

第三章 智慧家居

家是温暖的港湾，家是幸福的摇篮，家是爱的归宿！家里有呵护你成长的爸爸妈妈，有可爱的小猫小狗，我们都应该爱护自己的家。伴随着人工智能时代的到来，我们的家越来越智慧啦，学习本章，你一定会在家里找到它们的！



教学目标

- 1.学会运用Mind+中的对比人脸相似度指令
- 2.理解并运用选择结构的嵌套
- 3.学会使用超声波传感器模块
- 4.在教师指导下，能顺利完成项目
- 5.项目完成后，有使用人工智能技术改造周边生活的强烈意愿

教学流程



*根据教师和学生的时间安排，虚线框内的流程为非必要项

教学准备

教师准备：安装有Mind+软件的电脑、良好的网络、摄像头、micro:bit、扩展板、超声波传感器、USB数据线

学生准备：学生用书、笔

教学内容

导读：本课是《智慧家居》章节的第一节课，使用人脸识别技术为家居安防添砖加瓦，上节课学生已经使用了人脸识别指令获取年龄信息，这节课，从保卫家园中遇到的一些现实问题出发，使用Mind+的AI图像识别制作看门小卫士，帮助学生更好的爱护自己的家。

1. 课程导入

教学参考：本环节由保卫家园引入，增强学生发现与分析问题的能力。教师可以先让学生谈谈对“家”的认识，后提出保卫家园的概念，并让学生讨论分析如何保卫。

情景：麦克同学的家位于一个环境优美的小区，安静祥和的氛围让他非常热爱自己的这片家园。

但是小区最近有些不太平，接连发生了几起盗窃案，使得人们忧心忡忡。



问题：同学们，如何保卫我们的家呢？人工智能可以帮忙吗？说说你的看法。

回答：门和锁能保卫我们的家，但是普通门锁很容易被坏人打开。前面的学习中我们知道人工智能能识别语音、手势、人脸等，语音密码、手势密码、家人的脸或许可以帮我们实现效果。

2. 知识技能

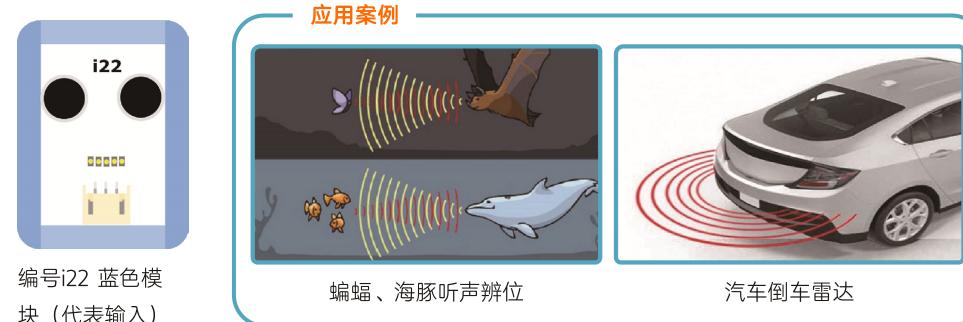
教学参考：本环节主要学习项目相关知识技能。教师可以让学生仔细观察程序指令操作方法与运行效果，留给学生时间实践以熟练对模块指令的操作和对指令功能的理解。

指令功能





超声波传感器



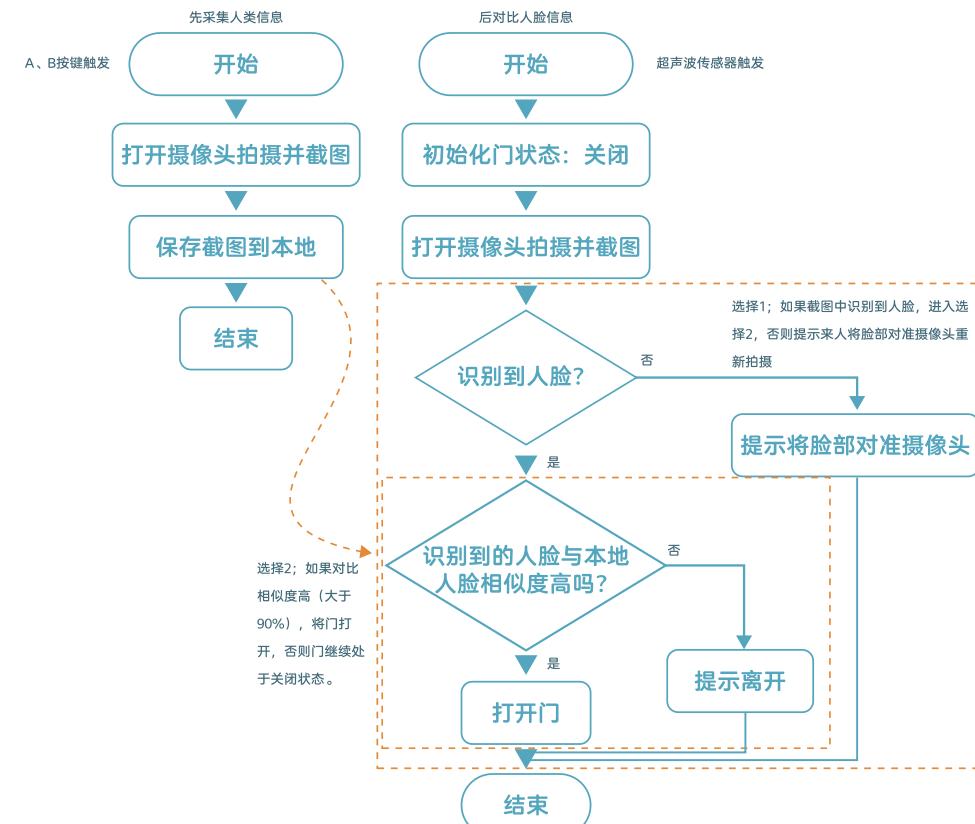
使用说明：将超声波距离传感器正对待测物体，当超声波距离传感器测得物体距离时，传感器会亮起相应数目的LED灯并将实际测得的距离输出。超声波距离传感器的测量距离为0cm-100cm，测量距离和亮灯数量之间的关系如下图所示。

