序每轮排序的结果,看一看每轮排序后的结果与自己预想的是否一致?

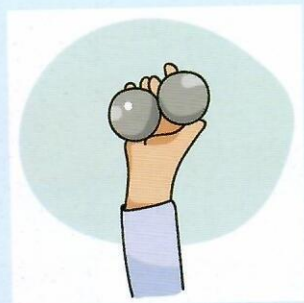
冒泡排序的每轮排序结果

列表初始数据		
轮次	预想排序结果	实际排序结果
第一轮		
第二轮		
第三轮		
第四轮		
第五轮		

四、手掌长度排序

趣味运动会的其中一个项目是用手转健身球，我们可以对手掌的长度数据进行排序，手掌越大，在手中转动健身球就越容易。

请小组内每个人量出自己的手掌长度，并和组员共享数据，填在下表中。



用手转健身球

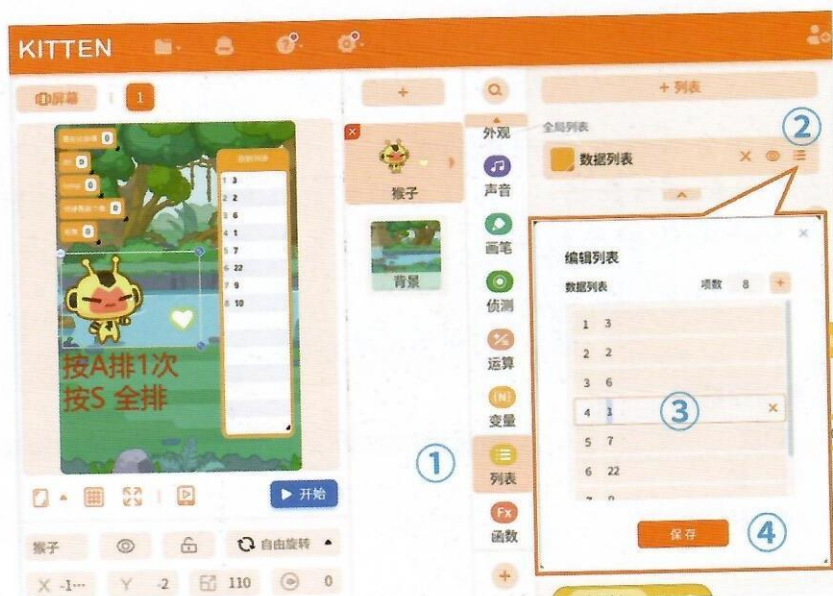
记录手掌长度数据

编号	1	2	3	4	5	6
姓名						
手掌长度						

把小组成员数据填入程序列表，再使用程序对这些数据进行排序。

温馨小贴士

修改数据列表的方法如图所示。①单击“列表”积木盒；②单击右上方“数据列表”最右侧的横线按钮；③在弹出的“编辑列表”窗口中，修改“项数”和序号数字后面的数据文本；④单击“保存”按钮。



修改数据列表的方法

实 践

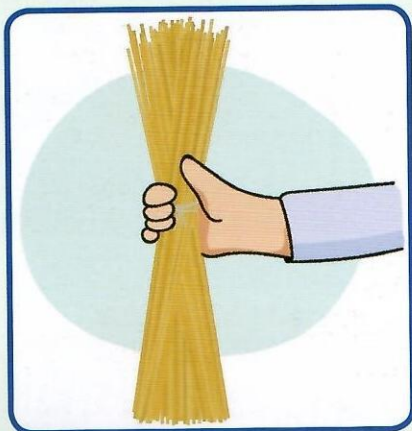
1. 将手掌长度数据导入列表，运行程序进行冒泡排序。
2. 观察程序运行情况，用自己的话描述出每一轮数据排序的变化过程。
3. 示例程序的排序速度偏慢，你能尝试修改程序中与时间有关的积木，让排序速度变快吗？



拓展阅读

有趣的排序方法——意大利面条排序

如果你手中握住了一把长短不一的意大利面，朝上的一端对齐，那么随着你的手向桌面靠近，最长的面条就会最先碰到桌子，然后是次长的面条……直到最短的面条。如果把一串数据换成相应长度的意大利面，比如根据数据 [22, 25, 14, 5, 19] 折出 22cm、25cm、14cm、5cm、19cm 的意大利面，使用上面这种方法，就能快速知道它们的长短（大小）顺序了。



