

刘家玉,周林杰,荀广连,等. 基于物联网的智能农业管理系统研究与设计——以江苏省农业物联网平台为例[J]. 江苏农业科学,2013,41(5):377-379.

基于物联网的智能农业管理系统研究与设计 ——以江苏省农业物联网平台为例

刘家玉,周林杰,荀广连,吴爱民,陈 磊

(江苏省农业科学院农业科技信息中心,江苏南京 210014)

摘要: 简述了物联网技术的体系概况,从江苏农业经济发展现状和农业物联网的应用研究水平出发,研究设计了一种基于物联网、能够提供高速率远程接入和信息共享的智能农业管理系统。根据项目实施情况,总结了农业物联网发展过程中遇到的问题,对进一步的研究方向进行了探讨。

关键词: 物联网;农业信息化;智能农业

中图分类号: TP273 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)05-0377-03

智能农业是指在相对可控的环境条件下,采用工业化生产,实现集约高效可持续发展的现代超前农业生产方式,就是农业先进设施与露地相配套、具有高度的技术规范和高效益的集约化规模经营的生产方式,是现代农业的重要组成部分。智能农业产品通过实时采集温室内温度、土壤温湿度、CO₂ 浓度、湿度信号以及光照、叶面湿度、露点温度等环境参数,自动开启或者关闭指定设备。可以根据用户需求,随时进行处理,为设施农业综合生态信息自动监测、对环境进行自动控制和智能化提供科学依据。随着当今互联网技术、物联网技术的蓬勃发展,为实现基于物联网的智能农业管理系统提供了可能。

1 物联网概述

物联网被称为继计算机、互联网之后,世界信息产业的第三次浪潮。目前多个国家都在花巨资进行深入研究,物联网是由多项信息技术融合而成的新型技术体系。

2005 年国际电信联盟(ITU)发布了《ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things》,正式提出了“物联网”的概念^[1]。可以认为,“物联网”是指将各种信息传感设备及系统,如传感器网络、射频标签阅读装置、条码与二维码设备、全球定位系统和其他基于物-物通信模式(M2M)的短距离无线自组织网络,通过各种接入网与互联网结合起来而形成的一个巨大智能网络^[2]。

物联网是互联网和通信网的拓展应用和网络延伸,它通过感知识别、网络传输、计算处理等 3 层架构,实现了人们任何时间、任何地点及任何物体的连接;使人类可以以更加精细和动态的方式管理生产和生活,提升人对物理世界实时控制和精确管理的能力,从而实现资源优化配置和科学智能决策,

在设施农业和智慧型农业发展中有着十分广阔的应用前景。

2 江苏省农业物联网平台

2.1 江苏省农业物联网平台技术架构

江苏省农业物联网平台是从江苏农业经济发展、农业科技水平的提高和农业物联网的应用研究现状出发,集成先进传感技术、无线传感网络技术、智能处理技术,研发的一套集约化农业生产智能管理平台,能实现不同环境下农业科研生产数据的实时感知、精确管理和设备智能控制。根据信息生成、传输、处理和应用的原理,平台主要分为 3 个层次^[3],包括感知层、传输层和应用层(图 1)。

感知层,用于信息的获取感知,包括无线传感器网络、RFID、GPS、摄像头等各类感知器件,可以实现信息实时动态感知、快速识别和信息采集,感知层主要采集内容包括光照强度、空气温湿度、氧气及土壤湿度等方面的实时数据信息。

传输层,用于感知层与应用层之间的信息传输,包括物联网感知层的设备有线无线连接,与互联网、通信网进行数据融合的网关,以及可以将底层感知数据传输到应用层的互联网传输。

应用层,用于对所获取的感知信息进行智能分析和综合处理,即江苏省农业物联网平台系统包括由分布式文件系统和分布式数据库集群组成的数据存储子系统,存储海量数据,为物联网提供数据服务及管理服务,支持多种标准的服务接口的管理平台、为物联网用户提供数据表现及管理界面。

平台通过数据处理及智能化控制来提供农业智能化管理,结合农业自动化设备实现农业生产智能化与信息化管理,达到农业生产中节省资源、保护环境、提高产品品质及产量的目的。江苏省农业物联网平台的 3 个层次分别赋予了物联网能全面感知信息、传输数据可靠、有效优化系统以及智能处理信息等特征。