测量距离（厘米）	亮灯数量
0-9	0
10-19	1
20-39	2
40-59	3
60-79	4
80-99	5

3. 设计分析

教学参考：本环节将根据前一环节的知识技能帮助学生整理出思路流程。

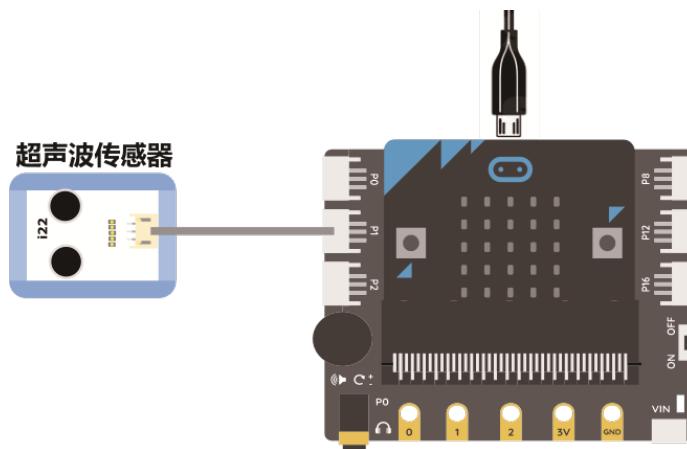
程序逻辑图：



4. 项目实现

教学参考：本环节通过布置舞台场景并编写程序来实现项目。教师可以先带领学生按步骤搭建舞台场景，然后让学生尝试根据思路流程编写出看门小卫士的程序，待学生运行调试后，再对照流程逻辑图演示程序编写过程。

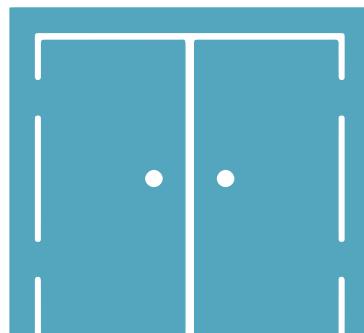
1. 连接硬件



2. 布置舞台场景

背景：无

角色：上传角色——“门.sprite3”



造型：关门



造型：开门

3. 编写程序

门角色程序：

#采集人脸信息：同时按下A、B键，采集主人人脸信息并保存在电脑中

当 A+B 按钮按下

等待 1 秒

开启 保存视频截图到本地

识别图中 从摄像头画面截取图片 的人脸信息

#按钮按下时会输出一段连续信号，所以使用等待指令保证在1秒内只输出一次信号

#积木顺序可换

#对比人脸信息：当超声波传感器检测到有人时，打开摄像头拍摄来人人脸，与采集的人脸信息进行匹配，如果相似度极高，则打开门。

当接口 P1 被接通

换成 关门 造型

关闭 保存视频截图到本地

识别图中 从摄像头画面截取图片 的人脸信息

#区别于采集，识别过程不需要保存来人脸信息

设置 与人脸1对比 的值为 对比图片 从摄像头画面截取图片 与图片 从本地文件获取图片 中的人脸

设置 与人脸2对比 的值为 对比图片 从摄像头画面截取图片 与图片 从本地文件获取图片 中的人脸

如果 人脸识别成功？ 那么执行 #不同人脸照片

如果 变量 与人脸1对比 > 90 或 变量 与人脸2对比 > 90 那么执行 #识别到家人1和家人2都可以打开门，所以使用逻辑或

换成 开门 造型

朗读 欢迎回家

#识别到家人1和家人2都可以打开门，所以使用逻辑或

否则

朗读 非法侵入

否则

朗读 请将脸部对准摄像头

3. 运行调试

调试步骤：首先采集学生自己和一个同学A的人脸并保存，将对比人脸指令中的获取图片地址改为保存的人脸图片地址。



图片地址保持一致



然后学生将自己的脸对准摄像头，用手遮挡超声波传感器（距离30cm以内），识别后语音播“欢迎回家”且门会打开；同学A结果同上；请另一个同学B测试，语音播“非法侵入”且门不会打开。

5. 项目分享

教学参考：本环节是项目实现后的反思与分享。教师可以提示学生从这些方面进行分享：做完项目后的感受、在做项目的过程中遇到了哪些困难、如何克服这些困难、对人工智能的一些想法……给定时间结束后，请两位同学分享他们的收获与感想。

