

一、AI 和机器人技术介绍

1.教学内容

设计基于 AI 的陪伴老年人机器人——本项目旨在通过指导学生设计一款用于陪伴老年人的机器人，引导他们了解 AI 概念。项目重点在于整合自然语言处理（NLP）、情感识别和传感器数据处理，创建一个能够与老年人交流、提供陪伴并监测其健康状况的机器人。

教学内容包括：AI 及其应用概述、机器人技术和 micro: bit 套件基础知识介绍，以及了解老年人面临的挑战和需求，如何设计机器人来满足这些需求。

2. 教学目标

学生将理解 AI 和机器学习的基础知识，学习 AI 在机器人技术中的应用，特别是在老年人陪伴中的应用，掌握使用 micro: bit 进行编程、机器人技术和传感器集成的技能，并获得解决问题和项目管理的经验。

3.micro: bit 板载传感器

学生认识 micro: bit 板载传感器，使用 mind+编写简单入门程序“**查看环境温度**”。

示例程序：用串口查看一下板载温度传感器的读取值



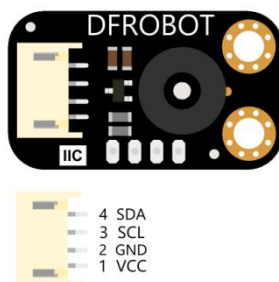
运行结果：将手或者暖宝宝放置在板载温度传感器，在串口区可以看到板载温度传感器的温度值。

二、机器人设计

任务一：认识语音识别传感器、语音合成传感器、非接触式红外温度传感器、心率传感器

1. 非接触式红外温度传感器简介和使用教程：

https://wiki.dfrobot.com.cn/_SKU_SEN0206_SEN0263_IR_Thermometer_Sensor-MLX90614_%E7%BA%A2%E5%A4%96%E6%B8%A9%E5%BA%A6%E4%BC%A0%E6%84%9F%E5%99%A8



标号	名称	功能描述
1	VCC	电源正极
2	GND	电源负极
3	SCL	IIC时钟引脚
4	SDA	IIC数据引脚

(1) 非接触式红外温度传感器简介

一般来说，温度测量可分为接触式和非接触式，接触式测温只能测量被测物体与测温传感器达到热平衡后的温度，所以响应时间长，且极易受环境温度的影响；而红外测温是根据被测物体的红外辐射能量来确定物体的温度，不与被测物体接触，不影响被测物体温度场，并且温度分辨率高、响应速度快、稳定性好等特点。近年来，非接触红外测温在医疗，环境监测、家庭自动化、汽车电子、航空和军事上得到越来越广泛的应用。DFRobot 最新推出的 MLX90614 红外测温模块，通过探测物体红外辐射能量的大小和波长的分布来检测物体的表面温度。红外测温器由光学系统、光电探测器、信号放大器和信号处理及输出等部分组成。光学系统汇聚其视场内的目标红外辐射能量，视场的大小由测温仪的光学零件及其位置确定。红外能量聚焦在光电探测器上并转变为相应的电信号。该信号经过放大器和信号处理电路，并按照仪器内的算法和目标发射率校正后转变为被测目标的温度值。MLX90614 出厂自带校准，并且在信号调节芯片中使用了先进的低噪音放大器，一枚 17-bit ADC 以及功能强大的 DSP 元件，从而实现高精度温度测量。

(2) 传感器连接

“扩展” “传感器” 中搜索选择“非接触式红外温度传感器”。



(3) 入门程序



运行结果:



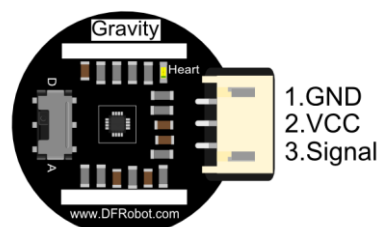
2. 心率传感器

https://wiki.dfrobot.com.cn/SKU_SEN0203_%E5%BF%83%E7%8E%87%E4%BC%A0%E6%84%9F%E5%99%A8heart_rate_sensor