2.2 江苏省农业物联网平台功能设计

江苏省农业物联网平台遵从安全、可靠、稳定、可行及可扩展的原则设计,从实际情况出发,具备以下基本功能:通过传感设备,全天候实时感知光照强度、温湿度等数据信息,采

收稿日期:2013-04-17

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(11)2041]。

作者简介:刘家玉(1968—),男,副研究员,主要研究方向为网络管理、农业信息化及农业物联网技术。E-mail: liu@jaas.ac.cn。

通信作者:荀广连,研究实习员,主要从事信息系统开发及农业物联网技术研究。E-mail: xun@jaas.ac.cn。

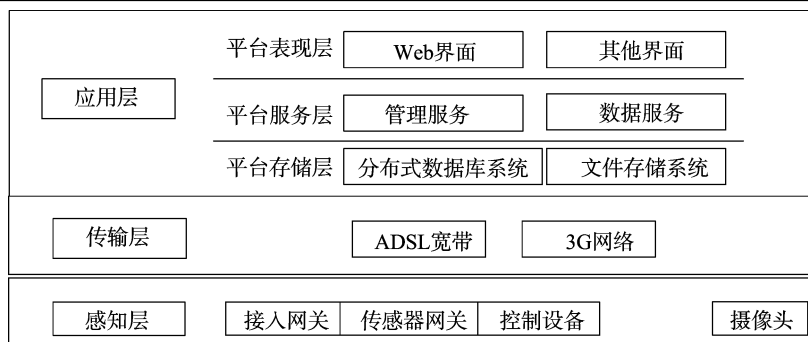


图1 江苏省农业物联网平台总体结构

集和存储感知数据,并提供历史报表查询功能;通过 PC 和手机等多种终端对大棚和猪舍生产环境进行监控,真正做到全方位可视化,让工作更轻松,管理更加精确和高效;监控各类环境数据,一旦数据超过设定阈值,立即短信通知管理人员;

对现场设备加装控制线路,实现对设备的远程控制;设置合理的权限控制,对不同的用户提供不同的服务,保证系统安全(图 2)。本系统扩展性极强,更换底层传感器件和交互界面即可实现不同应用。

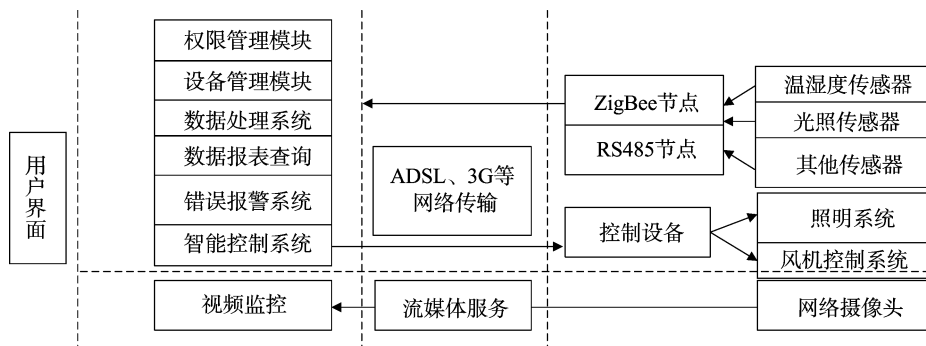


图2 江苏省农业物联网平台功能组成

2.2.1 环境感知系统 环境感知系统主要负责大棚和猪舍等设施内部光照、温度、湿度、CO₂ 和氨气含量以及视频等数据的采集,数据上传分为 ZigBee 和 RS485 两种方式。根据传输方式的不同,现场部署分为无线版和有线版 2 种。无线版采用 ZigBee 发送模块将传感器的数值传送到节点上;有线版采用电缆方式将数据传送到 RS485 节点上。无线版具有部署灵活、扩展方便等优点;有线版则传输速率高,数据更稳定。

2.2.2 数据分析与处理系统 数据分析与处理系统负责对采集的数据纳入传感信息数据库进行分析、存储与挖掘,将采集到的原始感知数值通过归纳与处理以直观的形式进行展示,向用户提供报表功能,系统可对历史数据进行存储,形成数据仓库。数据分析与处理系统为用户提供分析决策依据。系统允许用户制定自定义的数据范围,超出范围的异常情况会通过短信通知管理人员。

