

基于云计算的农产品溯源系统平台架构探讨

马丽平, 樊广全, 张荣梅, 徐国章 (河北经贸大学, 河北石家庄 050061)

摘要 针对目前农产品溯源系统中存在的问题, 将云计算这种新的融合技术应用于农产品溯源系统, 提出了基于云计算的农产品溯源系统平台方案。

关键词 云计算; 农产品; 溯源

中图分类号 S126; TP399 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)36-0219-02

Discussion on Platform Construction of the Agricultural Product Traceability System Based on Cloud Computing

MA Li-ping, FAN Guang-quan, ZHANG Rong-mei et al (Hebei University of Economics and Business, Shijiazhuang, Hebei 050061)

Abstract Aiming at the existing problems in the traceability system of agricultural products, we applied a new fusion technology (namely cloud computing technology) in the traceability system of agricultural products. And we put forward the proposal of constructing the traceability system platform of agricultural products based on cloud computing technology.

Key words Cloud computing; Agricultural products; Traceability

从20世纪70年代开始,农产品质量问题不断出现,对人们的身体健康和生命安全造成了严重影响^[1]。这些问题推动了追溯体系在农产品领域内的普及,大力发展和应用农产品质量安全追溯系统是未来发展的趋势。

与一些发达国家相比,我国在农产品溯源系统方面的研究起步较晚,体系尚不完善。某些地方政府、部委的区域农产品质量控制与追溯体系的研究与试点虽取得一定成效,但也普遍存在许多难以解决的问题,如标准不统一造成互不兼容,很难做到数据资源共享,形成“信息孤岛”;资源重复投入,系统建设成本高,资源重复利用率和共享程度低^[2];溯源系统中海量数据的存储问题尤其是半结构化和非结构化的数据存储问题;服务对象多、服务能力需求大,很难满足农户、企业、仓储、物流、销售、政府、监管等溯源过程中处于不同节点的人员对溯源信息的需求;农产品溯源精度不够细致,溯源广度较窄,追溯系统信息的真实性有待提高等。

云计算是互联网时代信息基础设施与应用服务模式的重要形态,是新一代信息技术集约化发展的必然趋势,各行各业都结合行业特点对云计算进行了深入研究^[3]。针对农产品溯源系统中存在的问题,笔者将云计算技术引入农产品溯源系统建设中,提出了一种基于云计算的农产品溯源平台方案。

1 农产品溯源系统

溯源系统是在整个产品供应过程中对产品的各种相关信息进行记录、存储的质量保障系统,其目的是在产品质量出现问题时,能够快速有效地查询产生问题的原料或加工环节,必要时进行产品召回,实施有针对性的惩罚措施^[4],藉此来提高产品质量水平,尽量减少问题产品对社会造成的危害。

农产品溯源系统是追踪农产品从生产、流通乃至消费全过程的系统,能通过食品识别号在网络上对该产品进行查询认证,追溯其在各环节中的相关信息,有助于质量控制和食

品安全保障。

相对于工业产品溯源系统,农产品溯源系统具有其自身特点,如产品类型多种多样、各种农产品种类之间差异较大、中间环节多、农产品(特别是蔬果类)保质期较短、一些质量问题(如农药残留等)比较隐蔽、系统涉及用户多且分散^[5]、实施成本高等。因此,深入研究农产品溯源系统具有重要的意义。

2 云计算

所谓“云计算(Cloud computing)”就是用网络连接大量廉价计算节点,通过分布式软件虚拟成一个可靠的高性能分布式计算平台^[6]。云计算是基于互联网的相关服务的增加、使用和交付的一种新模式,提供可用的、便捷的、按需的网络资源访问。云计算提供可配置的计算资源共享池,包括网络、服务器、存储、应用软件、服务资源,这些资源能够被快速提供,只需投入较少的管理成本,或服务供应商进行很少交互。由于云计算具有诸多优点,如超大规模、虚拟化、高可靠性、通用性、高可扩展性、按需服务、极其廉价等^[7],所以云计算的应用服务范围正逐渐扩大,阿里巴巴、百度、华为、京东等互联网公司都提供云存储、云服务器等各种云服务。

