

植物生长控制系统微信小程序的设计

李洋 赵倩

(山东协和学院 山东 济南 250109)

摘要：植物生长控制系统微信小程序的设计是为了解决传统农业种植户的痛苦,传统种植需要依赖天时地利,一旦遇到长久的干旱或者下雨,农户的种植物往往会大受其害,甚至是颗粒无收。鉴于此,农户们需要能不受气候条件影响的种植环境,该种植环境能够实现不管身在何处,不管是旱季还是雨季,只要有因特网,只要有一台终端设备(手机,笔记本,平板等),就能随时随地远程监控自己的温室大棚,对植物生长环境进行浇水、控制温度、补光、通风等,使农作物始终生长在适宜的环境中。

关键词：植物生长控制系统;小程序;远程监控

植物生长控制系统微信小程序是一套依靠物联网技术研发的植物生长控制系统,依靠 DHT11 数字温湿度传感器、SmartSnail 固件开发板的 WIFI 模块以及 ESP8266 协调器等硬件设备来采集植物生长环境的温湿度等数据,以微信小程序为客户端实现远程监控植物生长环境的温湿度、光照度、土壤湿度等数据,系统自动判断此环境是否适合植物的生长

一、系统的整体方案设计

1、系统的结构

物联网从下到上可以分为感知层、传输层和应用层。感知层的主要作用是数据获取和短距离无线传输。本系统在感知层中采用土壤湿度传感器实时获取土壤数据,温湿度传感器实时获取环境温度,光照传感器获取植物生长光照条件,多个数据采集节点与协调器节点之间通过短距离WIFI实时通信。系统结构如图1所示。

网络传输层是物联网的中间层,主要使用互联网传输信息,物联网从感知层获取信息需要经由网络传输到应用服务层或用户终端。本系统中终端用户(小程序)可通过Internet登录WEB端,获取植物生长的土壤湿度、环境温度、光照条件等实时参数,并根据土壤湿度状况、环境温度湿度和光照条件通过网络继电器控制水泵、风扇和不同波长LED植物生长灯的开关。

应用服务层的核心功能和任务在于站在更高的层次上组合、管理、运用物联网资源。本系统通过建立用户界面,实现数据存储、数据分析、数据显示、和远程控制等功能。

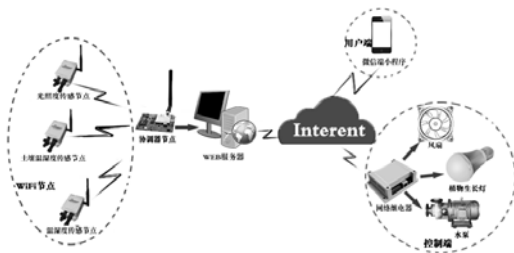


图1 系统结构

2、实现原理

本系统主要运用了物联网和计算机通信技术,整个系统分成植物生长监控嵌入式系统模块,pc端后台管理系统模块和微信端小程序模块,通过分析各个模块以及每个模块下子模块的要实现的功能,实现整个系统的设计,本系统框架图如图2所示。

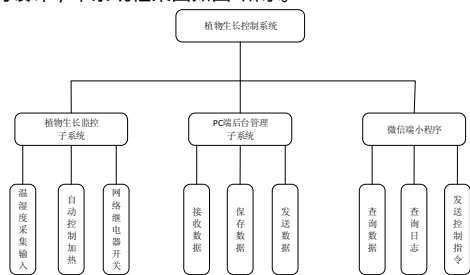


图2系统框架图

植物生长监控嵌入式系统模块：嵌入式系统对大棚内土壤温湿

度酸度等指标进行采集输入,动态控制加热、采光和浇水等输出。该模块用到了 DHT11 数字温湿度传感器采集植物生长环境的温湿度,光照度,土壤湿度等数据,利用基于 SmartSnail 固件开发板的 WIFI 模块以及 ESP8266 协调器节点将数据通过数据线的方式将这些环境参数发送至 PC 端,再通过 WEB 服务器把数据传输到 oneNET 平台进行数据的存储和管理。

PC 端后台管理子系统模块：PC 端后台接受嵌入式系统发送的数据保存到数据库,并接受小程序端发送的查询或控制命令,并把命令转发给嵌入式系统。该模块的数据存储功能有 oneNET 平台提供,平台提供接口功能供小程序调用。

