

基于百度AI开放平台的西红柿虫病监测及微环境监测

黄非娜

新疆农业职业技术大学 新疆 昌吉 831100

摘要: 目前,国内现有的主流开放平台有百度AI开放平台、腾讯AI开放平台、阿里本文介绍了一个基于百度AI开放平台的西红柿虫病监测及微环境监测系统。新疆作为中国重要的西红柿种植基地,采用先进的农业技术提升产业竞争力至关重要。本系统利用百度图像识别API实现西红柿叶面病虫害的检测,并结合物联网技术采集空气、土壤温湿度、光照等环境数据,实现自动化灌溉和农药喷洒。硬件设计包括物联网网关、高清网络摄像头、多种土壤传感器等设备,软件设计基于Python语言,结合Matplotlib和PyQt5库,开发了数据监测、视频监测等界面。测试结果表明,系统能够正常运行,实时监测环境数据并准确识别病虫害,为精准农业提供了有力支持。

关键词: 百度AI; 图像识别; 西红柿

引言

新疆是中国重要的西红柿种植和加工基地,其在农业经济和产业发展中占据重要地位。新疆也是中国最大的加工番茄产区,其种植面积和产量占全国的80%以上。2023年,新疆加工番茄种植面积稳定在25万亩以上,年均生产番茄制品40万吨以上。新疆的番茄酱出口量占全国的51%,占世界贸易总量的四分之一。采用先进的农业技术,包括节水滴灌、起垄栽培、机采机收等方式不仅可以提高产量,还可以提升产业的竞争力。

百度图像识别API服务是一种基于人工智能的计算机视觉服务,能够帮助开发者和企业快速实现图像内容的识别与理解。百度图像识别API能够精准识别超过十万种物体和场景,涵盖10余项高精度的识图能力。开发者可以直接调用在线接口或使用HTTP SDK进行识别应用,无需深入了解复杂的图像识别技术,即可快速实现智能化功能。同时,百度图像识别API支持多种开发语言,包括Python、Java、云平台等。其中,百度AI涵盖了语音识别、图像识别、自然语言处理、人脸与人体识别、视频技术等多个领域。平台提供Python语言的SDK便于开发者使用,提升了开发效率。百度图像识别API服务提供了动物识别、植物识别、图像内容理解、图像多主体检测等多种类型的接口,本文采用百度图像识别API服务来检测西红柿叶面的病虫害。在图像识别之前,摄像头会采集并存储西红柿叶面实时图像并加以保存。同时,处于物联网感知层的传感器也将实时采集空气、土壤、叶面的温湿度值、光照值等环境因素,实现数据采集、数据保存、数据识别等功能,实现西红柿种植的自动化灌溉和农药喷洒等功能。应用程序使用Python作为开发语言,Python语言具有易于学习、强大的库和框架支持、跨平

台、良好的可扩展性和可嵌入性等特点,适用于数据分析、人工智能等多领域。

1 西红柿虫病监测及微环境监测系统硬件设计

1.1 物联网网关

物联网网关是物联网系统中的核心设备,它在数据采集、协议转换、数据预处理、安全保护、网络管理等方面发挥着重要作用。通过物联网网关,可以实现设备之间的互联互通,提高系统的实时性、可靠性和安全性,同时降低系统的复杂性和成本。物联网网关可实现不同通信协议,如Zigbee、Modbus、MQTT之间的协议转换,将南向的数据采集模块、RS485型传感器数据转换成北向协议,报送至云平台,同时,在物联网网关的监测界面也可以看到采集到的传感器的值,包括:土壤PH值、光照度、土壤温湿度、空气温湿度、土壤氮磷钾值等。物联网网关可以接收来自云端或用户的指令,对连接的设备进行远程控制,如开关设备、调节参数等^[1]。用户通过物联网网关远程管理物联网设备,无需直接接触设备,达到提高管理效率的目的。

