

集成电路与机器人应用开发 课程大纲



黑马程序员
www.itheima.com

传智教育旗下
高端IT教育品牌

基础班 - 《玩转软硬件产品设计》



主讲内容

- 元器件基础
- 原理图基础
- 产品分析需求，自制原理图
- PCB绘制
- 元器件焊接
- 8位CPU的设计
- 51微处理器的系统设计与编程
- 综合小项目



可掌握的核心能力

- 1.掌握常用的电子元器件
- 2.具备原理图阅读的能力
- 3.能够根据需求设计原理图
- 4.具备PCB的设计能力（印刷电路板）
- 5.掌握元器件焊接的技巧
- 6.具备8位CPU的设计能力
- 7.掌握51单片机的常用外设编程
- 8.具备简单电子产品的设计能力

就业班 - 《C语言基础编程》



主讲内容

- 编译过程
- C语言数据和运算符基础
- 流程控制
- 指针
- 构造数据类型
- 动态内存分配
- 文件I/O



可掌握的核心能力

- 1.掌握C语言基本数据类型
- 2.掌握C语言常见的运算符使用
- 3.掌握流程控制语句if、while及for循环语句
- 4.理解指针的作用
- 5.理解数组和指针的关系
- 6.理解C语言程序的内存分布
- 7.会申请和释放堆内存
- 8.掌握文件的读写操作

就业班 - 《51架构单片机设计与实战》



主讲内容

- LED流水灯案例
- 震动马达案例
- 蜂鸣器案例
- 数码管案例
- 矩阵键盘案例
- RTC时钟案例
- I2C屏幕显示案例
- ADC案例
- SPI案例
- UART协议案例
- 51微处理器综合实战
- LED驱动
- 输入检测
- 按键模式切换
- 蜂鸣器音乐播放
- ADC检测实验
- 电机驱动
- 智能防撞
- 超声波避障检测
- 智能驾驶
- 红外循迹控制
- 无线控制
- 蓝牙传输实验
- 智能小车科目二实战训练

就业班 - 《51架构单片机设计与实战》



可掌握的核心能力

- 1.掌握STC芯片手册阅读的方法
- 2.掌握寄存器和库函数操作GPIO的方法
- 3.熟悉定时器的使用
- 4.掌握常用的中断操作
- 5.掌握串口通信与调试的技巧
- 6.掌握PWM操作
- 7.掌握ADC采样
- 8.掌握I2C通讯协议
- 9.熟悉SPI通讯协议
- 10.熟悉UART通讯协议
- 11.熟练使用嵌入式实时操作系统
- 12.掌握STC引脚的配置与延时函数的封装
- 13.掌握按键消抖原理以及中断服务函数的应用
- 14.掌握定时器的应用，实现无源蜂鸣器的驱动
- 15.通过ADC检测，实现电量检测与报警功能
- 16.掌握电机驱动与PWM，实现小车行驶功能
- 17.掌握超声波避障原理，实现小车避障功能
- 18.掌握红外对管循迹原理，实现小车循线行驶
- 19.熟悉蓝牙传输原理，学会设计蓝牙APP控制小车

就业班 - 《ARM架构微处理系统设计与应用》



主讲内容

- ARM单片机开发简介
- ARM单片机开发基础
- 通信协议



可掌握的核心能力

- 1.掌握ARM内核Cortex M4架构GPIO控制流程
- 2.掌握ARM内核Cortex M4架构PWM控制流程
- 3.掌握ARM内核Cortex M4架构按键中断控制流程
- 4.掌握ARM内核Cortex M4架构DMA的使用
- 5.理解USART通信过程
- 6.理解IIC通信过程
- 7.理解SPI通信过程

就业班 - 《图形化开发与平衡车设计》



主讲内容

- 直流电机原理 • 编码器与测速原理 • PID控制 • 平衡小车控制原理 • 陀螺仪 • 平衡小车角度测量 • 平衡小车直立控制 • PID调参 • LVGL移植 • LVGL常用控件 • LVGL绘制 • 文本显示 • 图片显示, 布局 • LVGL计算器



可掌握的核心能力

- 1.掌握平衡车原理
- 2.掌握陀螺仪驱动开发
- 3.掌握电机控制
- 4.熟练使用PID控制
- 5.平衡车直立控制系统
- 6.平衡车速度控制系统
- 7.平衡车转向控制系统
- 8.掌握LVGL的GD32移植
- 9.会使用LVGL显示图片和文本