(1) 心率传感器简介



引脚说明

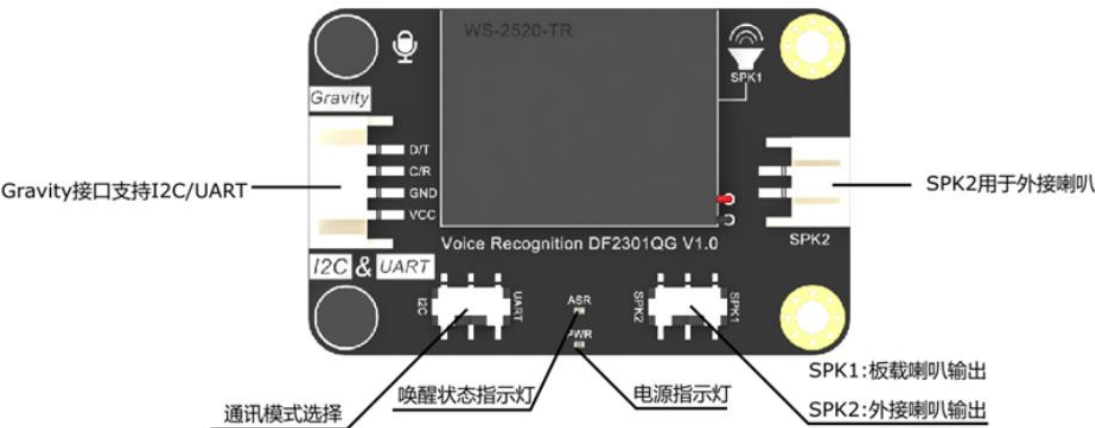


DFRobot 正式推出超小型心率传感器, 采用光电容积脉搏波描记法(PhotoPlethysmoGraphy,PPG), 通过测量血液中血红蛋白随心脏跳动而对氧气吸收的变化量来测量人体心率参数。该方法拥有响应性快, 性能稳定, 适应性强等特点。模块拥有方波和

该模块采用了全新的离线语音识别芯片。内置 150 条常用的固定命令词条，新增命令词自学习功能，自学习命令词可以不是一段语音，可以是一段口哨、一个响指、一声猫叫等，支持 17 条自学习命令词。采用双麦克风收音使模块有更好的抗噪音能力和更远的识别距离。模块自带一个喇叭和外接喇叭的接口，能实时语音反馈识别结果。模块采用 I2C 和 UART 两种通讯方式，Gravity 接口，兼容 Arduino Uno、Arduino leonardo、Arduino MEGA、FireBeetle 系列控制器，树莓派，ESP32 等主控。