1.2 图像采集摄像头

适合于图像识别的摄像头需要考虑分辨率、帧率、对比度、亮度调节能力、焦距和视角等因素。至少要选择200万像素的摄像头,对于复杂光线环境还要具备宽动态范围功能。考虑摄像头的性能要求与西红柿种植环境,系统选用了400万像素、分辨率为2560*1440、支持Wi-Fi连接和网络连接、水平可视角360度的高清网络摄像头^[2]。摄像头在整个系统中的功能主要是实时将温室大棚里的画面通过网络传输到Python应用程序,使得用户可以在任意时刻在远端看到温室大棚的情况。同时,用户可以通过安装在巡检车上的摄像头观察西红柿的长势,当发

现棉铃虫、潜叶蝇、蚜虫等害虫时可保存叶面图像，再将图像上传至百度平台进行图像识别。图像在上传至百度平台前需先做预处理，包括：base64编码后的图像大小不超过4M、最短边至少15px、最长边最大4096px，上传的图片格式为jpg格式。

1.3 土壤里的传感器

通过安装在土壤里的各种类型的传感器，能够为精准种植提供全面的土壤数据支持。这些传感器通过物联网技术将数据实时传输到物联网网关、云平台，帮助用户根据实时数据优化灌溉、施肥和病虫害管理，实现精准农业。

土壤氮磷钾传感器能快速精准地测量土壤中氮、磷、钾元素含量，为西红柿种植提供关键数据支持。种植者依据这些数据，可精确掌握土壤肥力状况，进而科学调配肥料，避免过度施肥或施肥不足，确保西红柿在各生长阶段获得适宜养分，提升果实品质与产量。

土壤PH传感器能监测土壤酸碱度，西红柿适宜的PH值在6-7左右，偏离此范围植株抵抗力下降易染虫害，据此可改良土壤。同时，某些害虫偏好特定pH环境，检测数据可辅助判断害虫滋生风险^[3]。

土壤湿度传感器用于测量土壤中的水分含量，帮助用户确定灌溉时间和灌溉量。土壤温度传感器可以测量土壤温度，帮助了解植物的生长发育条件。土壤电导率传感器用于测量土壤的电导率，反映土壤盐分含量和肥力。本系统采用三合一功能的土壤温湿度电导率传感器。

2 西红柿虫病监测及微环境监测系统软件设计

西红柿虫病监测及微环境监测系统使用Python作为开发语言。Python拥有多个强大的图像处理和可视化库，如Matplotlib、Pillow等，这些库提供了丰富的功能来创建和操作图像。本系统使用了Matplotlib库进行图像的绘制，使用PyQt5用于创建跨平台桌面应用程序。其中，主界面、用户登录界面、用户注册界面、数据查询界面、视频监测界面、云平台配置界面均使用了PyQt5所提供的按钮、标签、文本框等多类型控件。而数据监测界面则使用了Matplotlib库中的折线图、散点图、柱状图、地图绘制等形式。不同传感器使用不同的子图呈现。

2.1 数据监测界面

数据监测界面主要以不同形式的图表将采集到的空气温湿度、风速、风向数据以及土壤温湿度、PH、氮磷钾数据呈现在应用程序界面。在数据监测界面设计了多线程任务每隔3秒采集一次云平台数据，将数据显示在坐标系中，同时存入元组和数据库中。数据监测界面的程序流程图如图1所示：