意大利面条排序



任务日志

任务日志

班级： 姓名：

任务名称	
任务环节	1□ 2□ 3□ 4□ (在对应环节画 ☑)
任务完成内容	
任务完成度	□□□□□□□□□ (100%)
任务小结	问题与反思： _____

	改进的方法： _____

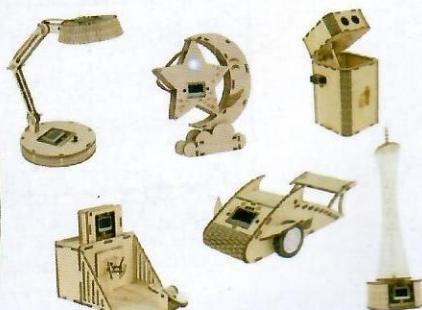
第3课 ▽

自制声控灯

——实现开环控制

从一开始设定项目方案，选择一种主控板作为项目制作的主要控制器，到下载安装配套的编程软件，不知不觉，我们的项目已经有了这么多进展。接下来就要通过完成项目作品，真正把创意实现出来啦。该怎么做呢？一起来学习吧！

我的创意如何才能变成现实呢？



思考

同学们，想一想，要完成项目作品的制作，需要完成哪些内容。



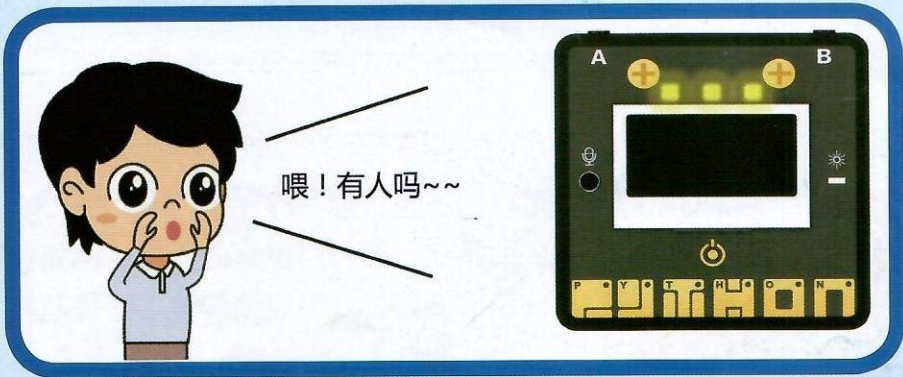
知识大讲堂

一、项目简介

同学们的想法各不相同，想要完成的项目作品可能也是丰富多彩的。不过

完成项目作品的思路过程是相似的。本节课以“声控灯”这个项目为例，来看一下项目的实现过程，如下表所示。

声控灯项目简介		
项目作品名称	声控灯	
项目作品目标	功能描述	外观描述
	我的作品是一盏声控灯，它可以听到外界的声音。如果声音比较大，例如大喊一声，那么灯就会亮起来，过一段时间再熄灭；如果没有声音，那么灯就不会亮。	我的作品外观是一个路灯，有人走到它下面喊一声，就可以照明了。



声控灯项目效果图

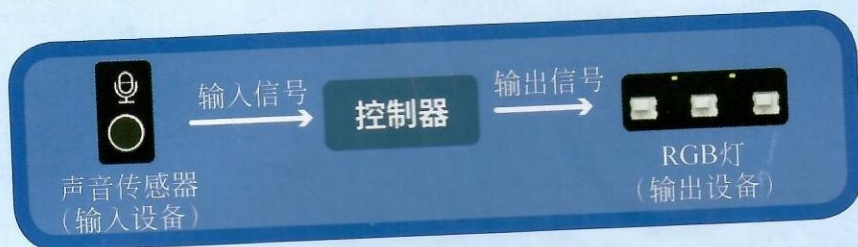
二、材料准备

根据项目的功能可以知道，声控灯这个作品需要有灯及能够检测外界声音大小的设备，也就是声音传感器。单独准备这些器材有一定难度，而有些主控板上自带 RGB 灯和声音传感器，我们可以用它来实现这个作品，如下表所示。

