

## 摘要

本研究把语音技术在农业智能化中的应用的前景进行了展望,并提出农业装备中语音系统软硬件整体架构,把语音技术分为语音提示、语音报警、语音控制、视觉语音四部分。四个语音功能分别实现不同操作要求,语音对作物信息进行实时反馈,语音控制通过语音对农业装备进行控制调整,语音进行提示作业信息。

## 提出的方法

### 1. 框架

一个典型的涵盖上述各个层级的硬件框架包括核心控制模块、图像信息采集模块、多模态传感器模块、语音播报模块、网络模块、单个控制模块、电源模块、语音接收模块,如图1所示,同时运行不同模块组合,分别实现语音提示、语音报警、语音控制、视觉语音功能。

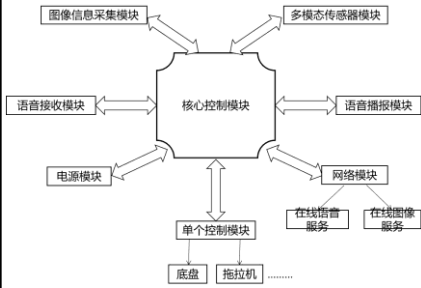


图1. 模块化硬件系统示意图

### 2. 实现过程

将成套控制软件分为农作物信息检测单元、作业信息检测单元、接收语音信号单元、作业命令控制单元、语音播报-报警单元,在ROS开发环境中,通过python编译语言建立控制软件系统框架,并对各功能单元进行模块化编程实现整套系统的多功能同步协调运行,如图2。

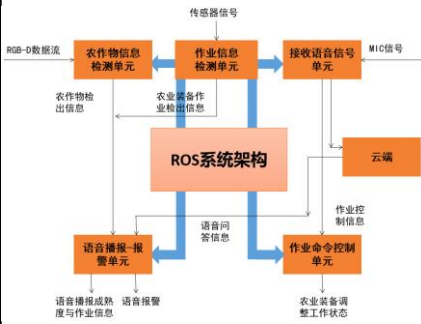


图2. 模块化软件系统示意图

### 3. 语音提示和语音报警描述

如图3,农业装备正常工作情况下,控制器模块处于工作状态,随时接收传感器模块动作信号,当农业机械转弯时,传感器模块动作,由I/O口输入到控制器模块,控制器模块向语音芯片发出收音指令,发出收音指令后,控制器立即恢复传感器工作模式,语音芯片接收到收音指令后,播放对应的语音提示信息,播放过程中,若新传感器动作,旧的语音播放停止。



图3. 语音提示示意图

### 4. 语音控制描述

语音控制由语音接收模块、单个控制模块组成,如图4农业装备工作过程中,用户的语音进入MIC后处理电路进行频谱分析与关键词匹配识别,语音接收模块将把处理过的数据传到单个控制器模块上,进而控制农业装备运动。



图4. 语音控制示意图

## 5. 描述

提出农作物信息检测-语音播报策略,将农作物信息检测单元得到的农作物信息与接收语音信号单元的语音问答信息进一步融合,完成田间作物品种与成熟度信息储存和语音播报。视觉语音由核心控制模块、图像信息采集模块、语音接收模块、语音播报模块、网络模块、电源模块组成。

农业装备工作过程中,相机对图像信息进行采集,然后在深度学习框架下对图像进行识别,把识别后的信息储存于深度学习数据库中,MIC去接收语音信号,当人没问到图像信息时,通过云端服务器进行回答,在python编译语言环境下通过语音播报模块进行播报,当问到图像信息时,将深度学习数据库中储存好的信息取出在python编译语言环境下进行语音播报。

## 实验

### 1. 实验过程

当葡萄采摘机器人作业时,导航系统给运动控制器一个命令时,多模态传感器接收到信号,把信号发给语音模块,对信息进行播报,多模态传感器同时会自动检测危险信息 and 是否正常工作信息并语音播报预警,听到警告时,葡萄采摘机器人无法自动调整,可以通过语音控制调整,省去了用户去控制的时间,降低危害风险,用户可以轻松的获得无人农机作业信息并语音控制,提高葡萄采摘机器人作业效率,同时葡萄采摘机器人通过深度相机获取农作物图像数据,从训练完成的深度学习模型中获得农作物的品种和成熟度信息,将信息存储于建立好的深度学习数据库中,被问农作物品种和成熟度信息时,可以从深度学习数据库中搜索相应的信息并语音实时反馈,人们可以轻松估算出农作物适宜获取的时间信息,从而减少农业损失,工作流程如图5。

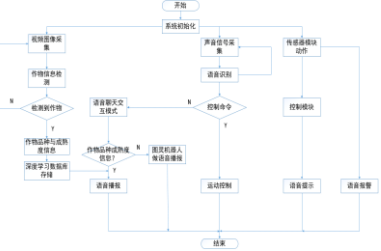


图5. 多模块工作流程图

## 结论

- (1) 农业智能装备工作环境复杂,自主作业出现错误时没有及时信息反馈,操作者察觉到再去遥控已来不及,应急控制能力低,把语音的功能应用到农业智能装备上可以解决这些问题。
- (2) 语音技术主要应用在农业智能装备领域,具有很强的可移植性,面对都市农业把语音提示、语音报警、语音交互、语音操控功能结合在一起,提高了农业智能装备的智能化、无人化的作业效果。
- (3) 语音是彻底改变人机交互的效率和办法,未来语音技术在农业智能装备发展上潜力巨大,将为人机交互带来巨大的改变,语音技术可以解决用户在复杂场合时,普遍感到困扰的一些关键问题。

## 主要参考文献

- [1]刘雪燕,袁宝玲,李途.基于语音识别的智能灌溉系统设计[J].山东农业大学学报(自然科学版),2020,51(03):479-481
- [2]陈楚婷.卧室语音智能控制系统[J].科技创新与应用,2020(08):99-100
- [3]Ehlers,Field. Accessing and operating agricultural machinery: Advancements in assistive technology for users with impaired mobility[J]. Assistive Technology,2019,31(5)
- [4]TABINDA NAZ, SYED. 基于RealSense的自动换盘移栽秧苗控制研究[D].江苏大学,2019
- [5]于镭,李海涛.基于ROS的智能语音控制系统设计[J].电子测量技术,2019,42(23):35-39 等等

## 联系方式

联系人: 侯广宇  
手机: 15840126823  
邮箱: 756140201@qq.com