

赵璐莹,任振辉,王 娟. 基于物联网的有机蔬菜溯源系统[J]. 江苏农业科学,2016,44(2):427-430.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.02.125

基于物联网的有机蔬菜溯源系统

赵璐莹,任振辉,王 娟

(河北农业大学机电工程学院,河北保定 071001)

摘要:针对有机蔬菜质量安全问题,构建基于物联网的有机蔬菜溯源系统,完成了对系统感知层、网络层、应用层的设计。其中,感知层利用 RFID、传感器、GPS、二维码等技术实现对有机蔬菜溯源链各环节的数据采集;网络层利用 ZigBee、GPRS、Internet 等网络实现信息的接入、传输、通信;应用层实现对感知数据的统一管理。创建以 B/S 结构为基础的有机蔬菜溯源信息服务平台,实现有机蔬菜的追踪和溯源,推动消费者、政府部门、企业分别行使知情权、监管权、管理权。

关键词:溯源;无线传感器;RFID;GPRS;物联网

中图分类号: TP391.44;S126 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)02-0427-03

中国是蔬菜生产大国和消费大国。随着人民生活水平的提高,蔬菜质量安全问题越来越引起人们的重视,有机蔬菜的发展适应了人们的消费需求。物联网的出现和发展推动了食品质量安全的溯源。

成都市作为全国首批实施“肉类蔬菜流通追溯体系”的试点城市之一,利用 IC 卡技术对蔬菜质量安全进行溯源;上海市开发了“食用农副产品全程监控信息平台”,为消费者对农副产品、农场及养殖场、屠宰、加工等生产源头信息的查询提供了渠道;北京市建立了“食用农产品标签管理信息系统”,将蔬菜生产基地、品种、采摘时间、商标、认定编号等信息汇总至标签信息码,推动了蔬菜质量安全溯源建设^[1]。本研究在“农超对接”模式下,从物联网的感知层、网络层、应用层 3 个层面对有机蔬菜溯源系统进行了研究,开发出有机蔬菜溯源系统信息平台。该系统有利于种植基地管理员对有机蔬菜的生长环境进行实时监测调控,方便消费者查询所购有机蔬菜从种植到销售各环节的信息,实现消费者、政府、企业对有机蔬菜的追踪和溯源。

1 系统总体结构设计

本系统主要由感知层、网络层、应用层 3 个层次构成(图 1)。感知层采用无线传感器、RFID、GPS、二维码等技术,负责有机蔬菜溯源链各环节的数据采集;网络层采用 ZigBee、GPRS、Internet 等网络技术,负责信息的接入、传输、通信;应用层负责处理和控制感知数据,包括对数据库和有机蔬菜溯源信息服务平台的管理^[2-3]。

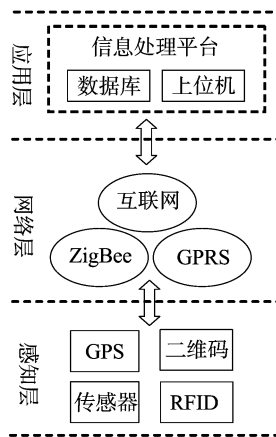


图1 系统整体框架

2 感知层设计

2.1 种植基地数据采集环节

种植基地数据采集环节主要涉及传感器模块、数据处理模块、供电模块 3 个部分(图 2)^[4]。传感器模块负责田间信息采集;数据处理模块以 CC2530 芯片为核心处理器,负责存储和处理数据;供电模块采用太阳能供电方式,对无线传感器节点进行供电。

2.1.1 传感器模块 本系统采用空气温湿度传感器、土壤温湿度传感器、光照度传感器、CO₂ 传感器对种植基地的环境参数进行实时监测采集,自动记录并上传至上位机,以便种植基地管理员对有机蔬菜进行管理,生产出高质量的有机蔬菜,为有机蔬菜溯源系统提供可靠的源头信息。

2.1.2 数据处理模块 本设计中数据处理模块采用 CC2530 芯片实现。该芯片支持 IEEE 802.15.4 协议和 ZigBee 协议,集成了优秀的 RF 收发器和业界标准增强型 8051MCU 内核,并且支持一般的低功耗无线通信。由于运行模式之间转换时间短,从而减少了能源消耗。CC2530 芯片通过 I/O 口与数据采集模块、串口芯片相连,实现数据的读取、存储、处理^[5-6]。

