基于物联网技术的智能大棚构建

秦　亮[1],周　洲[1],徐大治[2]
(1.兰州理工大学计算机与通信学院;2.兰州理工大学电信学院,兰州　730050)

【摘　要】当前农业大棚种植大幅度提高了人们的生活水平并且有着广泛的应用,但目前国内能实现环境因子智能监控的系统还不多见,并且引进国外具有多功能的大型连栋温室监控系统价格昂贵。结合目前本国国情和大棚发展趋势,本文提出一种基于物联网技术的大棚智能监控系统设计,有助于进一步实现对大棚环境的精确调控和智能控制。

【关键词】物联网技术;智能大棚;阿里云
【中图分类号】S626　　【文献标识码】A　　【文章编号】1006-4222(2017)24-0131-01

1 前 言

近些年来大棚种植在农业生产中得到了迅速推广。在采用大棚来种植时,种植环境当中的 CO_2 浓度、湿度、温度及光照强度等环境因子,对作物的生产均会造成比较大的影响,针对传统的人工监控方式而言,其往往无法满足科学、合理种植的基本目的与要求[1]。于是自动对种植环境进行监控并且进行实时调控的系统应运而生。在国内,能够实现环境因子自动智能监控的系统,仍然较少,如果一味的引进国外系统,那么会产生过大的成本[2]。在物联网的快速发展趋势下,本文设计了一种以物联网技术为基础的,能够满足当前需求的大棚智能监控系统。该系统除了能依据大棚智能监控所持有的特殊性之外,还能将大棚现场参数及时、快速的传输给管理者,还能将管理者所下达的命令,及时传送至执行设备,最终达到智能控制大棚的目的。

2 基于物联网技术的智能大棚系统设计

2.1 整体设计

本系统基于物联网技术,采用以太网传输数据的方式,将主控板、传感器、PC 机、阿里云进行有效的连接,从而达到对大棚智能监控的目的,整个系统设计如图 1 所示。整个系统在降低投资的基础上,减少人力成本,完成蔬菜大棚的增值创收。

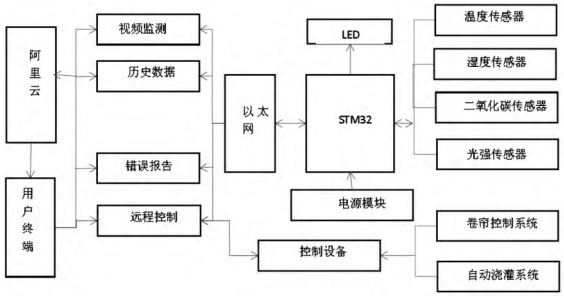

图 1 智能大棚系统的整体设计

整个系统设计三个部分:①以太网数据传输。通过以太网控制器可将主控板上采集分析的数据无线传输到 PC 机和阿里云上;②传感器数据采集。通过温湿度传感器、光照强度传感器,二氧化碳传感器等实现数据的实时采集;③PC 端远程控制。PC 机可通过无线连接到主控板所发送的数据,用户通过 PC 机界面上显示的数据做出相应判断,进行大棚的远程监控,还可在 PC 机上监测到大棚内的实时影像。

2.2 设计指标

在查阅相关资料后,大棚控制的详细指标分别为:①大棚内的温度基本保持在 20~26℃;②光强基本保持在 6~12 格的范围之内;③湿度基本保持在 35~65%;④二氧化碳浓度基本保持在 1200~4000ppm 之间。

2.3 模块设计

(1)控制模块。本系统拟采用 32 位 ARM 架构的 STM32作为主控制器。通过温度、湿度、光敏、二氧化碳传感器等,对大棚内外的环境因子进行实时采集,通过 A/D 转换,把信号送往 MCU 进行处理,通过对采集的环境参数进行分析对比,最终做出决策并自动发出指令,控制大棚内的温度调节、采光、自动浇灌等子系统进行相应的动作;或根据 LED 上显示的信息,通过 PC 端的干预性控制指令,达到控制大棚内部环境的目的。

(2)以太网模块。采用 ENC28J60 模块,这是带有行业标准串行外设接(Serial Peripheral Interface,SPI)的独立以太网控制器。通过该模块,可将数据由主控制板上传到 PC 机和阿里云,用户就可以直接通过 PC 机来控制棚内电机,实现远程监控。

(3)传感器模块。温湿度测量采用一款集温湿度一体的数字传感器 DHT11,该传感器包括一个电阻式测湿元件和一个 NTC 测温元件。光照强度测量则是采用一种能够将光信号转换为电信号的光敏电阻传感器。二氧化碳浓度测量采用 ST-CO_2 二氧化碳传感器,该传感器是利用非色散红外(NDIR)原理对空气中存在的 CO_2 进行探测,具有良好选择性,无氧气依赖性,抗水汽干扰,使用寿命长等特点。

2.4 系统创新

本系统具备以下四个优点:①使用独立以太网控制器,传输数据时稳定、传输速率快;②开发系统成本低、功能强;③数据发送至阿里云存储和后期处理,数据不易丢失,并且分析结果有助于进一步对大棚环境进行调控;④使用基于 Internet 的物联网来实现精确而专业的蔬菜管理,放宽了菜农的蔬菜种植水平。

3 结 语

本系统通过大棚内的温湿度及光照强度值,用相应传感器进行数据的检测与采集,并通过以太网上传到控制终端,然后控制终端再通过以太网对棚内电机控制,以满足适宜作物生长的条件。本系统能够达到指标为:①可实时获取温室大棚内部的空气土壤温湿度,光照强度及视频图像;②通过用户终端可控制大棚内通风机、喷灌机、补光灯、卷帘或顶窗侧窗等设备;③通过计算机等信息终端向农户推送实时监测信息、预警信息、农技知识等。

参考文献

[1]王建平,房振宏,焦翠玲.基于物联网技术的智能蔬菜大棚构建[J].广东农业科学,2011,38(5):200~201.
[2]农业温室大棚环境综合监测系统开发价格报价设计方案[EB/OL].2017,5.

收稿日期:2017-11-11

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net