元 器 件	RGB 灯和声音传感器
RGB 灯	RGB 灯是一种可以发出彩色光的 LED 灯，它通过混合红、绿、蓝三种色光从而呈现出不同的颜色。 R、G、B 三个数值的范围均是 0~255，0 表示这种颜色的灯光最暗，255 表示这种颜色的灯光最亮。
声音传感器	能够检测外界的声音值。

三、项目实施原理

声音传感器检测到外界声音音量的大小，将这个信号输入主控板的控制器中，控制器根据信号的不同，执行对应的指令，进而控制输出设备，即打开或关闭 RGB 灯，其控制过程如下图所示。

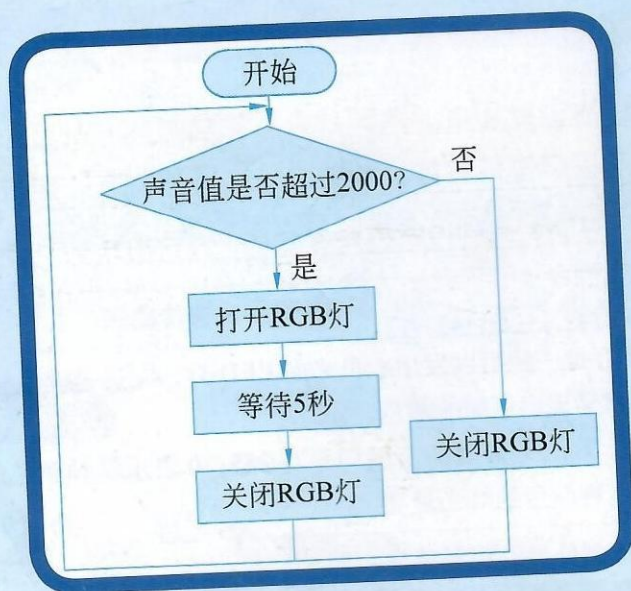


声控灯的控制过程

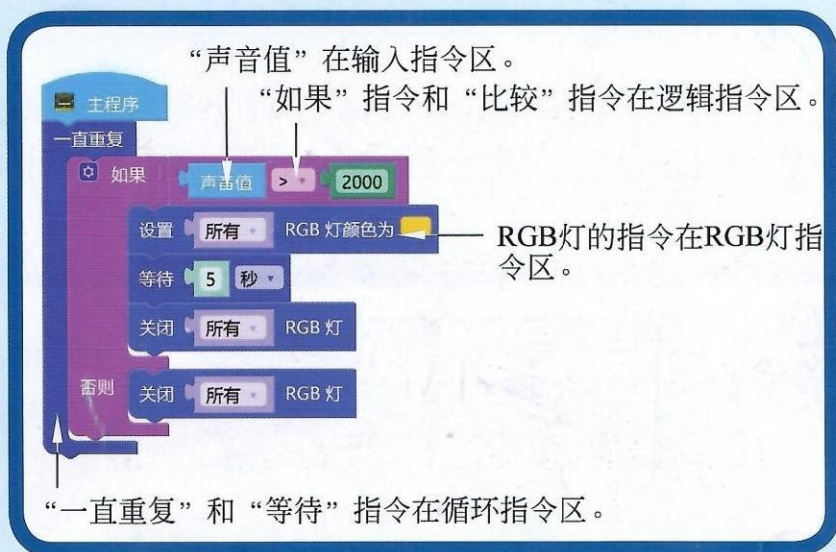
四、编程实现

了解了项目实现的原理，就可以给主控板编写程序了。

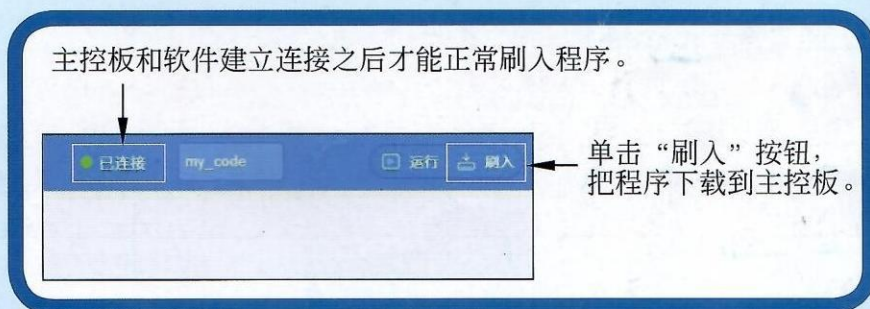
从软件的编程指令区找到对应的指令，编写声控灯的程序。例如我们可以重复不停地通过声音传感器检测环境声音值，如果检测到的声音值超过某个设定的数值，那么就打开 RGB 灯，保持几秒后自动关闭；如果声音传感器的数值低于这个值，那么就始终保持 RGB 灯关闭状态。声控灯程序流程图和程序如下图所示。



声控灯程序流程图



声控灯程序



下载程序

温馨小贴士

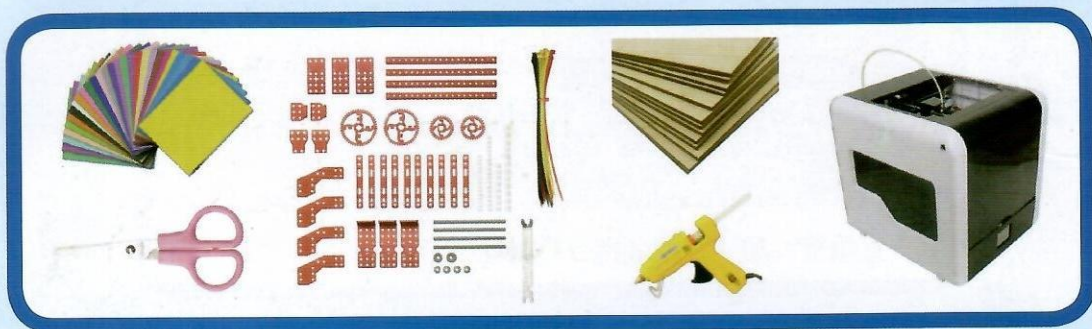
如果主控板已经长时间没有更新过固件了，可以重新烧录一下固件，然后编写程序，以避免一些不必要的问题。固件是一些下载到主控板中的驱动程序，就像计算机的系统一样。

课堂活动

请同学们编写程序，下载到主控板中运行，验证程序效果。

五、外形结构搭建