2.1.3 太阳能供电模块 太阳能供电系统由太阳能电池组、充电控制器、超级电容器、防倒充二极管组成(图 2),实现对

收稿日期:2015-07-08

基金项目:保定市科学技术研究与发展指导计划(编号:14ZG006);

河北省教育厅研究课题(编号:Z2012141)。

作者简介:赵璐莹(1991—),女,河北保定人,硕士研究生,主要从事智能检测与控制技术研究。E-mail:535320919@qq.com。

通信作者:任振辉,博士,教授,博士生导师,主要从事智能检测与控制技术研究。E-mail:renzh@hebau.edu.cn。

传感器节点模块的供电,摆脱了对农村配电网的依赖,低碳环保。

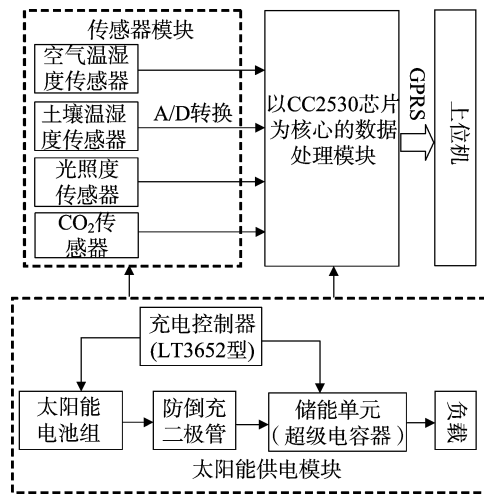


图2 种植基地数据采集模块结构

2.2 基于 RFID 技术的流通环节

2.2.1 RFID 系统模块 RFID 射频识别技术是一种非接触式的数据双向通信技术,具有自动识别功能,是物联网的核心技术。本系统采用超高频 RFID,主要由电子标签、读写器、控制装置 3 部分组成(图 3)^[7-9]。电子标签和读写器均以 CC2530 芯片为核心,并与 CC2591 芯片相结合,增加了射频距离,提高了设备的接收灵敏度(图 4)。其中,CC2530 芯片的引脚 P0-7、P1-1、P1-4 分别连接 CC2591 芯片的引脚 HGM、PAEN、EN,从而控制 CC2591 芯片的射频收发功能。

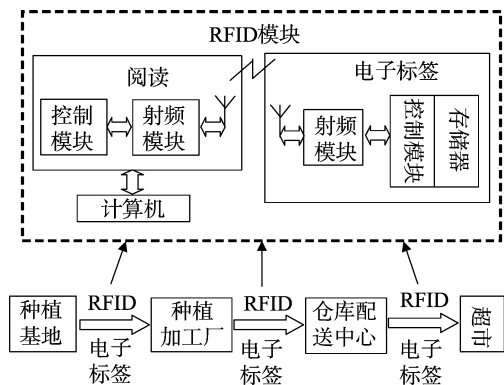


图3 RFID溯源系统结构

2.2.2 RFID 技术在流通环节中的实现过程 该环节主要利用 RFID 技术,通过读写器读取电子标签,并结合 GPS 全球定位系统,对生产、运输、仓储、销售等各流通环节进行数据采集,自动上传至物联网^[10-11]。在有机蔬菜进入超市卖场之前,相关工作人员须将电子标签生成相应二维码,贴到每个有机蔬菜上,以便消费者查询种植和流通过程中有机蔬菜的相关信息,从而实现有机蔬菜的溯源,保证有机蔬菜的质量安全。

3 网络层设计

网络层别称网络传输层,是感知层和应用层之间的桥梁,以无线传输与互联网技术为承载,实现有机蔬菜溯源信息的

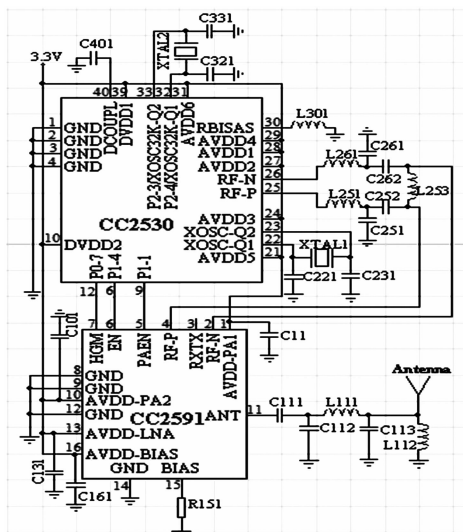


图4 CC2530 芯片与 CC2591 芯片的连接电路

无线传输。本设计采用 ZigBee、GPRS 技术,主要负责传输和处理来自感知层的溯源信息,实现有机蔬菜的溯源和数据共享(图 5)。其中,Zigbee 技术应用于种植基地环节中无线传感器网络节点,GPRS 技术负责数据的远距离传输^[12]。