就业班 - 《RISC-V架构鸿蒙物联网系统设计与应用》



主讲内容

- linux系统
- docker容器
- Open Harmony开发基础
- Open Harmony网络通信
- 开发板手机控制
- 鸿蒙概述
- 鸿蒙docker开发环境搭建
- 设备开发入门
- 显示helloworld
- 网络读取天气
- 解析天气
- 网络读取事件
- 解析时间
- 鸿蒙环境LVGL移植
- LVGL入门
- LVGL显示天气
- LVGL显示时间



可掌握的核心能力

- 1.熟悉使用linux操作系统
- 2.会使用docker容器
- 3.熟悉harmonyos的技术架构
- 4.具备常见harmonyos系统IOT子系统开发能力
- 5.能够使用wifi控制小车
- 6.通过综合案例，全面熟悉鸿蒙相关的iot开发

就业班 - 《多款MCU的通信与协作》



主讲内容

- 3861和STC8和GD32串口通讯
- IIC通讯等



可掌握的核心能力

- 1.理解多MCU的应用场景
- 2.理解机车系统包含多种MCU
- 3.通过综合案例，掌握多款MCU之间的数据交互

就业班 - 《机器视觉&Python语言基础编程》



主讲内容

- Python基础语法
- 流程控制语句和函数
- 高级变量类型和公共语法
- 函数特殊参数
- 文件I/O
- 面向对象
- 模块、包和异常处理
- 飞机大战
- PyQt图形界面开发
- 进程和线程
- 网络编程
- 传感器数据获取及小车运动控制

就业班 - 《机器视觉&Python语言基础编程》



可掌握的核心能力

- 1.掌握Python基本数据类型和常用的运算符
- 2.掌握Python流程控制语句if、while及for循环
- 3.理解高级变量类型字符串、列表、元组、集合及字典的特点及功能
- 4.掌握切片和推导式的实用
- 5.会使用函数的默认参数、关键字参数及可变参数传递数据
- 6.掌握文件I/O的功能方法
- 7.理解面向对象思想
- 8.会定义类的属性和方法
- 9.掌握面向对象的封装、继承及多态
- 10.掌握模块和包的导入和冲突解决
- 11.掌握异常处理逻辑
- 12.理解飞机大战子弹碰撞、飞机碰撞逻辑
- 13.掌握PyQt信号和槽通信机制
- 14.理解线程和进程区别
- 15.掌握多进程实现及进程间数据传递
- 16.掌握多线程实现及线程间数据传递
- 17.理解线程锁的功能并会使用线程锁
- 18.掌握线程池和进程池的使用
- 19.理解IP和端口的作用
- 20.掌握TCP客户端和服务端的开发流程
- 21.掌握UDP发送端和接收端的开发流程及广播实现
- 22.理解socket的send和recv原理
- 23.会使用socket通信获取小车传感器数据及发送指令控制小车运行

就业班 - 《机器视觉与深度学习》



主讲内容

- OpenCV概述 • 入门案例 • 图像处理基础 • 几何变换 • 图像特效
- 图像美化 • 视频处理 • HSV颜色模型 • 颜色过滤 • 图像的二值化
- 图像卷积运算 • 霍夫变换 • 边缘与轮廓 • 形态学变换 • 识别车道线
- 全能扫描王案例 • 提取英文文档中填空位置 • 统计零件数量 • 证件照替换背景
- 线性回归,预测双十一销售额 • Pytorch环境搭建
- Pytorch张量 • Pytorch梯度计算 • Pytorch正向传播与反向传播
- Pytorch梯度下降算法 • 模型训练 • 乳腺癌预测 • 图像卷积
- Pytorch手写数字识别 • YOLOv5环境搭建 • YOLOv5数据采集
- YOLOv5数据标注 • 识别目标物体

就业班 - 《机器视觉与深度学习》



可掌握的核心能力

- 1.理解机器视觉的使用场景
- 2.熟悉OpenCV的常用操作
- 3.可以使用OpenCV处理常见的图像问题
- 4.完成几个实战项目，熟练OpenCV的使用
- 5.熟悉深度学习框架Pytorch的使用
- 6.熟练使用YOLOv5进行目标检测
- 7.能对感兴趣的目标进行有效的检测和识别

就业班 - 《综合项目实战》



主讲内容

- SolidWorks
- 运动学逆解
- 四足步态分析
- PyQt控制机械狗运动



可掌握的核心能力

- 1.掌握从零开始自己动手设计一款多足机器人
- 2.熟悉SolidWorks结构设计
- 3.能够自己分析需求设计PCB
- 4.掌握多足机器人的运动学推到
- 5.能够对四足机器人进行步态分析
- 6.能够开发出上位机控制机器狗运动