2.2.3 智能控制系统 该系统主要由控制设备和相应的继电器控制电路组成,通过继电器可以自由控制各种农业生产设备,包括喷淋、滴灌等喷水系统和卷帘、风机等空气调节系统等。分为手动控制和自动控制 2 种。

(1) 手动控制。远程控制:通过 Web 端或手机端,发送控制命令到控制服务器,控制服务器将命令转化成控制系统可识别的信号,以此来改变设备的运行状态。现场控制:设备控制操作者,在现场直接对设备进行开关控制。

(2) 自动控制。采集到的数据经过中心服务器逻辑处理分析后,与设置的阈值比对,判断设备应该处于何种状态,并发送控制命令到控制服务器,从而改变设备的状态。

2.2.4 视频监控系统 视频监控系统采用高精度的网络摄像机,通过流媒体服务提供网络视频监控,系统的清晰度和稳定性等参数均符合国内相关标准。用户随时随地通过 3G 手机或电脑可以观看到大棚内的实际影像,对农作物的生长进程进行远程监控(图 3、图 4)。

2.2.5 用户界面 用户界面即是用户通过 PC 或手机应用客户端访问系统时看到的网页内容与交互界面。整个界面从需求与用户体验出发,集实用方便和美观于一体,便于用户查看数据和操作。

3 研究过程中遇到的问题和下一步研究方向

3.1 项目实施过程中遇到的问题

(1) 由于物联网缺乏统一的技术标准,各种传感器厂商生产的产品质量与数据接口不统一,功能各异,整合难度较高;(2) 传感器的研发水平落后,有些生产中需要感知采集的数据,因缺少相应的传感设备,导致数据无法采集;(3) 项目实施地点相对分散,基础条件不同,有些现场的网络通信条件和电力供应条件比较差,对系统的稳定性造成影响;(4) 农业系统一般要求低成本、高实用性、高通用性等集为一体,但由于物联网是新兴的技术,低成本和高通用性暂时还不能得到满足。

3.2 下一步研究方向

江苏省农业物联网平台在研究开发过程中,遇到了一定的问题,且农业物联网的应用也有新的需求,同时,快速发展的物联网技术领域也为农业物联网的发展提供了新的技术与



图3 江苏省农业物联网平台首页部分截图



图4 江苏省农业物联网平台紫金生态园物联网监测界面部分截图

思路,与此相关的关键技术,将是下一步的研究方向。

(1)开发标准化的数据接口,提升平台的通用性,降低物联网技术在农业生产中的应用成本,方便更多的用户体验物联网,应用物联网技术提升农业生产管理水平。(2)江苏省农业物联网平台实时、长期采集农业生产数据,并进行存储,这些数据具有数据量大、数据类型复杂、数据具有异构性、高动态性、时空特性和不完整性等特征^[4],要根据这些数据发现农业生产规律,指导未来的农业生产,就必须对这些数据进行数据挖掘。数据挖掘首先对数据进行预处理,经过数据准备、数据选择、数据完整性及一致性检查,冗余滤除,数据变换等操作对数据进行层层“过滤”和筛选,再选择合适的数据挖掘算法从数据中提取有价值的信息,为农业科研和生产服务。

4 结束语

在农业生产中引入新兴的物联网技术,可以极大地提升生产效率,创造新的生产模式。江苏省农业物联网平台是物

联网技术应用、服务于现代农业生产的创新之举,本系统已经得到了实际部署,一定程度上实现了对农业设施的自动化管理,提高了农业信息化水平,并逐渐开始进行规模推广。虽然当前的采集技术、通信条件还不完善,但随着技术的发展和社会的进步,物联网技术将会在农业生产中起到更广泛的作用。

参考文献:

[1] ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things [EB/OL]. [2013-03-20]. <http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/>.

[2] 刘 强,崔 莉,陈海明. 物联网关键技术与应用[J]. 计算机科学,2010,37(6):1-4,10.

[3] 马国俊. 物联网核心技术及其在农业领域的应用[J]. 江苏农业科学,2012,40(11):390-392.

[4] 卜范玉,王 鑫,张清辰. 基于云计算的物联网数据挖掘模型[J]. 电脑与信息技术,2012,20(6):49-52.