4 应用层设计

4.1 数据库设计

目前,主流的关系数据库有 SQL Sever 数据库与 Oracle 数据库。与 Oracle 数据库相比,SQL Sever 数据库含有自主 SQL 语言,与 Internet 高度集成,具有较好的兼容性。本系统采用 SQL Server 数据库完成数据库设计。

ADO.NET 数据访问技术^[13]是基于 .NET 框架中的用于数据库访问的组件。其主要特点是具有断开式数据结构,可与 XML 紧密集成,能够组合来自多个不同数据源的数据,具有与数据库交互并优化的功能。本系统采用 ADO.NET 提供的 2 个核心组件:Adapter 和 .NET 数据提供程序来访问 SQL Server 数据库。对应的部分 C# 程序代码如下:

```
//使用 ADO.NET 管理数据
DbSql _db = new DbSql();
//依编码规则生成有机蔬菜编码
//创建 Command 对象,并嵌入 SQL 查询
string strSql = " select * from YieldInfo where ProduceID = @
pProduceID";

SqlCommand sqlcomm = new SqlCommand ( strSql, l _db.
DbS - qlConn());

SqlParameterProduceID = new SqlParameter();
ProduceID. ParameterName = "@ pProduceID";
ProduceID. SqlDbType = SqlDbType. Char;
ProduceID. Value = TBCode. Text. Trim();
sqlcomm. Parameters. Add( ProduceID);
//利用 Adapter 对象建立数据库连接
SqlDataAdapter da = new SqlDataAdapter( sqlcomm);
DataSets = new DataSet();
DataTable datatable = new DataTable();
```

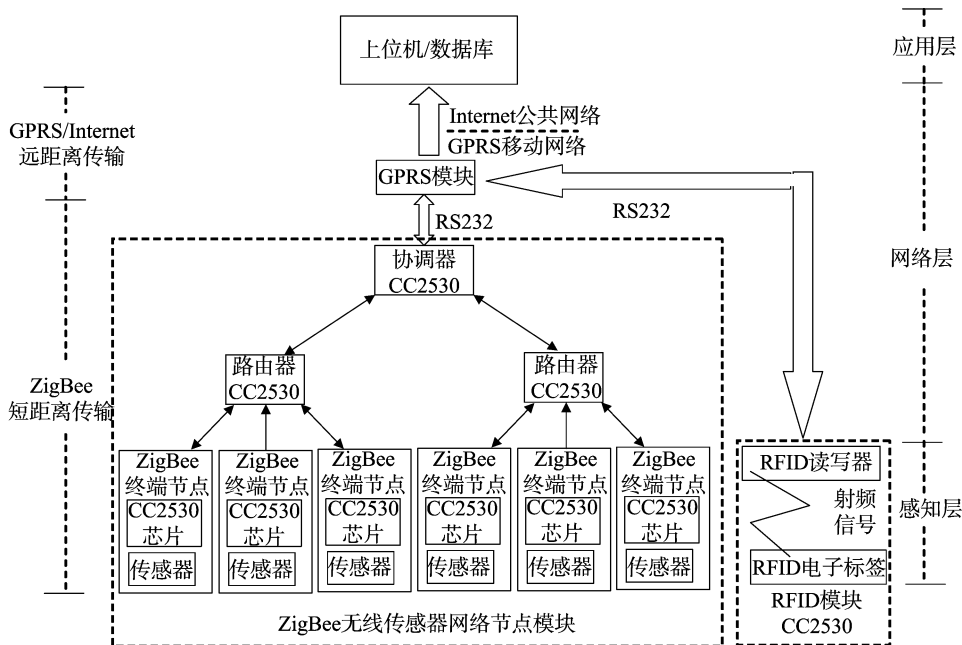


图5 网络层与感知层、应用层之间的联系

```

da. Fill( ds, "datatable" );
if ( ds.Tables[ "datatable" ]. Rows.Count > 0 )
{
    Response. Write( " < script language = javascript > alert
( cThis code already existed! c ); </script > " );
}