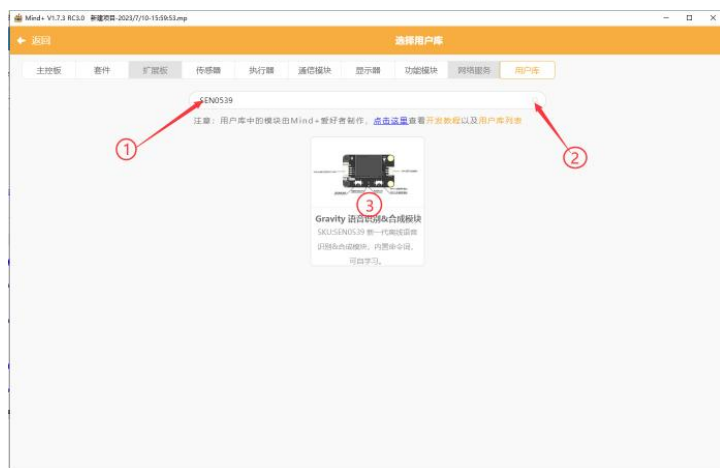


硬件连线图：



（2）传感器连接：

使用 Mind+1.7.3 及以上版本，打开扩展，在用户库中搜索 SEN0539 或语音识别模块。



(3) 示例程序：语音控制小车



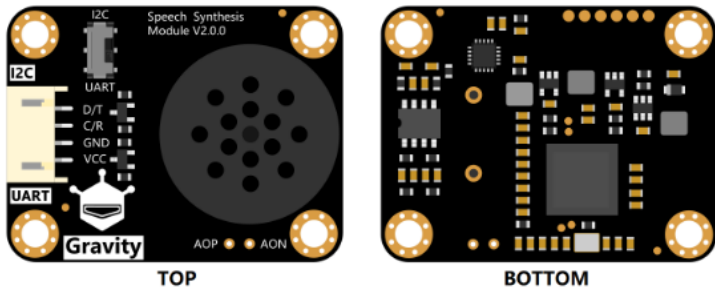
4. 语言合成模块

使用教程: https://wiki.dfrobot.com.cn/SKU_DFR0760_Gravity_Speech_Synthesis_module_V2.0

(1) 语音合成模块简介

让声音为你的项目增添一抹特色！连接上语音合成模块，再添加几行简单的代码就可以让您的项目开口说话。无论是中文还是英文对于语音合成模块来说都是 so easy，播报当前时间，播报环境数据统统不在话下，与语音识别模块结合还可实现语音对话！该模块采用 I2C 和 UART 两种通讯方式，Gravity 接口，兼容绝大部分主控。模块上已经自带了一个喇叭，所以您无需再额外的添加喇叭。

注意：语音合成模块与 micro:bit 电机驱动扩展板地址相同，故不能一起使用。



序号	丝印	功能描述
1	D/T	I2C数据线/TX
2	C/T	I2C时钟线/RX
3	GND	电源负极
4	VCC	电源正极
5	AOP	音频输出正，可外接D类功放后接外置喇叭
6	AON	音频输出负，可外接D类功放后接外置喇叭

(2) 传感器连接

Mind+ 上传模式编程

注意：使用前请将Mind+版本更新到1.7.2版本及以上才支持语音合成V2。

1. 下载及安装软件。下载地址：<https://mindplus.cc> 详细教程：[安装教程](#)
2. 切换到“上传模式”。详细教程：[Mind+基础wik教程-上传模式编程流程](#)
3. “扩展”中选择“主控板”中你使用的主控板，本教程以uno为例，因此选择“Arduino Uno”。然后在“执行器”中搜索语音合成加载库。

找不到你想要的？数量很少？[点击这里查看帮助](#)

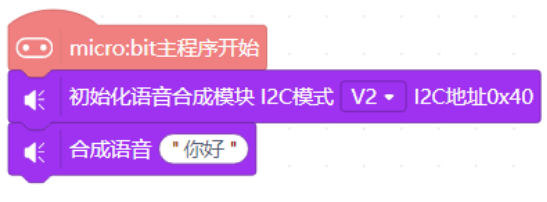
主控板	套件	扩展板	传感器	执行器	通信模块	显示器	功能模块	网络服务	用户库
舵机模块 可以在0-180度间转动到指定角度位置 360度微型舵机 可控制能转动方向、速度，不能控制角度 DFPlayer MP3模块 播放MP3、WAV格式音频 串口MP3模块 通过串口指令播放音乐，支持MP3、WAV、WMA 电动机 对弹性联轴交臂挤压，释放车轴，送流铁 继电器 用于控制大电流设备 步进电机 应用于3D打印机、移动机器人、中型移动平台等 12位数模DA转换模块 将数字量准确地转换成对应的模拟电压信号（非PWM） 语音合成模块 你只要输入相应的中英文字符和数字，它就会读出这些文字 语音合成模块 Gravity接口的语音合成模块，无需联网即可合成语音									

4. 进行编程，程序如下图：
5. 菜单“连接设备”，“上传到设备”
6. 程序上传完毕后，打开串口即可合成语音。详细教程：[Mind+基础wik教程-串口打印](#)

注：如果使用到大量的文字播放，可调用“使用flash存储”功能将文字存储于flash以减少对内存的占用。



(3) 示例程序



5. 二哈图像识别传感器：完成药品识别（药品上贴上标签）

AI 游乐场手册 22 页-26 页

(1) 二哈图像识别传感器简介

HuskyLens 二哈识图是一款简单易用的 AI 视觉传感器，内置 7 种功能：人脸识别、物体追踪、物体识别、巡线追踪、颜色识别、标签识别、物体分类。仅需一个按键即可完成 AI 训练，摆脱繁琐的训练和复杂的视觉算法，让你更加专注于项目的构思和实现。