微信端小程序模块：小程序具有各类数据查询、查看周月报告和发送控制命令的功能。微信小程序属于微信开发,当然会用到微信自创的语言,但前端主要是 H5,后台主要是 php,这两个技术简单,功能上也能满足需求。

二、系统的详细设计:

1、基于SmartSnail固件开发板的WIFI模块设计

WIFI 是一种短距离无线技术。其优点是传输速度快,覆盖范围广,入口阈值低。WIFI 是我们日常生活、工作最常用的网络技术,其普遍性和低门槛性方便了用户的使用。而现在在政府倡导下许多城市已经或正在实现 WIFI 的全面覆盖方便用户低成本接入 WIFI。

本文的WiFi节点设计主要依托于SmartSnail开发板。简单、高性价比、低门槛的物联网开发板还搭载了基于ESP8266的WIFI模块、led灯、按键、电机、管脚电路和下载电路,可以简单的看做是一个单片机与网络的集成只需要进行简单的接线就能实现底层物联网组网。它能够与云端进行通信且可以帮助你免去去学习复杂协议的部分。

2、ESP8266协调器节点

协调器节点由 ESP8266 开发底板和 ESP8266 芯片组成,协调器节点直接由上位机通过 USB 数据线供电。协调器节点接收所有传感器节点发送过来的数据,经过片内程序进行数据处理后,通过 ESP8266 开发底板 USB 口(板载 USB 转串口芯片)把数据上传到上位机。

嵌入式系统部分分为发送采集到的数据和接收来自微信小程序控制指令程序两个部分,在两部分的相互协作下使整个系统得以正常运行。

环境监测功能：在模拟温室的场景内实现信息的采集输出与控制,通过在嵌入式系统内配备的 DHT11 型温湿度复合传感器进行信息采集,配备基于 ESP8266 的 WIFI 节点将数据上传给协调器节点,协调器通过数据线的方式将这些环境参数数据排列发送由上位机接收信息,再通过 WEB 服务器把数据传输到 oneNET 平台进行数据的存储和管理,用户可以通过微信小程序对这些数据进行处理,并根据种植作物的需要提供各种报警信息。

控制功能：物联网传感器节点遍布模拟温室的每一处地方,各个传感器可以定时采集数据,可以根据实际需求设置每秒采集一次数据或者每分钟采集一次数据,配备基于 ESP8266 的 WIFI 节点实现传感器数据的传输,所有数据被传入云数据库后,小程序再从数据库调用这些数据使其在微信小程序主页面得以显示,管理员就可以使用微信端小程序对种植物的生长环境信息进行分析,如果监测到该环境不利于植物生长,管理者便可以启动网络继电器开关对植物生长的环境进行洒水,打开降温风扇等操作。

3、微信小程序的设计

(1) 数据查询功能

小程序端的数据查询功能是通过调取储存在云平台的数据，将数据展示到前台来实现的，通过小程序，管理员可以实时查询温室中生长中的植物的湿度数据，随时随地对植物生长环境进行监控。该功能操作流程如图 3 所示。

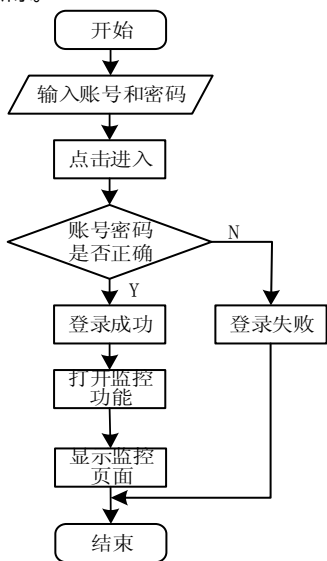


图 3 监控功能流程图

(2) 日志查看功能

微信端的日志查询功能，该功能的实现主要是向平台发送数据点，发送时需有参数，若没有，平台返回本设备所存在的所有数据流中的最新数据，这一种情况下，查询时出现延时较大的性能问题。该功能操作流程如图 4 所示。

