

基于云平台的智能农业环境检测系统探析

宋广智

沈阳市现代农业研发服务中心

DOI:10.32629/as.v2i2.1541

[摘要] 智能农业是计算机、网络通信和传感器技术结合下的重要产物,通过智能农业系统的应用,可以通过无线网络对远端的农作物生产环境进行智能化的调控。本文主要针对云平台下,智能农业环境检测系统的构建和应用进行深入分析,以期能够强化农业环境的检测效果,实现农业现代化发展。

[关键词] 云平台; 智能农业; 环境检测系统

传统农业管理控制方式需要企业投入较多的人力、物力和财力,而且还具有一定的范围限制,但是使用云平台后,能够有效降低成本投入,通过与农业大数据技术的结合,促进农业生产的集中式管理。

1 研究背景

农业是推动国家发展的重要内容,所以针对农业发展问题制定合理的解决措施,对于国家来说是非常重要的。农作物在生长过程中需要良好的光合作用,适宜的温湿度以及丰富的养分含量,缺一不可,一旦这些条件中的某一项或者全部发生改变,势必会影响农作物的健康生长。

传统的检测系统在监控农作物生长条件时,存在较多问题,导致农作物产量和质量得不到有效保障。随着科学技术的发展,芯片制造和传感器生产有了较大发展,各种低功耗的嵌入式处理器也逐渐被应用到环境监测中来,这类型设备的使用不仅增大了能源利用率,也通过计算机等技术的应用提升了环境监测效率,为农作物的健康生长带来了较大帮助。

农作物生长环境数据的收集、存储和分析是一个漫长的过程,且设计的内容相对较多,原有的技术手段无法做到分布式处理。但是使用云平台和计算机技术后,能够将分散的信息数据予以整合,并构建完善的数据库系统,大大提升了环境监测质量。

如今通过对嵌入式设备与移动通信设备的应用,利用互联网将终端节点中的数据进行采集,再上传到云平台上,之后利用远端设备将数据传输到分布式数据库中,通过云服务器即可实现数据信息的分析和处理,如果发现问题,系统会自动以短信的形式将信息传达给用户,然后采取有效管理措施,保证农作物的产量和质量。

2 研究意义

同传统的农业生产相比,智能农业环境检测系统的应用实现了信息的智能采集、实时处理、分布式存储以及自动追踪等功能,维持了农作物的生长状态。

2.1 智能采集

在智能环境检测系统中,通过 ARM 小型实时处理器的应用可以对农作物生长环境中的温度情况、土壤温度信息、空

气和土壤湿度、二氧化碳含量、光照强度等内容实行及时的收集和处理,并利用多节点传输单元完成信息数据的传送。

2.2 实时处理

云平台采用了 Linux 实时操作运行系统,其可对节点传输的信息数据直接进行加载和分析,并通过与临界异常数据的比对来找出其中存在的问题,完成信息的预警。

2.3 分布式存储

分布式存储能够将信息数据库分布在不同的主机设备之中,不同地区的数据影响不同地址的主机,降低了单个主机的负荷,增强了系统运行的稳定性。

2.4 自动追踪

由于地域的不同,各种农作物的生长习性和表现也各不相同,通过云平台的应用可以将原有的海量信息数据进行重新分析,并自动计算出各区域农作物生长所需的环境参数,从而结合参数内容对农作物生长环境予以调控。

3 基于云平台的智能农业环境检测系统

3.1 智能农业监测系统的总体框架

云平台的智能农业环境检测系统主要是由智能云平台、嵌入式传感采集终端以及设备终端这三个部分构成的。这三部分在网络连接下实现数据的交互传输,并对传输数据的每一帧实行处理。在每一帧数据处理过程中,都会以自定义的形式编辑数据格式,之后再利用键值去获取环境信息值的 Json 格式传送数据。

智能云平台是基于 Node.js 与 Express 架构之上研发出来的,通过与 MongoDB 数据库的连接,实现对农业环境数据的收集、存储、分析和处理功能。云服务器端的设计主要被分成了 8 个部分,分别是用户管理方案、农业环境节点数据存储模型、实时异常数据检测、远程异常的报警、移动端消息推送、数据 API 查询服务、MQTT 实时长连接、Redis 内存存储功能。在 Linux 环境下,系统运行时会自动开启云服务,并实现运行环境的初始化,建立与 MongoDB 数据库和 Redis 缓存数据库之间的有效连接,完成监听错误系统回调处理接口的注册工作,之后开启服务挂机自动重启服务。