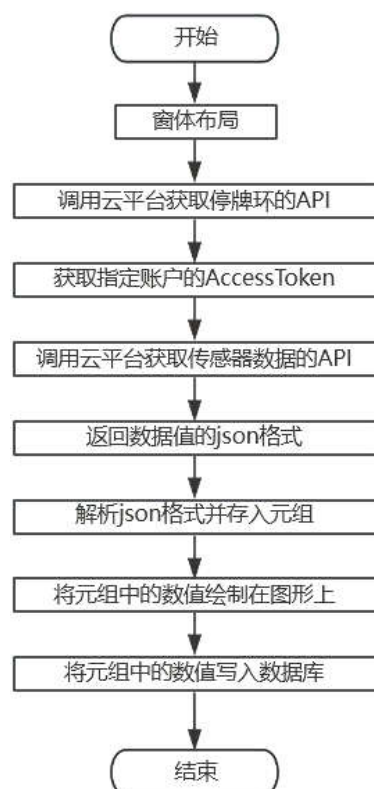


图1 数据监测界面流程图

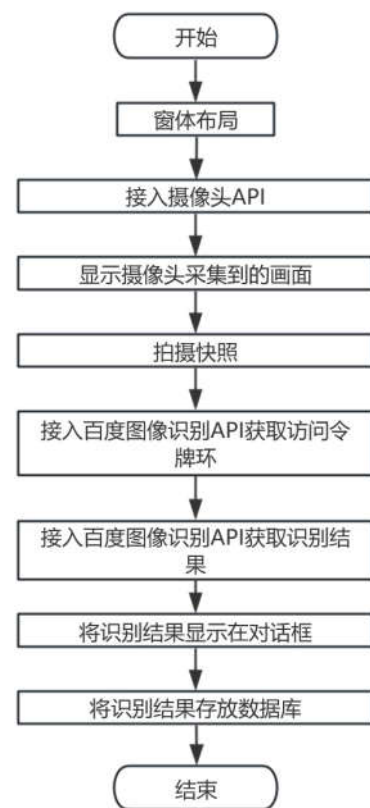


图2 视频监测界面流程图

2.2 视频监测界面

安装在大棚中的摄像头运用无线通信技术和视频图像信息处理技术实现对西红柿24小时全天候实时图像监控,以便于管理人员可以远程查看作物的生长状态,提高管理效率。用户可以登录摄像头云台或系统平台实现镜头的控制和预览实时图像、查看录像资料等不同功能。视频监测界面嵌入了百度AI,将摄像头所采集到的图像进行存储后按约定格式进行存储,将存储后的图像对接百度图像识别API,该服务将返回识别后的结果,如相似度、识别出的植物、动物名称。

3 测试及运行结果

将系统所涉及到的物联网设备进行配置、安装后,不同信号类型的传感器通过Modbus协议上传到物联网网关。经多次系统测试后结果均正常,物联网网关的监测界面可看到传感器、执行器的数值^[4]。同时,云平台可实时查看传感器的变化,实现远程执行设备的控制。视频监测界面能实现图像的采集并对虫害进行识别,识别结果如图3所示:

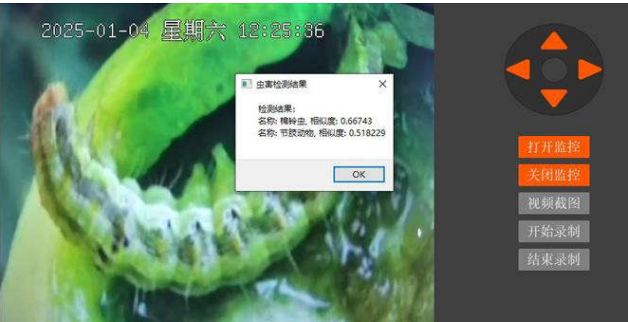


图3 视频监测界面图像识别结果

4 结束语

本研究成功设计并实现了一个基于百度AI开放平台的西红柿虫病监测及微环境监测系统,通过物联网技术和图像识别技术,为新疆西红柿种植提供了智能化的解决方案。系统在实际测试中表现稳定,能够有效监测环境数据并识别病虫害,显著提高了农业生产的效率和精准度。未来,该系统有望进一步推广至其他农作物种植领域,为智慧农业的发展提供更广泛的应用前景。

参考文献

- [1]杨民峰.基于百度AI开放平台的植物识别设计与实现[J].北京工业职业技术学院学报,2023,22(4):20-24.
- [2]张牧琢,张隼霏.基于百度AI的物体图像识别软件的设计与实现[J].电脑知识与技术,2023,19(33):11-13.
- [3]潘梅.图像识别在果蔬分类与识别中的应用[J].现代农业科技,2021(16):257-259
- [4]张焱鑫.基于PyQt5和百度AI开放平台的物体图像识别界面系统的设计与实现[J].软件,2021,42(9):58-60,134