```

4.2 系统信息管理平台

该平台由有机蔬菜追溯查询、企业基本信息、政府监管、有机蔬菜生产技术标准服务、帮助中心组成^[14]。有机蔬菜追溯查询:种植基地管理子系统、加工管理子系统、运输管理子系统、超市管理子系统、销售管理子系统、综合查询子系统。企业基本信息:种植企业信息、加工企业信息、运输企业信息、超市信息。政府监管:认证信息、监管信息。有机蔬菜生产技术标准服务:生产技术标准、投入品信息、动态信息、相关法律法规。帮助中心:在线咨询、在线反馈、联系我们。

4.3 系统功能实现

本系统采用 B/S 结构进行设计,用户浏览端通过访问 Web 服务器,与有机蔬菜质量安全监控溯源体系交互,为各角色用户提供与有机蔬菜相关的信息服务^[15]。消费者进入有机蔬菜溯源系统信息平台后,无须注册登录,直接输入有机蔬菜溯源码即可对有机蔬菜的追溯信息进行查询(图6)。

5 结论

本系统以计算机、物联网、无线传输等技术为基础,开发出基于物联网的有机蔬菜溯源系统,并在以下 3 个方面展开研究:感知层利用传感器、RFID、GPS、二维码等技术,完成系统各环节的信息采集;网络层采用通信技术,实现数据从感知层到应用层的传输;应用层设计出以 B/S 结构为基础的有机蔬菜溯源系统信息平台,实现了有机蔬菜的追踪和溯源。



图6 有机蔬菜综合信息溯源窗口

参考文献:

- [1] 戴克锋. 基于物联网的蔬菜质量安全溯源系统研究[D]. 长沙: 中南林业科技大学, 2013.
- [2] 张世龙, 沈玉利. 基于物联网的有机茶安全产销体系研究[J]. 物联网技术, 2013, 3(2): 82-86.
- [3] Regattieri A, Gamberi M, Manzini R. Traceability of food products: general framework and experimental evidence[J]. Journal of Food Engineering, 2007, 81(2): 347-356.
- [4] 程曼, 袁洪波, 高立艾. 基于太阳能供电的温室无线传感器网络精量监测系统[J]. 广东农业科学, 2013, 40(3): 179-181.
- [5] 高立艾, 刘少博, 唐娟. 基于 ZigBee 和 GPRS 的温室环境无线监测系统[J]. 贵州农业科学, 2013, 41(4): 168-170.
- [6] 许东, 操文元, 孙茜. 基于 CC2530 的环境监测无线传感器网络节点设计[J]. 计算机应用, 2013, 33(S2): 17-20, 24.
- [7] 何洪喜. RFID 系统射频电路优化设计[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2007.

曹洪武,周保平,姚江河. 基于 PSO 和视觉显著性的棉花图像分割算法[J]. 江苏农业科学,2016,44(2):430-433.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.02.126

基于 PSO 和视觉显著性的棉花图像分割算法

曹洪武,周保平,姚江河

(塔里木大学信息工程学院,新疆阿拉尔 843300)

摘要:针对自然光条件下具有复杂背景的棉花图像,提出了 1 种新的图像分割方法。首先,利用粒子群优化(PSO)算法进行聚类预处理,去除图像中较暗区域;其次,利用简单线性迭代聚类(SLIC)算法构建超像素,并用 1 种改进的方法检测每个超像素在图像中的独特性和分布情况权值,利用检测结果逐像素计算显著度获得整幅图像的显著图;最后,利用连通域面积去噪方法得到棉花图像分割结果。结果表明,该方法能有效去除图像的复杂背景,消除强光和阴影影响,准确地将棉花图像从背景中分割出来,效果较理想。

关键词:粒子群优化(PSO)算法;显著性;简单线性迭代聚类(SLIC);棉花分割

中图分类号: TP391.4;S126 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)02-0430-04