6. 课程小结

教学参考：本环节中教师可以通过抛出问题，来引发学生思考讨论，以实现对课程项目的总结。

问题1：如果没有事先采集人脸信息，你的项目可以实现效果吗？为什么？

回答：门会一直无法打开，因为没有对比对象。

问题2：项目程序是先判断人脸有无，再判断人脸对比情况，你觉得这个顺序可以颠倒过来吗？

为什么？

回答：不可以，因为逻辑顺序不通，如果没有人脸怎么进行人脸对比呢！

拓展延伸

教学参考：在本课结束时，可以告诉学生人脸识别应用已经十分广泛，需要留心观察并记录。

问题1：找一找生活中有哪些人脸识别的应用。

回答：人脸支付、人脸解锁开机。

问题2：尝试使用对比人脸指令找出和你最像的历史人物（列举一些）。

参考资料

人脸识别



人脸识别



人脸对齐



人脸编码



人脸匹配

人脸检测

人脸检测的目的是寻找图片中人脸的位置。当发现有人脸出现在图片中时，不管这个脸是谁，都会标记出人脸的坐标信息，或者将人脸切割出来。

人脸对齐

人脸对齐是将不同角度的人脸图像对齐成同一种标准的形状。

先定位人脸上的特征点，然后通过几何变换（仿射、旋转、缩放），使各个特征点对齐（将眼睛、嘴等部位移到相同位置）。

人脸编码

人脸图像的像素值会被转换成紧凑且可判别的特征向量，这也被称为模板（template）。

理想情况下，同一个主体的所有人脸都应该映射到相似的特征向量。

人脸匹配

在人脸匹配构建模块中，两个模板会进行比较，从而得到一个相似度分数，该分数给出了两者属于同一个主体的可能性。

超声波传感器

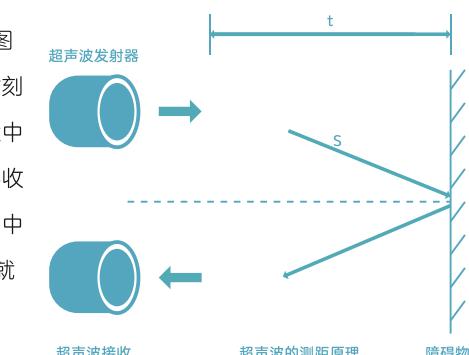
超声波

人类耳朵能听到的声波频率为20Hz ~ 20kHz。当声波的振动频率大于20kHz或小于20Hz时，我们便听不到了。因此，我们把频率高于20kHz赫兹的声波称为“超声波”。因其方向性好，穿透能力强，易于获得较集中的声能，在水中传播距离远，可用于测距、测速、清洗、焊接、碎石、杀菌消毒等。在医学、军事、工业、农业上有很多的应用。如超声波清洗机，超声波加湿器，医学检查B超，彩超，超声波探伤仪等。

超声波传感器工作原理

最常用的超声测距的方法是回声探测法，如下图，超声波发射器向某一方向发射超声波，在发射时刻的同时计数器开始计时，超声波在空气中传播，途中碰到障碍物面阻挡就立即反射回来，超声波接收器收到反射回的超声波就立即停止计时。超声波在空气中的传播速度为340m/s，根据计时器记录的时间t，就可以计算出发射点距障碍物面的距离s，即：

$$s=340t/2$$



教学目标

- 1.学会运用Mind+中的识别图像主体指令
 - 2.学会使用逻辑与并理解其作用
 - 3.学会使用舵机控制与舵机模块
 - 4.在教师指导下，能顺利完成项目
 - 5.项目完成后，有使用人工智能技术改造周边生活的强烈意愿

教学流程



*根据教师和学生的时间安排，虚线框内的流程为非必要项

 教学准备

教师准备：安装有Mind+软件的电脑、良好的网络、摄像头、micro:bit、扩展板、USB数据线

学生准备: 学生用书、笔、剪刀、美工刀、双面胶、纸盒、饮料瓶、塑料片、雪糕棒

 教学内容

导读：本课是《智能家居》章节的第二节课，上节课我们制作了家居中的安防项目，本节课将使用人工智能科学合理地给家里的宠物喂食。这节课，从饲养宠物遇到的一些现实问题出发，使用Mind+的AI图像识别制作投喂保姆，让学生关爱家中动物伙伴的健康成长。

1. 课程导入

教学参考：本环节由家庭宠物的喂养问题引入，增强学生分析与拆解问题的能力。教师可以结合学生的家庭养宠情况，让学生讨论对科学喂养的看法，拆解出其中的功能需求，并联系前面课程中掌握的技能，尝试用人工智能方法满足这些需求。