就业班 - 《机器人操作系统》



主讲内容

- ROS2基础
- topic通信
- service通信
- 扫地机器人
- action通信
- 常用工具



可掌握的核心能力

- 1.理解ROS的作用
- 2.掌握topic通信发送端和接收端实现
- 3.掌握service通信client端和server端实现
- 4.掌握PID的实现
- 5.会使用launch启动多个ROS节点
- 6.会使用TF进行坐标转换

就业班 - 《毕业设计（自主设计）》



主讲内容

- ROS2, 带多种传感器的平衡车, 超声波传感器, 巡线传感器, 激光雷达等
- 自己动手写一个嵌入式的实时操作系统
- 自己动手写一款MCU的虚拟机 (例如8051虚拟机)
- 从硬件到软件, 到结构设计, 自行创造一款软硬件产品: 机械臂/slam无人车/莱洛三角形/带有视觉或者激光雷达的多足机器人等

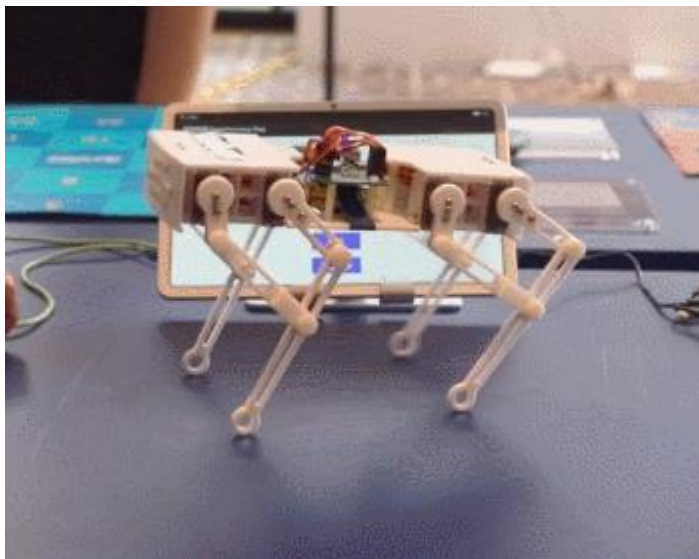


可掌握的核心能力

1. 机器人操作系统ROS2的平衡车案例
2. 自己动手写rtos操作系统 (待选)
3. 自己动手写虚拟机 (待选)
4. 综合大作业 (待选)

项目实战

(参考专题页)