新疆作为中国棉花主产区,总产量长期居于全国首位。近年来,在国家政策鼓励下,新疆采用机采棉比例日益提高,但棉花采摘质量与手工采摘方式相比仍有很大差距,因此,研究基于计算机视觉的采棉机器人具有较大意义,提升棉花图像分割算法的精度是实现采棉机器人的关键问题之一,这将有效地减少采摘杂质、提高棉花采摘品质。近年来,已有较多学者对棉花图像的分割处理进行了深入研究,并从不同角度提出了解决方案,比较典型的方法有韦皆顶等基于 HSV 彩色模型的自然场景下的棉花图像分割算法^[1],时颖等提出的利用粒子群和 K 均值混合聚类分割算法^[2],陈钦政等提出的基于 SVM 的棉花图像分割算法^[3],王星等提出的基于 YCbCr 空间和 GA 神经网络的棉花图像分割算法^[4],张豪等提出的

最佳熵法的棉花分割方法^[5]等,这些方法从不同角度对棉花分割算法进行了改进,也取得了较好的效果,但仍未形成一种适合各种复杂情况的棉花分割的通用算法,采摘精度仍有提升空间。笔者在上述研究基础上提出 1 种基于粒子群和视觉显著性的棉花图像分割算法:首先,利用粒子群优化(particle swarm optimization, PSO)算法对棉花图像进行聚类预处理;其次,利用 1 种改进的显著性算法进行棉花图像分割;最后,利用连通域去噪方法消除噪声,分别实现了棉花图像在强光和阴影条件下的分割。

1 基于 PSO 算法的图像聚类预处理

在自然光照条件下采集的棉花图像组成较为复杂,除棉花本身外,还包括枯枝、杂草及各种阴影等噪声区域,要将棉花目标分割出来,需要先消除噪声区域的影响,而棉花本身是色彩感知均匀的,在视觉上属于高对比度区域,本研究首先考虑利用 PSO 算法对图像进行聚类预处理,去除图像中颜色相对较暗区域,减少干扰。处理过后的图像,颜色较暗的区域被填充为黑色,其余亮度较高区域得以保留,如棉花图像及若干较小的离散区域,有效减少了检测范围,降低后续显著性检测的复杂度。

收稿日期:2015-09-04

基金项目:国家自然科学基金(编号:61563046);塔里木大学校长基金平台建设项目(编号:TDZKPT201201)。

作者简介:曹洪武(1980—),男,云南开远人,硕士,讲师,主要从事图像处理、计算机视觉等方面的研究。E-mail:chw0920@163.com。
通信作者:姚江河,硕士,副教授,主要从事农业信息化方面的研究。E-mail:yao9698@163.com。

[14] van Genuchten M T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils[J]. Soil Science Society of America Journal, 1980, 44(5): 892-898.

[15] 徐绍辉,张佳宝,刘建立,等. 表征土壤水分滞留曲线的几种模型的适应性研究[J]. 土壤学报, 2002, 39(4): 498-504.

[16] Simfene J, van Genuchten M, Sejna M. The HYDRUS-1D software package for simulating the one-dimensional movement of water, heat, and multiple solutes in variably-saturated media[R]. University of California, 2005.

[17] Mualem Y. A new model for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated porous media[J]. Water Resources Research, 1976, 12(3): 513-522.

[18] 雷志栋,杨诗秀,谢森传. 土壤水动力学[M]. 北京:清华大学出版社, 1988.

[19] 毕经纬,张佳宝,陈效民,等. 应用 HYDRUS-1D 模型模拟农田土壤水渗漏及硝态氮淋失特征[J]. 农村生态环境, 2004, 20(2): 28-32.

[20] 汤英,徐利岗,张红玲,等. HYDRUS-1D/2D 在土壤水分入渗过程模拟中的应用[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(36): 22390-22393.

[21] 张光辉,邵明安. 用土壤物理特性推求 Green-Ampt 入渗模型中吸力参数 S_r [J]. 土壤学报, 2000(4): 553-557.

[22] 许建武. 尿素表施条件下畦灌水氮运动模拟[D]. 南京:河海大学, 2012.

[23] 冯锦萍,樊贵盛. 土壤入渗参数的线性传输函数研究[J]. 中国农村水利水电, 2014(9): 8-11, 22.

[24] 聂卫波,费良军,马孝义. 区域尺度土壤入渗参数空间变异性规律研究[J]. 农业机械学报, 2011, 42(7): 102-108.