情景：麦克同学在家里有一个很要好的小伙伴——一只可爱的小狗，它经常陪麦克玩耍，麦克有什么快乐的事也与它分享……

但是白天的时候，麦克同学需要去学校上学，爸爸妈妈需要去上班，家里就剩下孤零零的小狗了。



问题：宠物和我们一样，需要吃饱喝足，而平常我们会因为各种原因对宠物们照顾不周，可不可以让人工智能帮助我们科学合理地喂养宠物呢？具体怎么实现呢？

回答：将科学喂养分为如下功能分别去实现：

功能1——按时投喂，宠物在规定的时间范围内进食；

功能2——定量投喂，每次投喂量一定；

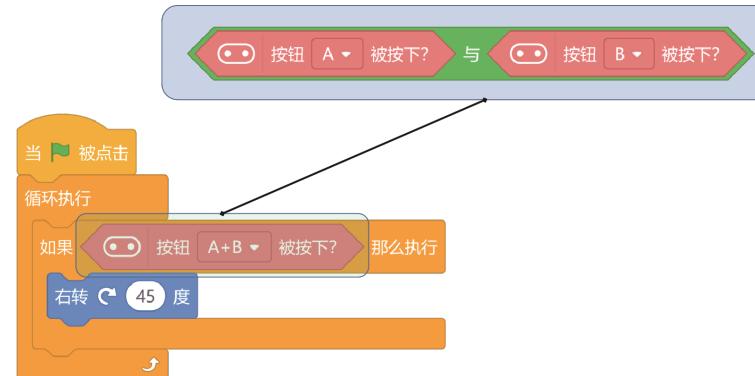
功能3——精准识别，家里有不同种类宠物时能投喂相应的食物。

2. 知识技能

教学参考：本环节主要学习项目相关知识技能。教师可以让学生仔细观察程序指令操作方法与运行效果，留给学生时间实践以熟练对模块指令的操作和对指令功能的理解。

逻辑与

上节课的项目中只有同时按下按钮A和按钮B才可以采集人脸信息，在Mind+中，只有当两个或多个条件同时满足的情况下才能执行相应结果的，我们就说这些条件之间是逻辑与的关系。