嵌入式外设传感器采集端主要采用了 STM32F411CE 软件,通过其与外界的空气温湿度采集器、土壤温湿度采集器、

光照强度采集器以及二氧化碳浓度采集器的连接,应用内部 WIFI 射频驱动程序来实现远程数据的连接,之后再收集到的数据通过网络传输到远端云服务器上,实现通信效果。在数据处理过程中,使用的处理器以 Mico 实时操作系统为主,不仅提升了数据采集传输效率,也可以实现采集作业的及时切换。

移动设备端主要采用了 IOS 系统和 PC 浏览器。该设备在农作物环境数据采集过程中利用 HTTP 请求,并通过与智能农业云服务器的连接,实现信息数据的采集和存储工作。在信息传输上则采用了 MQTT 协议连接技术,能够保证各设备节点数据传输的透明性、实时性和有效性,在数据处理完成后,通过 PC 端将相关内容显示在标准界面内,便于对数据的进一步处理,并将其中含有的问题数据及时上传到通信设备中,便于用户了解农作物环境特征。移动端集成了百度云推送客户端 SDK,可以非常方便的实行云端到客户端的信息推送。

3.2 系统硬件电路设计

智能农业环境监测系统中的硬件设备主要有嵌入式外传感采集端和移动设备端。在嵌入式外设传感采集端中,其主要是以 STM32F411 为核心元件,通过与空气温湿度采集器、土壤温湿度采集器、光照强度采集器、二氧化碳浓度采集器的有效连接,来实现对农作物生长环境的实时监控。同时在该系统内设置了 Wi-Fi 射频驱动程序,能够借助路由器的连接,将收集的数据及时传输到远端云服务器中,实现对信息数据的处理。

另外,在数据处理过程中,通过 Mico 实时操作系统的应用,还能实现采集工作之间的相互转换,并随时进行信息数据的读取。而移动设备端主要是利用 IOS 系统和 PC 系统,通过 HTTP 请求技术,将移动设备端与智能农业云服务器予以连接,从而获取农作物的历史生长数据,再利用 MQTT 协议和 PC 端请求将各设备节点中的数据实现及时传送和显示,以提高环境数据的质量。然后再利用百度云推动客户端 SDK 将存在问题的数据推送给用户,帮助其进一步了解农作物的生长情况,做好相应的调控工作。

3.3 软件系统设计

智能农业云平台在运行中配置了 Linux 运行环境,安装了 Ubuntu14.04 的操作系统和 SSH 远程连接,只需通过网络远程登录即可进行相应文件的签发和部署。云平台后端则采

用了 Node.js 语言开发,安装在 Linux 运行环境下,通过 apt-getinstallnodejs 指令的执行即可实现版本的更新。在数据存储方面采用了 mongodb 和 Redis 缓存数据库,大大提升了系统存储的速率。

该系统中,数据的实时传输采用了 MQTT 协议技术,并通过 Socket 长连接技术的应用实现与云平台的串联。同时在系统中,还设置了 30 秒的心跳机制,也就是每 30 秒,系统便会向云服务传递一帧 ping 信号,服务器在接收到信号之后,会向设备端发送一个 pong 信号,通过这样的方式来实现上行和下行数据之间的传输,提高传输质量。MQTT 协议基于发布订阅模型,数据的发送需要指定一个主题,数据的接收也需要订阅一个话题实现 MQTT 协议传输。

通过 MQTT 服务器的应用将嵌入式端的核心设备和移动端的核心设备进行连接,并实现三者之间的交互通信,在通信过程中,通过 Socket 的长连接技术,嵌入式端只要在 MQTT 服务器上发布相关话题,既能够实现数据与云服务器之间的及时传输,且云服务器在接收到相关数据信息后,还会实现自动分析和保存。移动端在 MQTT 服务器上订阅一个数据话题,一旦话题的数据发生改变,服务器便可实时的把设备端数据推送到移动客户端 IOS 上。系统的主界面上有一个刷新按钮,只要通过按钮的点击即可完成信息数据的刷新和预览,及时掌握农作物生长环境。

4 结束语

智能农业监控云平台涉及面广,系统业务需求复杂,且用户需求差异和农作物生长环境不同,软硬件结合部署会遇到很多实际问题,再加上平台运维需要考虑的细节较多,云平台总体建设架构的各层面需要深入考虑,以满足运营的要求。再者,云服务必须具备低成本、部署简单、实施灵活、运行可靠的特点,这样才能满足当前农业发展需求,而这些问题有待进一步的研究。

[参考文献]

- [1]田均成,宋占伟.基于云平台的智能农业环境检测系统的研究[J].科技展望,2017,(11):78.
- [2]徐润森,薛艳肖.基于云计算的智能农业监控平台架构研究[J].互联网天地,2015,(03):23-28.
- [3]王卫红,程国兴.基于云服务技术的智能农业环境监测与控制[J].浙江工业大学学报,2018,46(3):299-304.