3 基于云计算的农产品溯源平台

农产品溯源是一个庞大的系统工程。农产品从产地到餐桌的全程监管涉及到农业委员会、工商、质检等多个政府行政主管部门,这些部门又分省、市、县多级管理。同时,也涉及生产基地、投入品产销单位、批发销售市场、第三方检测机构、物流环节、加工企业等多类涉农单位。需要对各环节的信息进行采集,不同种类的农产品采集数据不同,数据也有结构化、半结构化和非结构化之分。快速增长的数据量使原有的数据采集、存储、处理模式已经很难适应各方面的需求。完整构建这样的质量监控系统,实现农产品生产、流通、消费全过程的信息追溯,将整个链条生产、加工、运输、仓储、销售环节全部贯通^[8]难度很大。

根据食品可追溯体系自身特性的差异,美国学者 Golan 等^[9]设定了衡量食品可追溯体系的3个标准:宽度(Breadth)、深度(Depth)和精确度(Precision)。其中,宽度是指系统所包含的信息范围,深度是指可以向前或向后追溯信

基金项目 河北省科技厅项目(13227423,14967417D)。

作者简介 马丽平(1969—),女,河北石家庄人,副教授,硕士,从事计算机应用研究。

收稿日期 2017-10-10

信息的距离,精确度是指可以确定问题源头或产品某种特性的能力。这3个标准也适用于农产品乃至其他领域的产品。

基于云计算所具有的弹性服务、资源共享、按需服务、可通用性和泛在接入、低成本、无限存储、数据高可靠性、维护简单、快速部署资源或获得服务,可实现动态的、可伸缩地扩展等特点^[10],整合地理信息系统(GIS)技术、全球定位系统(GPS)、遥感技术(RS)、无线射频识别(RFID)技术、条码等信息化技术,使云计算在农产品追溯过程中的数据采集、数据分类、数据存储、数据处理、数据分析、数据检索和数据发布等海量信息数据的综合管理中拥有强大的技术优势^[11]。

基于云计算的农产品溯源系统可将不同地区和部门的农业信息资源进行整合,在数据之间建立虚拟信息链接,降低了网络资源的零散性;能够满足操作者的不同需求,扩大信息的流通范围,减少农业信息的误差,缩短信息传播的时间^[12]。通过虚拟化分散处理技术,可以大大提高多源异构农产品数据的处理能力;通过分布式可扩展的存储模式构建云存储系统,可以容纳爆炸式增长的农产品溯源信息;层次化的云计算服务架构可以满足溯源系统中不同服务用户的个性化需求,解决农产品溯源服务平台建设中的关键问题(如大数据存储、服务对象多、服务能力需求大等),有效整合全产业链多数涉农企业和广大农户,降低企业在溯源环节的经营成本,降低农户入网的门槛。

4 基于云计算的农产品溯源系统平台架构

通过对农产品溯源系统和虚拟化、云计算等相关问题的深入研究,提出了基于云计算的农产品溯源平台方案。该平台以规范化电子档案为前提,以农产品质量安全数据库为基础,以现代化的信息网络为纽带,以农产品质量安全监管信息平台为载体,构建农产品溯源服务平台架构,将追溯农产品的生产、加工、包装、贮运、销售全程纳入监管范围,实现“从农田到餐桌”完整的追溯链条,从宽度、深度和精确度3个方面来提高农产品追溯水平,为保障农产品质量安全提供有力保障。

基于云计算的农产品溯源服务平台的主要功能是利用动态分配来实现资源共享,从而降低农产品加工企业、农产品生产单位在信息系统建设方面的成本。在设计与开发云端服务平台模型中,主要有5层:①第1层是基础设施层,将分布于不同位置的服务器、存储、网络等硬件设备封装成存储资源池、计算资源池和网络资源池,通过合理地调配策略,实现资源共享,为农产品溯源提供计算、存储、管理等方面的基础服务。②第2层是数据层,可以统一调度农产品溯源中的数据资源,负责数据的分发、备份和压缩,删除重复数据并对损坏的数据进行相应处理。对结构化的数据通过关系数据库进行存储管理,而对非结构化或半结构化的数据采用云