指令功能



识别图中



包含的



图像主体

识别图片中的图像主体、动物等，返回可能的几个名称

功能3

当前时间的 年

提取现在时间的年、月、日、星期、时、分、秒

功能1



设置数字引脚



P0



输出



低电平

控制引脚输出高低电平，低电平0~0.25V，高电平3.5~5V，可以控制舵机转动

功能2

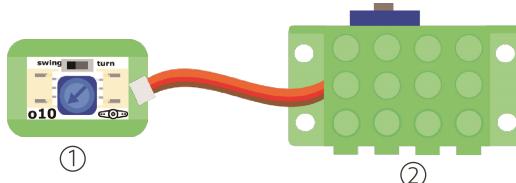
3. 设计分析

教学参考：本环节将根据前一环节的知识技能帮助学生整理出思路流程。

设计思路：

按照项目需求的三个功能，启动程序进行初次投喂，当检测到狗，并且当前时间距上次投喂时间超过3个小时时，则投喂一次。

舵机控制与舵机



1. 舵机控制模块

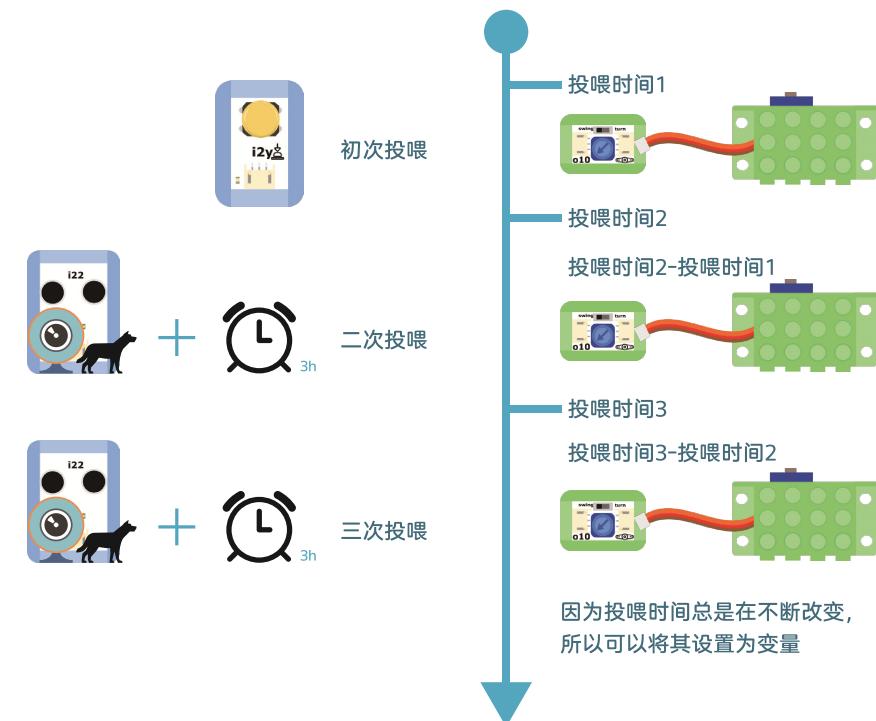
2. 舵机

绿色模块

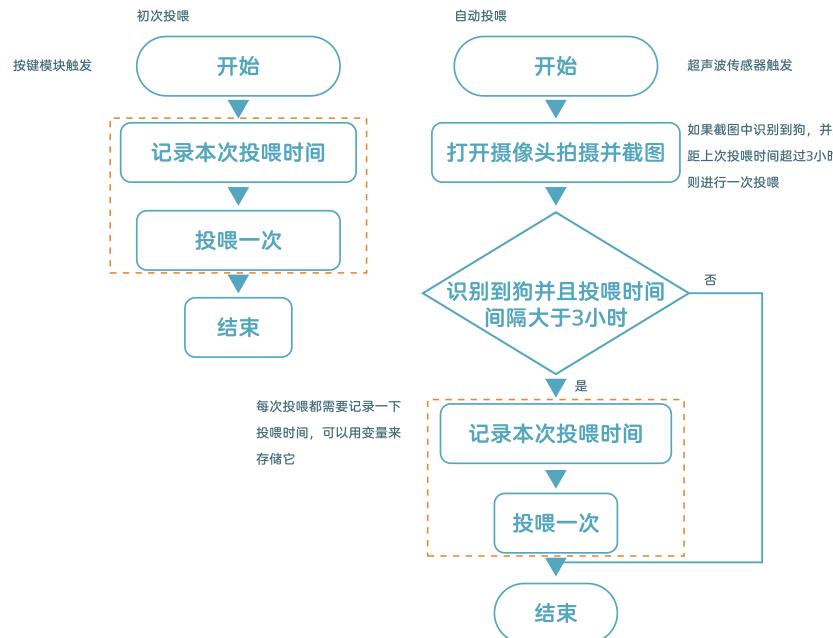


使用说明：舵机模块主要用于输出设定角度的摆动，摆动范围0-180度。舵机控制模块有swing和turn两种模式：

- swing：在设定角度和初始角度来回摆动
- turn：转到设定角度静止



程序逻辑图：



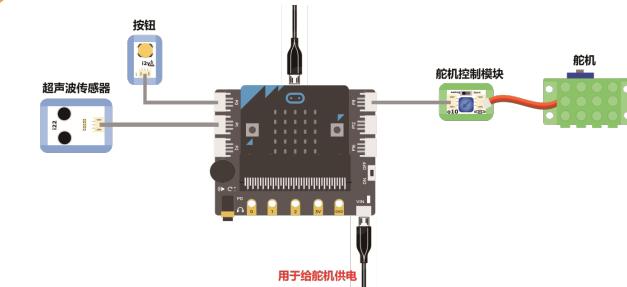
结构设计

功能分析	设计草图
投喂机的结构设计，如何存放宠物粮食、如何喂食...	

4. 项目实现

教学参考：本环节通过搭建结构并编写程序来实现项目。教师可以先带领学生按步骤连接硬件，然后让学生尝试根据思路流程编写程序，待学生运行调试后，再对照流程逻辑图演示程序编写过程，最后让学生搭建项目结构体。

1. 连接硬件



*舵机控制模块选择“turn”模式

2.布置舞台场景

背景：无

角色: 角色库——“Mind+

3. 编写程序

Mind+角色程序

#初次投喂：按一下按钮模块，驱动舵机进行投喂，设置变量记录当前投喂时间。

当接口 P0 被接通

设置 投喂时间为 当前时间的时

设置 数字引脚 P8 输出 高电平

等待 0.2 秒

设置 数字引脚 P8 输出 低电平

#高电平电机转动，低电平电机不转动，为了保证电机在180°范围内转动，等待时间不宜过长

#自动投喂：每当物体正面靠近超声波传感器时，打开摄像头对其进行识别，判断是否为狗，同时判断投喂时间间隔（当前时间-上一次投喂时间）是否超过3个小时，如果两个条件都满足，则驱动舵机进行投喂。

当接口 P1 被接通

设置 识别结果 为 识别图中包含的 动物

设置 两次投喂时间间隔 为 当前时间的时 - 变量 投喂时间

#此处不设置变量亦可

如果 变量 识别结果 包含 狗 ? 与 变量 两次投喂时间间隔 > 3 那么执行

设置 投喂时间为 当前时间的时

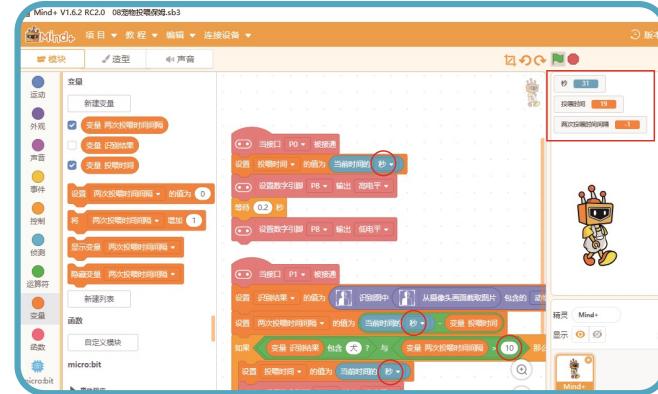
设置 数字引脚 P8 输出 高电平

等待 0.2 秒

设置 数字引脚 P8 输出 低电平

4. 运行调试

注意事项：因为课堂时间有限，调试时需要将当前时间的“时”改为“秒”，投喂时间间隔由3小时改为10秒，因为一分钟有60秒，所以初次投喂的秒数最好不要大于48，以防投喂时间间隔出现负数。



5. 搭建结构体（示例）

材料：饮料瓶、纸盒、塑料片、雪糕棒

工具：剪刀、美工刀、双面胶



用塑料片作为挡板



正面示意



用磁力片固定超声波传感器



侧面示意



用双面胶油纸揉成狗粮



结构应保证超声波传感器在不触发状态下5灯全亮

5. 项目分享

教学参考：本环节是项目实现后的反思与分享。教师可以提示学生从这些方面进行分享：做完项目后的感受、在做项目的过程中遇到了哪些困难、如何克服这些困难、对人工智能的一些想法.....给定时间结束后，请两位同学分享他们的收获与感想。