编写完程序，实现了声控灯的功能，我们还可以给它设计一个外观。可以使用生活中常见的物品，也可以使用其他结构件，还可以使用 3D 打印机或激光切割机等工具来进行制作。



制作外观的材料和工具

实 践

小青搭建完结构，发现没有留下给作品供电的孔位，请同学们讨论一下：在搭建结构的时候应该注意些什么？



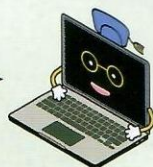
拓展阅读

传 感 器



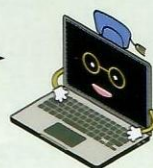
送餐机器人除了能精准送菜之外，还能“看见”眼前有障碍物然后躲开，像人一样，好神奇呀，这是怎么做到的呢？

人类有五官，而机器人没有，想要让机器人感知到外界的事物，少不了传感器。



那么到底什么是传感器？好神秘的样子。

传感器是一种检测装置，能感受到被测量的信息，并能将测量到的信息传送给中央控制器进行加工处理，根据程序，输出相应的指令，使输出设备做出相应反应。例如声音传感器就可以作为机器人的耳朵，使它“听见”声音。视觉传感器可以让机器人“看见”物体。



项目日志

项目日志

班级： 姓名：

项目名称	
项目环节	1□ 2□ 3□ 4□ (在对应环节画☑)
项目完成内容	
项目完成度	□□□□□□□□□□ (100%)
项目小结	问题与反思：_____
	改进的方法：_____

第2课 ▽

图像分类的实现

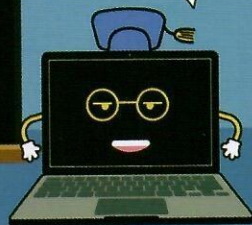
——体验训练模型与应用全过程

人类能轻松地辨认出飞机、苹果、自行车、计算机等物品图像，机器也能通过“学习”来辨认出图像，并对它们进行分类。那么机器是如何“认识”这些图像的呢？它们看到的画面与我们看到的是一样的吗？本节课就来了解机器是如何实现图像分类的吧。