平台进行存储管理。③第3层是平台层,是平台架构中的核心部分,包括系统的资源管理、软件管理、服务管理、运维管理等。资源管理包括资源调度、资源监控、能耗管理、虚拟机迁移等关键技术;软件管理提供软件开发运行平台资源池,负责应用程序部署与管理服务;服务管理包括用户权限管理、密码管理、存储管理和环境监控等;运维管理包括系统监控、日志管理和系统修复。④第4层是应用层,是农产品溯源系统服务平台,主要包括用户管理功能、农产品溯源信息的上传与存储功能、农产品溯源信息的发布和查询功能、农产品履历管理功能、溯源数据采集功能、身份标识数据中心、系统管理、基础信息管理等。⑤第5层是终端访问层,包括计算机终端、移动终端、智能手机等。客户可以通过各种终端设备方便地访问农产品溯源服务平台的各种资源。

该平台由政府提供的公有云平台提供支持,包括平台硬件和软件。该平台将各级农产品安全监管部门、农产品的生产部门(包括农户)、农产品的再加工企业、流通环节和农产品的消费者纳入进来。该平台的各类用户注册后进入和使用该追溯系统,政府相关管理部门负责对用户的身份进行认证。在该平台上,可以通过多种终端进行农产品追溯信息的发布、补充和查询,满足农产品全程追溯的所有参与者的功能需求。

5 结语

针对目前农产品溯源系统存在的诸多问题,将云计算技术应用于农产品溯源系统,从宽度、深度和精确度3个方面来提高农产品溯源水平,以期推动农业生产精准化、智能化,提升农业信息利用的及时性、准确性,为农产品质量安全提供有力的保障。

参考文献

- [1] 杨雪. G市建设农产品安全溯源系统项目研究[D]. 长春:吉林大学, 2016.
- [2] 叶娇. 云计算技术在农业信息共享服务中的研究与应用[D]. 长春:吉林农业大学, 2013.
- [3] 郭雷风, 王文生, 李秀峰. 基于云计算的农业科研创新信息服务平台设计[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(7): 3203-3205, 3210.
- [4] 陈红华. 我国农产品可追溯系统研究[M]. 北京: 中国农业出版社, 2009.
- [5] 黄红星, 郑业鲁, 刘晓珂, 等. 农产品质量安全追溯应用展望与对策[J]. 科技管理研究, 2017(1): 215-220.
- [6] 刘鹏. 实战Hadoop: 开启通向云计算的捷径[M]. 北京: 电子工业出版社, 2011.
- [7] 何文娜. 大数据时代基于物联网和云计算的地质信息化研究[D]. 长春: 吉林大学, 2013.
- [8] 张翔. 农产品溯源系统的设计与开发[D]. 杭州: 浙江理工大学, 2015.
- [9] GOLAN E, KRISOFF B, KUCHLER F, et al. Traceability in the U.S. food supply: Economic theory and industry studies[M]. Washington DC: US Department of Agriculture, Economic Research Service, 2004: 830.
- [10] 罗军舟, 金嘉晖, 宋爱波, 等. 云计算: 体系架构与关键技术[J]. 通信学报, 2011, 32(7): 3-21.
- [11] 李朝锋. 大数据时代基于云计算技术构建农业信息服务平台研究[J]. 河南科技, 2017(3): 19-21.
- [12] 张耀. OpenStack 云计算平台在农业信息化中的应用[D]. 武汉: 华中师范大学, 2015.

(上接第136页)

- [11] 朱凤晓, 孔洁, 由焦化, 等. 高效复合菌对多菌灵的生物降解[J]. 环境科学学报, 2011, 31(5): 1045-1050.
- [12] 沈萍, 范秀容, 李广武. 微生物学实验[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999.
- [13] 东秀珠, 蔡妙英. 常见细菌系统鉴定手册[M]. 北京: 科学出版社,

2001.

- [14] 奥斯伯. 精编分子生物学实验指南[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [15] 布坎南 R E, 吉布斯 N E. 伯杰氏细菌鉴定手册[M]. 北京: 科学出版社, 1984.