HuskyLens 板载 UART / I2C 接口，可以连接到 Arduino、LattePanda、micro:bit 等主流控制器，实现硬件无缝对接。HuskyLens 直接输出识别结果给控制器，你无需折腾复杂的算法，就能制作非常有创意的项目。



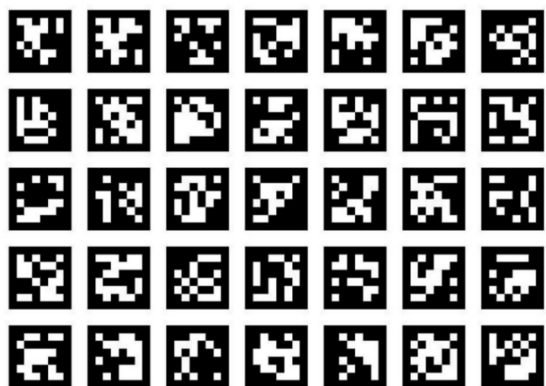
(2) 标签识别功能使用说明

①选择功能

二哈开机后，向左或向右拨动“功能按键”，直至屏幕顶部显示“标签识别”。

②学习标签

二哈的标签识别功能只支持识别内置的二维码，如下图。



将二哈摄像头对准二维码，屏幕上会用白色框自动框选出检测到的所有二维码标签。将二哈屏幕中央的“+”字对准需要学习的标签，短按“学习按键”完成第一个标签的学习。

* 如果屏幕中央没有“+”字，说明二哈在该功能下已经学习过了（已学习状态）。此时按下“学习按键”根据提示，再次按下“学习按键”，遗忘已经学习的二维码即可让屏幕中央出现“+”字。

③识别标签

二哈再次遇到学习过的标签时，在屏幕上会有彩色的边框框选出这些标签，并显示其 ID。边框的大小会随着二维码标签的大小进行变化，边框自动追踪这些二维码标签。

④识别多个标签

“标签识别”功能支持同时识别多个二维码，在二哈“标签识别”的二级菜单中，内置了“学习多个”的开关，打开开关，就可以学习多个二维码。

STEP1、打开“学习多个”：长按“功能按键”进入标签识别二级菜单 → 短按“功能按键”，弹出进度条开关 → 左右拨动“功能按键”，打开学习多个功能 → 短按“功能按键”，关闭进度条开关 → 左右拨动“功能按键”，选择“保存并返回” → 短按“功能按键”，弹出保存窗口 → 短按“功能按键”，确认保存。	STEP2、“学习多个”操作：将二哈屏幕中央的“+”字对准二维码，学习完第一个二维码后，屏幕提示“再按一次按键继续！按其他按键结束”，在倒计时结束前对准第二个二维码，短按“学习按键”，即可学习多个。如果不需要继续学习，等待倒计时结束即可。
	

问题：观察一下，二哈屏幕上的 ID 表示什么呢？（学习二维码的顺序）

二哈标注的 ID 与录入的先后顺序是一致的。学过的标签按顺序依次标注为“标签：ID1”、“标签：ID2”、“标签：ID3”，以此类推，并且不同的 ID 对应的边框颜色也不同。

(3) 编程学习：编程识别多个标签

①软件设置

打开 Mind+软件（1.6.3 或以上版本），按照下面 3 步，完成硬件加载：

STEP1、切换到“上传模式”	STEP2、点击“扩展”，在“主控板”下点击加载“micro:bit”	STEP3、最后在“传感器”下点击加载“HUSKYLENS AI摄像头”
		

②指令学习

在 Mind+主界面会看到二哈的相关指令，在正式编程前，先来一起了解一下本节课会用到的指令吧。

①	
	初始化，仅需执行一次，放在主程序开始和循环执行之间，可选择 I2C 或串口，I2C 地址不用变动。 注意：HUSKYLENS 端需要在设置中调整“输出协议”与程序中一致，否则读不出数据。
②	
	切换算法，可以随时切换到其他算法，同时只能存在一个算法。 注意：切换算法需要一些时间。