我们来比一比，看谁分得快吧！



图像分类我擅长！



思 考

请同学们开展小组讨论，说一说，你们心中的机器对图像分类与人类对图像进行分类是否相同，共同点与区别在哪里？



知识大讲堂

一、人类分类图像

人类通过眼睛获取图像信息，视觉神经系统再将看到的图像传输给大脑进行处理，大脑根据自己的经验、知识、推断对看到的图像进行分类，把具有相同特征的图像归为一类。所以，人类分类图像的步骤可粗略分为观察特征和选取特征进行分类两步。

观察特征

人们要对图像进行分类，首先要观察图像中各种不同事物的特征。一张图像包含着许多特征，如颜色、图案、形状及大小。如图所示，一张扑克牌的特征信息包含着花色、数字。



图像上的信息

选取特征进行分类

选择不同的特征进行分类会产生不同的分类结果，分类结果的精细程度也不一样。如图所示一组扑克可以按颜色分类、按图案分类，也可以按数字进行分类。



扑克牌的不同分类方法

课堂活动

观察图中的图像，对它们进行分类，并将同一类别的序号填在
同一方框中，与小组同学分享你这样分类的原因。



不同事物图像

二、计算机分类对象

与人类对物体进行分类过程相比，计算机要对物体进行分类需要首先进行观察识别，提取同类图像的共同特征，进行训练，从而使其建立图像分类模型。计算机通过对图像进行处理、分析和判别，从而识别各种物体类别的过程称为图像分类。图像分类的过程包括输入训练集、训练图像分类模型、进行图像分类。

输入训练集

机器进行分类之前有一个学习的过程，需要人为输入足够数量图片，并给图片贴上标签作为学习训练的样本，让机器知道这些图片属于什么类型，相

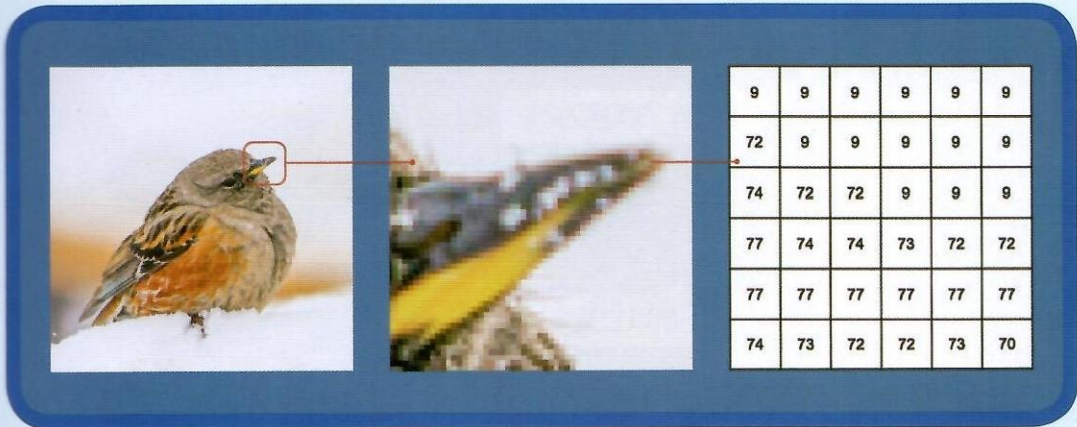
同标签的图片属于同一类别。这些供机器进行学习的图片统称为训练集。如图所示，给计算机输入鸟的训练集，标签命名为“bird”当然也可以是其他名称、标签起到的作用主要是区别或标记。



输入标签为鸟的训练集

训练图像分类模型

在训练图像分类模型之前，先来看一下计算机视角的这些图片是什么样子的。如图所示，如果一张图片放大，可以观察到该图片是由一个一个格子组成的，每个格子是一个色块，每个色块代表相应的像素数据，计算机能看懂的就是这些数据。



计算机中图像 的表示

对于人类而言，从图像中提取特点的过程并不复杂或困难，只需要眼睛看到图片，正常情况下大脑就会获取特征。但计算机看见的是一串图像数据，因此需要借助特定的算法，才能从中找到数据变化的规律，经过一系列的训练，最终生成图像分类模型。