项目简介

模仿猫、狗、蜘蛛等动物运动方式设计的机器人，多足机器人具有较高的稳定性和耐久性，可以在复杂的环境中行走，具有广泛的应用场景。

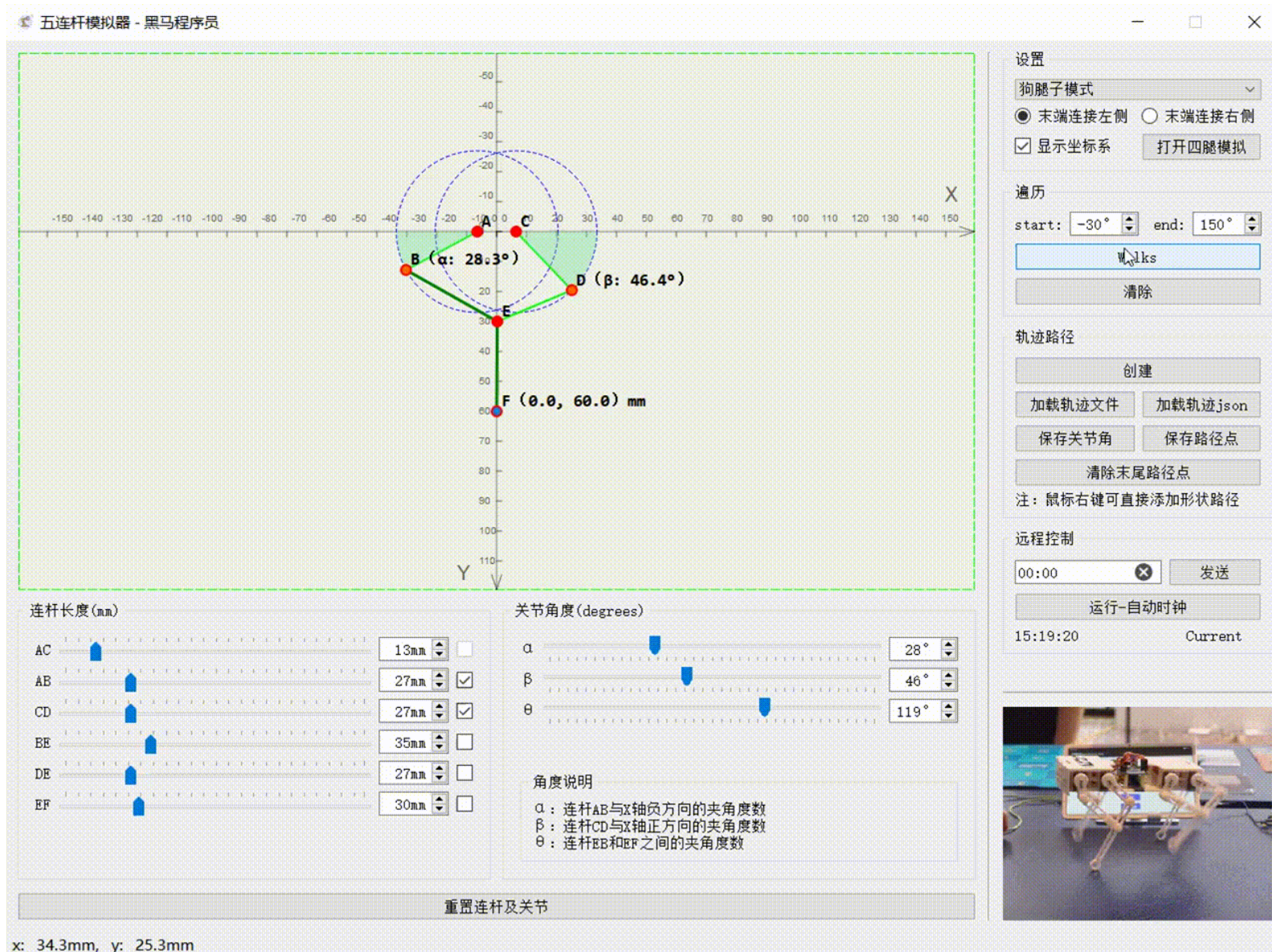
核心技术点

机械设计： SolidWorks结构设计，机器人的腿应该具有足够的力量和伸缩性，以便在不同的地形上行走。

运动控制： 通过步态算法控制机器人的各个腿在不同的地形上运动。

传感器和感知： 通过传感器来感知它周围的环境，如超声波雷达、视觉传感器等。这些传感器可以帮助机器人感知它周围的障碍物、地形等信息，从而更好地控制运动。

软件设计： 包括程序设计和控制算法设计。程序设计包括对机器人的各个部件进行编程，以实现所需的功能。控制算法设计包括设计用于控制机器人运动的算法。





项目简介

平衡小车是一种自平衡的机器人，使用传感器来测量它的姿态，并通过电机控制它的轮子来保持平衡。

核心技术点

传感器：使用陀螺仪、加速度计来测量小车的姿态。获取小车角度、速度和加速度的信息。

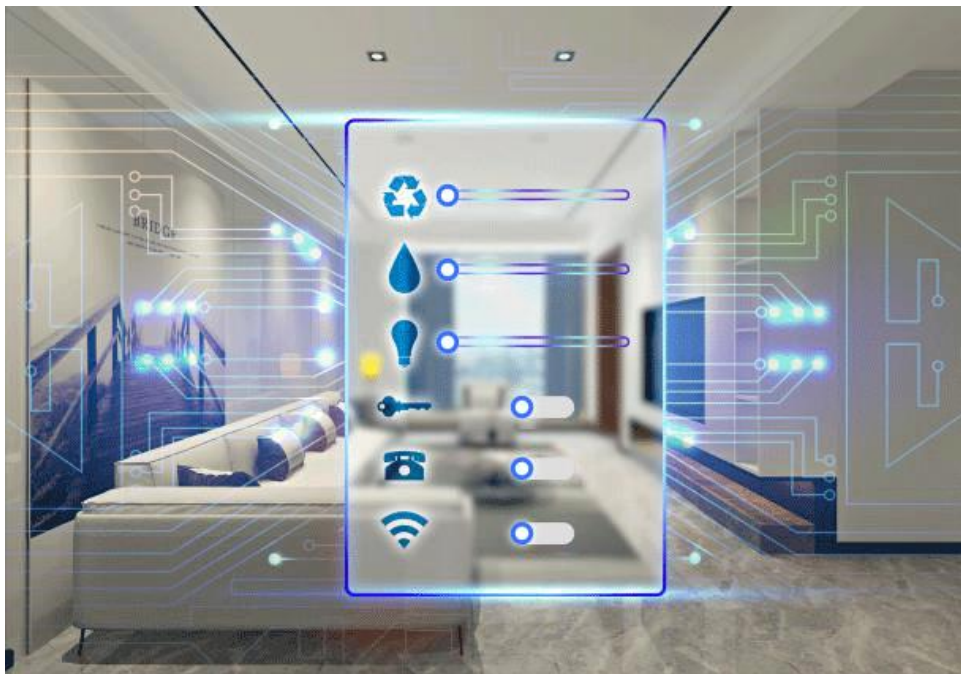
控制系统：使用一个控制系统和PID算法根据传感器数据调整电机的转速，以保持平衡。