6. 课程小结

教学参考：本环节中教师可以通过抛出问题，来引发学生思考讨论，以实现对课程项目的总结。

问题1：项目中可以不用投喂时间变量吗？为什么？

回答：不可以。因为没有变量就无法记录上一次投喂时间，就没办法算出投喂时间间隔。

问题2：如果将程序中的逻辑与指令换成逻辑或指令会有什么效果？为什么？

回答：只要摄像头识别到狗就喂食（另一个条件要求太苛刻，不做考虑），因为在逻辑或的情况下只需要满足一个条件即执行相应程序。

拓展延伸

教学参考：在本课结束时，可以布置一些课后任务作为课程的拓展。

问题1：除了投喂保姆，我们还可以制作哪些关于宠物的有趣项目呢？

回答：人有些狗喜欢“拆家”，因此在重点区域布置摄像头，当识别到狗时，报警驱离。

问题2：假设家里同时有猫和狗两种宠物，请两个同学合作（需要两个舵机），尝试制作猫狗自助喂食机。

参考资料

科学喂养

狗狗一天吃几顿？舵机也叫伺服电机，最早用于船舶上实现其转向功能，由于可以通过程序连续控制其转角，因而被广泛应用智能小车以实现转向以及机器人各类关节运动中。

一般来讲，舵机主要由以下几个部分组成，舵盘、减速齿轮组、位置反馈电位计、直流电机、控制电路等。

狗狗每次吃多少？除了次数之外，每次喂食的量也需要固定下来，狗粮包装上标注的喂食指南是一天总量，你需要按照狗狗每日喂食次数平均分配。

 教学目标

- 1.理解并运用列表
- 2.理解最简单的机器学习
- 3.在教师指导下，能顺利完成项目
- 4.项目完成后，有使用人工智能技术改造周边生活的强烈意愿

 教学流程

*根据教师和学生的时间安排，虚线框内的流程为非必要项

 教学准备

教师准备：安装有Mind+软件的电脑、良好的网络、摄像头、micro:bit、USB数据线

学生准备：学生用书、笔

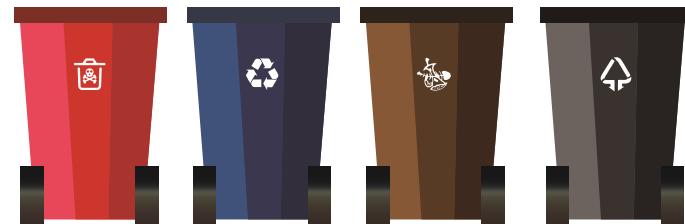
 教学内容

导读：本课是《智能家居》章节的第三节课，也是人工智能初体验模块的最后一节课，前面的课中我们体验了自然语言处理、计算机视觉、专家系统三类人工智能技术，其中自然语言处理和计算机视觉的迅猛发展是通过机器学习来支撑的，本节课将通过垃圾分类项目体验最简单的机器学习，为人工智能初解密模块打下基础。这节课，从垃圾分类中遇到的一些现实问题出发，使用Mind+的AI图像识别制作垃圾分类装置，帮助学生建立卫生观念，提升社会公德意识。

1. 课程导入

教学参考：本环节由家庭垃圾的分类问题引入，增强学生分析与拆解问题的能力。教师可以结合学生的生活实际情况，让学生讨论对垃圾分类的看法，拆解出其中的功能需求，并联系前面课程中掌握的技能，尝试用人工智能方法满足这些需求。

情景：周末，妈妈让麦克同学将家里的垃圾按照最新实施的垃圾分类标准进行分类，麦克在网上看了一些分类标准后觉得也不是很难，于是他欣然接受了。



可是当他分类的时候，却遇到了不少识别与分类上的麻烦...