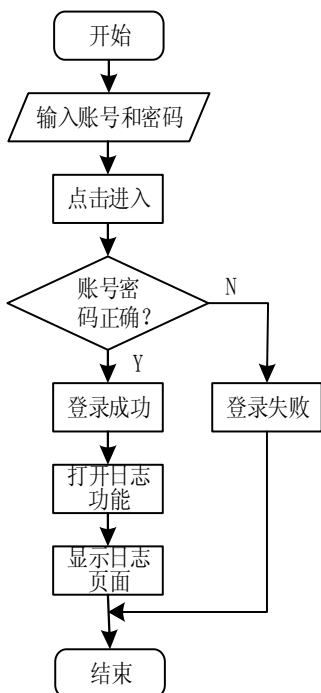


图 4 日志功能流程图

(3) 远程控制功能

微信端小程序的远程控制功能是以智能控制为主，手动控制为辅。所谓的智能控制，即是在控制端程序设定一系列环境参数作为植物生长的最优环境，当被测量显示当前环境与所设最优值不同时通过小程序发送指令经由 WiFi 模块分析控制底层控制器带动相应的设备例如风扇、植物生长灯、水泵等，提供一个更适合植物生长需求的人造环境。

手动控制是小程序通过 HTTP 协议调用网络继电器提供的接口，编写命令发送网络继电器来远程控制风扇，水泵等等终端设备。该模块的设计是为了防止智能控制系统意外瘫痪，终止等事故发生，让整个系统更加安全。操作流程如图 5 所示。

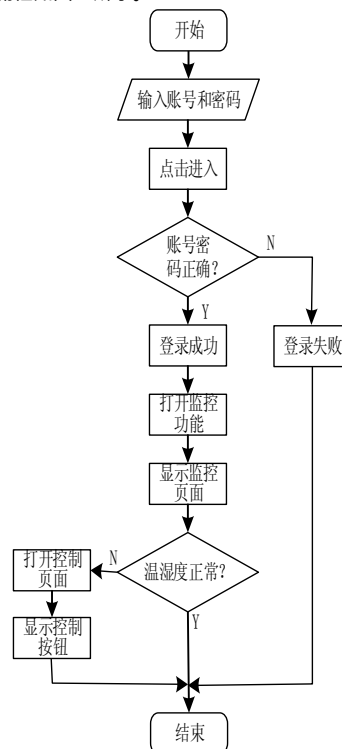


图 5 远程控制功能流程图

4、数据库的设计：

本系统需要使用数据库对植物生长环境的数据信息进行录入及输出 Server(服务器端)，包括温度数值，湿度数值，光照度数值，酸碱度等，还要对用户的注册信息进行保存。

本系统以数据库为核心建立，系统的注册，查询，修改，控制，传感器采集信息的录入等都离不开数据库。下面分析关于数据库的逻辑结构和数据库的具体设计。

本次设计主要运用到了物联网相关的知识，系统的主要功能是对植物的生长环境进行监控和管理。系统结构主要分为三大模块：嵌入式子系统模块、PC 端后台管理子模块、微信端小程序功能模块。植物生长监控嵌入式子系统模块：嵌入式子系统对大棚内土壤温湿度酸度等指标进行采集输入，动态控制加热、采光和浇水等输出。后台管理系统模块：pc 端后台接受嵌入式子系统发送的数据保存到数据库，并接受小程序端发送的查询或控制命令，并把命令转发给嵌入式子系统。微信端小程序模块：小程序具有各类数据查询、查看周报报告和发送控制命令的功能。

参考文献：

- [1]苏诗森.LED 光对温室植物生长的影响[M].安徽:安徽农业科学出版社,2014,25(25):8494 - 8496.
- [2]杨玮,吕科,张栋等.基于 ZigBee 技术的温室无线智能控制终端开发[J].农业工程学报,2015,26(3):198 - 202.
- [3]田彦彦.植物生长柜控制系统的研究与设计[J].长沙大学学报,2016,30(02):67 - 69.
- [4]刘志奇.作物生长可控环境优化控制方法的研究[D].天津:天津职业技术师范大学,2016.

作者简介：

李洋：男，山东协和学院计算机科学与技术专业 2017 级学生。

赵倩：女，山东协和学院讲师。

项目信息：2019 年山东省大学生创新创业项目《物联网时代下植物的培植》，项目编号：S201913324005