

人工智能自动喂猫机



刘宇昊、陈峻松、梁羽枫、王浚弛、陈智鹏、王震豪、陈梓博 ——2022级数据科学与人工智能实验班

项目简介

人工智能自动喂猫机项目是22级数科班大一学年的大作业，目标是为流浪猫设计一个户外喂猫机，能够自主全天候自动识别猫并投放猫粮。



B站视频

项目团队完成了自主调研学校内流浪猫生存情况，根据需求设计出了喂猫机基本思路；自行设计3D模型并打印、打磨、拼装成型；自行设计硬件电路；自主选择控制主机，搭建控制系统，自主撰写控制逻辑等工作，从零开始，历经一年，完整地开发出了人工智能喂猫机产品，并成功投入使用。

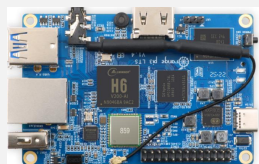


为展示该项目，项目团队为每个阶段专门制作了讲解视频并发布在Bilibili网站。项目的代码完全公开，其中也包含了项目的完整复现教程。

硬件系统

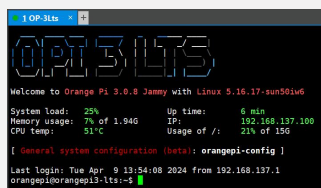
OrangePi-3-LTS

本项目的主控板使用OrangePi-3-LTS。作为低成本高性能的嵌入式开发板，比起ESP32等单片机具有更强大的计算性能和兼容性，可以支持神经网络推理任务。



Ubuntu 22.04

项目团队在开发板上配置了Ubuntu22.04系统，使用Xshell进行远程开发和程序部署。并给配置了守护进程，以便意外重启也能自动恢复运行。



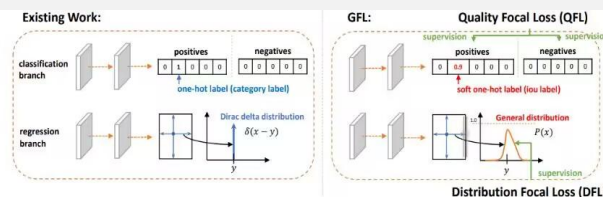
相关技术

ncnn

ncnn框架是由腾讯研发的专注于移动设备和嵌入式系统上的高效神经网络前向计算框架，利用硬件加速功能实现低资源消耗的计算任务。ncnn从设计之初深刻考虑移动端的部署和使用，无第三方依赖，移动端cpu的速度快于目前所有已知的开源框架。

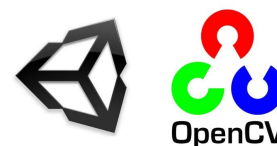
Nanodet

NanoDet 是一种 FCOS 式的单阶段 anchor-free 目标检测模型，它使用 ATSS 进行目标采样，使用 Generalized Focal Loss 损失函数 (GLF) 执行分类和边框回归。



OpenCV

OpenCV 是基于计算机视觉的图像处理开源库



OPI.GPIO

OPI.GPIO是一个使用Python控制Orangepi这类开发板GPIO引脚的软件包。

GPIO序号	GPIO	功能	引脚
		3.3V	1
122	PD26	TWIO-SDA	3
121	PD25	TWIO-SCK	5
118	PD22	PWM0	7
		GND	9
120	PD24	UART3_RX	11
119	PD23	UART3_TX	13
362	PL10	PL10	15
		3.3V	17
229	PH5	SPI1_MOSI	19
230	PH6	SPI1_MISO	21
228	PH4	SPI1_CLK	23
		GND	25

成果展示

喂猫机在白天和夜间具有两种不同工作状态，但识别猫的逻辑基本相同。



白天工作



夜间工作

喂猫机的部分3D爆炸图和内部结构（完整设计在Gitee仓库）



原理解析

喂猫机上装有光学传感器，根据光照强度决定是否打开自带灯光。同时光学传感器作为第一层检查机制，只有当受到阻挡时才会开启摄像头监测，以减少电量消耗；

为了精确控制食碗中的余粮，喂猫机上配备了红外传感器，利用猫粮和食碗反射红外光程度不同来判断猫粮余量，检测到余粮不足才会投放猫粮。

当摄像头开启时会调用喂猫机上搭载的猫咪识别算法，并保留每次识别结果的可视化照片。