问题：平常生活中产生的垃圾各式各样，一不小心就会分错，可以请人工智能帮我们快速准确地进行分类吗？谈谈你的看法。

回答：将垃圾分类分为如下功能分别去实现：

功能1：识别垃圾，通过垃圾的外形等特征知道垃圾的名称；

功能2：垃圾分类，参照垃圾分类标准将识别到的垃圾归类。

2. 知识技能

教学参考：本环节主要学习项目相关知识技能。教师可以让学生仔细观察程序指令操作方法与运行效果，留给学生时间实践以熟练对模块指令的操作和对指令功能的理解。

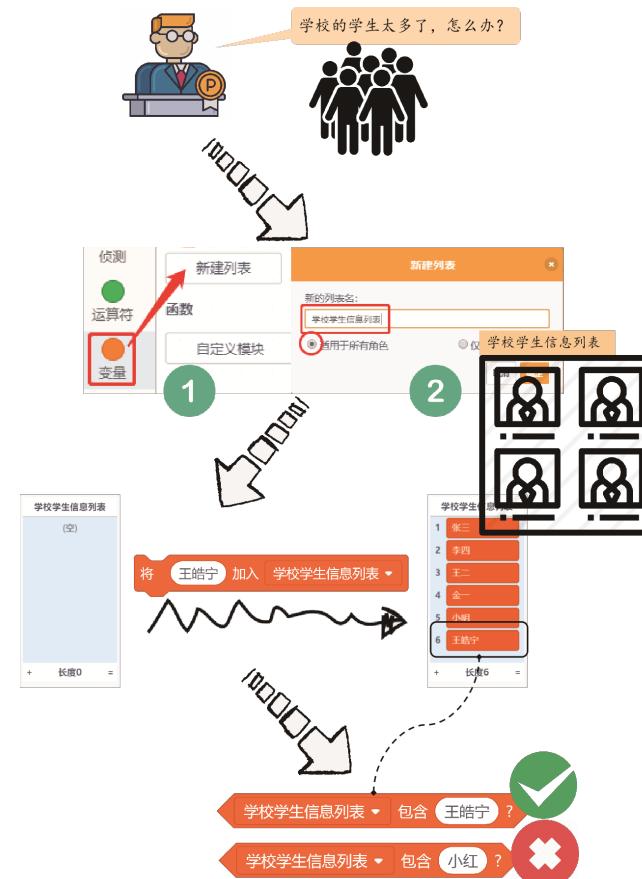
加速度传感器

加速度传感器可以检测micro:bit的移动，也可以检测摇动、倾斜、自由落体等其他动作。

请同学编程实现向左倾斜时点阵显示左箭头，向右倾斜时点阵显示右箭头。

列表

在《看门小卫士》中我们使用逻辑或实现了家庭情景下两个人的人脸门禁系统，那如果是学校情景下呢？继续使用逻辑或将是一种极其糟糕的编程体验，而我们熟知的变量一次只能存储一个数据，该怎么办呢？

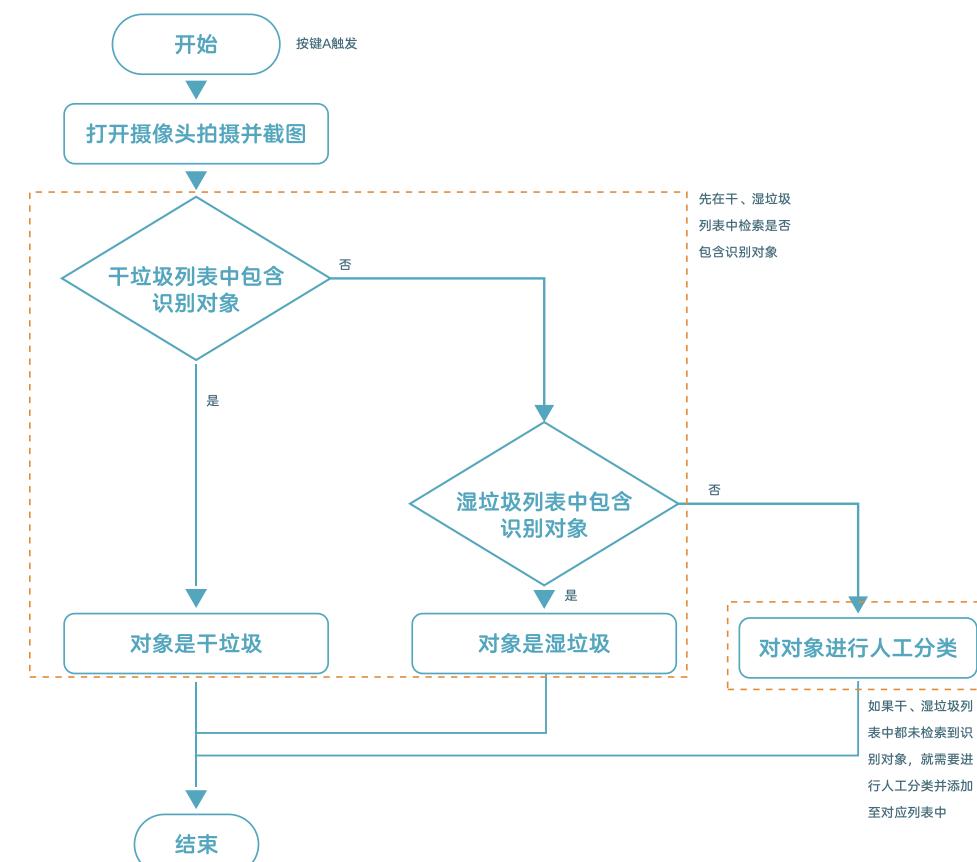


3. 设计分析

教学参考：本环节将根据前一环节的知识技能帮助学生整理出思路流程。

程序逻辑图：

如何让程序能对垃圾准确分类呢？首先通过人工训练让程序“学习”如何分类垃圾，当下次识别到同类物体时，程序就会自动对其分类。学习得越多，程序能分类的物体也就越多。



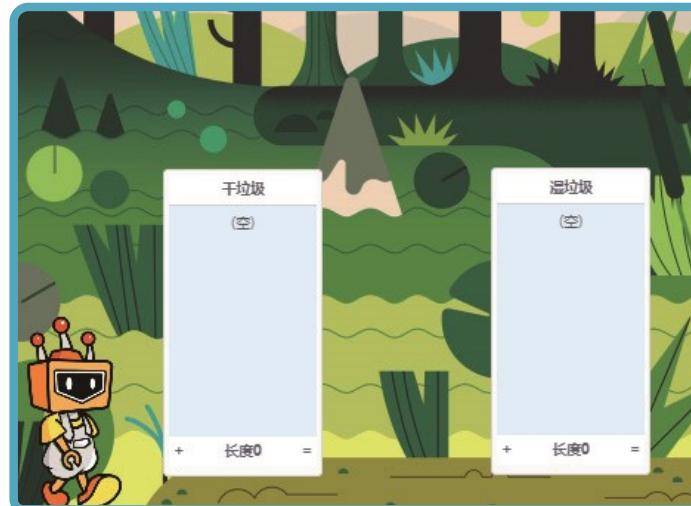
4. 项目实现

教学参考：本环节通过布置舞台场景并编写程序来实现项目。教师可以先带领学生按步骤搭建舞台场景，然后让学生尝试根据思路流程编写出垃圾分类专家的程序，待学生运行调试后，再对照流程逻辑图演示程序编写过程。