	
③	主控板向 HUSKYLENS 请求一次数据存入“结果”（存在主控板的内存变量中，一次请求刷新一次存在内存中的数据），之后可以从“结果”中获取数据，此模块调用之后“结果”中才会获取到最新的数据。
④	 从请求得到的“结果”中获取是否 IDx 在画面中，方框指屏幕上目标为方框的算法，箭头对应屏幕上目标为箭头的算法，当前仅为巡线算法时选择箭头，其他算法都选择方框。

③测试指令，串口读值

二哈在识别过程中，会反馈识别结果。Mind+中提供了非常多的识别结果指令，让我们利用串口来看一下吧。

示例程序：串口读取  反馈值

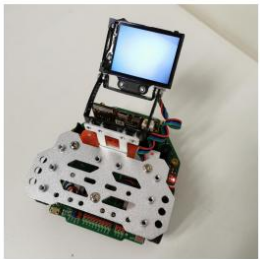
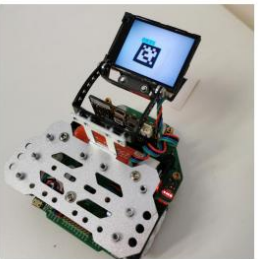
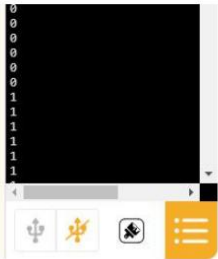


初始化和切换算法指令只需要执行一次

学习与识别：这里可以随意选择几个二维码，让二哈进行学习。（注意：先开启“学习多个”的功能）

ID1:	ID2:	ID3:
		

运行结果：注意先操作二哈在标签识别算法下识别一个二维码作为 ID1。

画面中无二维码，串口反馈值为 0	画面中有二维码，串口反馈值为 1	串口显示器
		

（4）什么是标签识别？

当今社会，自动化生产已经成为了社会的发展趋势，机器视觉作为“机器人”的眼睛，则显得尤为重要。标签识别是机器视觉的一个分支领域，目前在生产生活中都有广泛的应用。

①什么是标签识别？

标签识别技术是指对物品进行有效的、标准化的编码与标识的技术手段。在生活中，有多种标签，比如条形码、各类二维码。



杂度以满足实时性要求），可以快速地检测标志，并计算相对位置。二哈只支持识别内置的 AprilTag 视觉基准库标签。

②标签识别工作原理

AprilTag 的算法主要包含如下步骤：

STEP1：边缘检测，寻找图像中的边缘轮廓。



STEP2：四边形检测，找出轮廓中的四边形。



STEP3：解码，对找出的四边形进行匹配、检查。



示例程序：识别药品并播报药品名称

(5) 传感器：二哈图像识别传感器和语言合成传感器

示例程序:



任务二：规划智能陪伴机器人的功能，选择合适的传感器和麦昆机器人结构件搭建智能陪伴机器人

学生分小组，根据已有的麦昆机器人，设计智能陪伴式机器人结构和功能。

三、整合 AI

学生将学习自然语言处理（NLP）和简单对话系统的基础知识，采集对话数据以训练模型，使用 OpenCV 进行情感识别和优化用户体验的设计原则，编程 micro: bit 板处理语音输

入,识别情感并作出回应,自主编程机器人使用传感器数据进行健康监测、语言识别等功能。

任务: 学生小组讨论,设计智能陪伴式机器人的程序流程图,并进行编程。

四、测试和评估

学生将在模拟老年人生活环境中创建模拟老年人生活环境,测试机器人的陪伴功能,评估机器人性能,解决问题并迭代设计,准备最终演示,并展示机器人的能力。学生将在最终演示中展示他们的陪伴机器人,展示其在模拟老年人生活环境中的互动、情感识别和健康监测能力。每个小组将解释他们的设计选择、实施的 AI 算法以及项目过程中遇到的挑战。