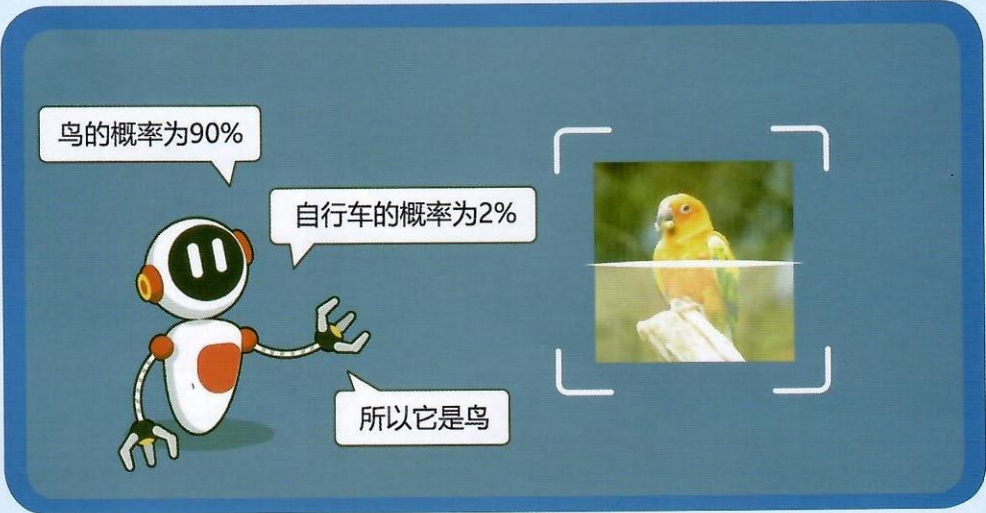
训练模型的一般过程如图所示。



训练模型的过程

使用图像分类

对未分类的图像进行图像分类时，需要先加载训练好的图像分类模型，然后通过摄像头获取图像信息并转化为计算机能理解的数据，最后将数据特征与模型中已有的分类进行对比，推算出图像属于各个分类中的概率，概率最大的分类名称就是最后输出的图像分类的结果，如图所示。



模型准确度测试

实 践

从网上查找出不同角度或样式的汽车、自行车、公交车、火车、飞机、轮船 6 类图片，使用第 1 课的图像分类程序（见第 10 页）对图片进行分类，将分类结果记录在表中（分类正确打“√”，分类错误打“×”），统计分类失败的图片，并与小组成员谈一谈你认为无法分类的原因。

图像分类记录分析表

图片内容	图片序号	图片类别	原因分析
汽车	1		
	2		
自行车	1		分类失败的图片有：_____
	2		
公交车	1		你认为无法分类的原因是：_____
	2		
火车	1		_____
	2		
飞机	1		_____
	2		
轮船	1		_____
	2		



拓展阅读

Image Net 挑战赛



图像分类的应用十分广泛，机器的识别率与人类相比，哪个更高呢？

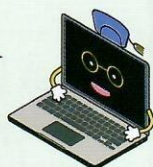
这要比一比才知道。Image Net 挑战赛是机器视觉领域的世界级竞赛，该比赛的任务之一就是让机器自动完成对 1000 张图片的分类。2010 年首届比赛中，冠军团队错误率达 28.2%。



那人类的错误率是多少呢？

如果把竞赛用的数据集交给人类进行学习和识别，人类的错误率是 5.1%。而在 2015 年微软研究院的团队提出的网络机构中，机器的错误率为 4.9%，其准确度首次超过了人类。

2017 年，机器对图片分类的错误率降低至 2.3%，这也是最后一次举办此项比赛，因为机器已经能够比较好地解决图片分类问题了。



原来科技进步的背后是人们不断地创新与突破，我也要努力学习，攀登科技高峰。



项目日志

项目日志

班级： 姓名：

项目名称	
项目环节	1□ 2□ 3□ 4□ (在对应环节画 <input checked="" type="checkbox"/>)
项目完成内容	
项目完成度	□□□□□□□□□□ (100%)
项目小结	问题与反思： _____
	改进的方法： _____