1. 布置舞台场景

背景：背景库——“Wetland”，表示美好环境

角色：角色库——“Mind+”



2. 编写程序

Mind+角色程序：



3. 运行调试

5. 项目分享

教学参考：本环节是项目实现后的反思与分享。教师可以提示学生从这些方面进行分享：做完项目后的感受、在做项目的过程中遇到了哪些困难、如何克服这些困难、对人工智能的一些想法……给定时间结束后，请两位同学分享他们的收获与感想。

6. 课程小结

教学参考：本环节中教师可以通过抛出问题，来引发学生思考讨论，以实现对课程项目的总结。

问题1：项目程序为什么能对垃圾进行分类？

回答：因为它先前在人工帮助下“学习”过对一件物体的分类，并将学习结果存储在列表中，当下次识别到同类物体时，就会按照列表中的“记忆”自动将其归类。

问题2：垃圾分类的实现过程与我们学习新知识的过程有什么相同点？

回答：我们学习一个新知识时，需要通过不断地训练强化对这一知识的记忆、推理与联系，项目程序只具有“记忆”功能，但是它“过目不忘”。

 拓展延伸

教学参考：在本课结束时，可以布置一些课后任务作为课程的拓展。

问题1：本课项目通过“学习”实现了垃圾的自动分类，你觉得这种“学习”还可以应用在生活中的哪些方面？

回答：书籍的自动分类。

问题2：尝试在项目程序基础上添加对“有害垃圾”、“可回收物”的垃圾分类。

 参考资料

机器学习



模式识别



数据挖掘



统计学习



机器学习



计算机视觉



语音识别



自然语言处理

机器学习的思想是对人类生活中学习过程的一个模拟，在这整个过程中，最关键的是数据。

人类学习的简单定义

人类的学习是一个人根据过往的经验，对一类问题形成某种认识或总结出一定的规律，然后利用这些知识来对新的问题下判断的过程。

机器学习的简单定义

机器学习是指用某些算法指导计算机利用已知数据得出适当的模型，并利用此模型对新的情境给出判断的过程。

垃圾分类

垃圾分类的原因

垃圾分类是对于垃圾进行有效处置的管理方法，通过分类投放、分类收集，可以将可回收利用的生活废弃物与有害物质、厨余垃圾以及干垃圾分离开，变废为宝，同时也保障了垃圾回收渠道的正常运行。

**垃圾分类的好处**

1.减少占地

垃圾分类可以减轻土地受到侵蚀的现象，同时减少占地面积，目前生活中很多垃圾都是不易降解的，通过垃圾分类可减少垃圾数量的60%。

2.减少污染

大多数的生活废弃物都存在对于环境的污染，目前利用填埋的方式可以解决一部分的垃圾，避免虫蝇乱飞，污水四溢的现象，减少对于环境的污染。

3.变废为宝

生活中30%左右的垃圾都是可回收利用的，可将垃圾中的其他物质转化为可利用的资源，回收再利用也是解决垃圾最有效的途径。

模块二 人工智能初解密

初识神经网络

人工智能从诞生到今天，它的发展过程并非一帆风顺。最开始的人们雄心勃勃，对人工智能抱着非常乐观的态度，但是现实却给研究它的科学家们泼了一盆冷水。对比同时代电影中强大的智能机器人，人工智能的研究成果却是少而可怜的，于是人们削减研究经费，不再热衷于研究它。

然而山重水复疑无路，柳暗花明又一村。在对蜜蜂行为的研究上，人们注意到只有零点几克的蜜蜂大脑——约95000个神经元组成的神经网络，却能够做许多事情，如导航、适应风向、识别食物和捕食者、快速地决定是战斗还是逃跑...这一点启发了科学家，于是出现了一个另类的研究学派，他们尝试通过复制生物大脑工作的机制，来构建人工大脑，最终使机器具备人类智慧。

经过半个世纪的坚持与努力，科学家们的研究开始开花结果。今天，谷歌的Deepmind以神经网络为基础，能够做一些非常奇妙的事情，如让计算机学习如何玩视频游戏，并且在围棋博弈中击败了世界级的大师。

如今，神经网络已经成为了人工智能技术的核心，它深刻影响着人工智能未来的发展趋势。作为解密的部分，我们将依托于单神经元模块，揭开神经网络的神秘面纱，探索人工智能的奥秘。

告诉你一个小秘密，你别看电脑很厉害，可以帮助我们做很多事，但是它只认识数字0和1哦！那既然电脑这么傻，它又怎么能实现语音识别、图像识别这些复杂的人工智能呢？换句话讲，机器是怎样学习的呢？学习本章，来一探究竟吧！