电机：平衡小车使用两个电机来控制它的轮子。通过控制器调整转速，以调整小车的速度和方向。

电池：可充电锂电池提供电力。

外壳设计：使用外壳来保护内部组件，并使平衡车更容易操作。外壳可扩展特殊功能，摄像头、传感器或触摸屏。

网络连接：通过网络连接来与平衡小车进行通信。



项目简介

通过物联网技术将显示屏和互联网连接起来，做一款类似野生钢铁侠稚晖君HoloCubic的网络小电视。

核心技术点

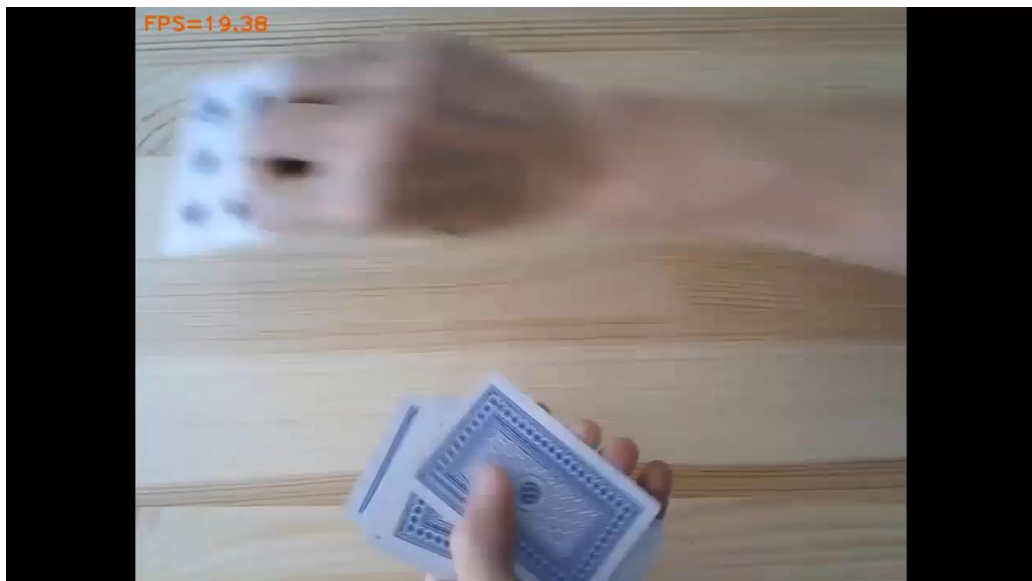
联网能力：小电视通过WiFi联网，支持tcp, udp通讯。

操作系统：采用开源鸿蒙操作系统，万物皆可互联。

远程控制：可以通过手机应用或遥控器进行远程控制，以方便用户使用。

智能家居集成技术：小电视可以与智能家居设备集成，可以通过手机或遥控器控制其他家居设备，如灯光、空调、门锁等。

数据存储：内置存储，可以存储应用程序数据。



项目简介

机器视觉和深度学习技术对环境和目标进行识别，使用计算机视觉来完成目标的识别和定位，可以让机器人打牌、下棋，定位物体的位置，做出相应的行为操作等。

核心技术点

图像预处理：对扑克牌、象棋和将要被识别的物体图像进行预处理，以便在后续步骤中更好地处理。这可能包括对图像进行旋转、裁剪、缩放等操作。

边缘检测：使用图像处理技术（如边缘检测算法）检测出扑克牌、象棋或被检测物体的边缘，以便进一步确定扑克牌、象棋等被识别的目标位置。

特征提取：使用图像处理算法或机器学习模型来提取扑克牌图像、象棋图像或者被识别目标图像中的关键特征。

识别与分类：利用所提取的特征，使用机器学习模型对扑克牌、象棋和物体进行识别和分类。





传智教育旗下高端IT教育品牌