

云计算与电力大数据技术的现状及发展趋势研究

王向红,陈潇一

(国网陕西省电力公司, 陕西 西安 710048)

摘要:云计算与电力大数据技术是有效应对电力数据爆炸的重要手段之一。首先对云计算与电力大数据技术的国内外研究现状进行了分析,在此基础上对云计算与电力大数据技术的发展趋势进行了预测,最后提出了未来该技术领域的重点研究方向,有利于提升电力行业数据分析能力。

关键词:云计算;电力大数据;现状分析;发展趋势;研究重点

中图分类号:TM744

文献标志码:B

文章编号:1673-7598(2017)06-0070-03

Current Situation and Development Trend Study of Cloud-computing And Power Big Data Technology

WANG Xianghong, CHEN Xiaoyi

(State Grid Shaanxi Electric Power Corp., Xi'an 710048, China)

Abstract: Cloud computing and power big data technology is one of the most important measures to effectively respond to the electric power data explosion. The domestic and foreign research status of cloud-computing and power big data technology is analyzed firstly. The development trends of cloud-computing and power big data technology are predicted. The development priorities of this technical field in the future are put forward at last, which is helpful for enhancing data analysis ability of power industry.

Key words: cloud-computing; power big data; research status; development trend; research focus

0 引言

随着互联网、物联网、移动计算等技术的迅猛发展,记录、反映日常生活行为以及社会经济发展状态的数据大量产生,并逐步形成一项重要资源。大数据率先出现在互联网、电信、金融等行业,随着研究学者对大数据的深入挖掘,其作用与价值得到了社会各界的广泛认可^[1-3]。

电力作为二次能源,其高效利用、优化配置和便捷服务,对节能减排、建立资源节约型和环境友好型社会的意义重大。电力大数据贯穿电力工业生产及管理环节,对电力工业发展将起着巨大的作用,是解决中国电力工业未来有效应用资源有限、环境压力大等问题的良好途径^[4-5]。目前,电力大数据作为一种新兴的技术和理念,处在发展的初级阶段,但展示出蕴藏的巨大能量。因此,研究电力大数据具有重要意义。

近几年随着电力系统的快速发展,智能变电站

日趋增多,数据采集装置采集频率的不断升高以及采集范围的逐渐增大,造成了海量的实时数据积累,同时也给电网计算机的存储能力提出了更高的要求。在线整定、检测等技术的发展更是给电网计算机的计算速度带来了新的挑战。所以构建新的电力系统计算平台就成为值得考虑的重要问题。云计算是一种新的计算模式,它通过互联网提供自助式服务,快速部署资源或获得服务,具有强大的存储和计算能力。并且能够按需扩展和使用,按使用量付费,节省成本,方便快捷。如果把云计算应用到电力系统中,建立电力系统自己的电力云,将是一个成功的电力系统计算平台^[6-8]。

1 云计算与电力大数据技术的现状分析

1.1 云计算与电力大数据技术的国外研究现状

在国外,云计算应用目前已用于海量数据的存储和简单处理,已有实现并运行的实际系统。美国

Cloudera 公司在田纳西河流域管理局的项目上设计并实施了基于 Hadoop 平台的智能电网应用,成功管理了数百TB的PMU数据,充分显示了其在可靠性和价格方面的强大优势;在此基础上开发的superPDC经openPDC开源后,可规模性地处理量测数据并作为通用处理平台。日本 Kyushu 电力公司利用Hadoop云计算平台快速并行分析海量的电力用户消费数据,并通过开发的分布式批处理软件大大提高了数据的处理速度与效率。此外,外国学者对智能电网云计算的运用展开了大量的研究,对比分析了云计算平台的智能电网应用,并设计了用于实时数据流管理的智能电网数据云模型^[9-11]。

1.2 云计算与电力大数据技术的国内研究现状

在国内,云计算技术在电力行业中的应用研究的内容主要体现在系统构想、实现思路和前景展望等方面,仍处于探索阶段。华北电力大学在Hadoop基础上,引入分布式冗余存储、虚拟化技术、列存储技术等对海量电网数据进行高效可靠地管理,目前仍处于框架状态;为备份企业ERP数据,国网电力科学研究院与上海电力公司合作设计了云计算资源管理平台的整体框架以及部分相关模块,目前尚未实现;中国电力科学研究院对电力系统仿真云计算中心的系统架构及其所属层次进行了初步设计;清华大学对未来智能电网控制中心的发展前景进行分析,指出物联网与云计算技术的结合将成为新型控制中心的关键。国网浙江省电力公司大力推进管理现代化、信息实时化、设备远程化和现场可视化建设,开启了信息通信建设云时代^[12-16]。

云计算和电力大数据技术可为电力设备的状态检修、电网自愈、孤立信息系统的互通提供经济可靠的支持,但其在实时性、数据一致性、隐私性和安全性方面仍存在很多问题亟待解决。

2 云计算与电力大数据技术的未来发展趋势研究

2.1 电力大数据预处理

随着电力工业的急速发展,电力行业在设备状态、生产调度、资源利用、客户服务等领域将产生海量的数据,这些数据量增长速度越来越快,且数据量极大。与此同时,电力生产需要发电和用电及时平衡,需要对电力调度、设备检修等进行及时处理,以满足社会日常运转的需要。解决上述难题的有效途径之一是对电力大数据进行预处理,其中包括了

数据清理、集成、转换与约简^[17-19]。

2.2 电力大数据的有效挖掘

电力生产的各环节数据融合、发掘,有利于发现电力生产的薄弱环节和寻找改进措施。同时,开展电网发展规划、电厂运行管理、企业运营监测分析时也需要通过对大数据的分析来指导企业的日常管理和经营决策。在电力企业外部,电力大数据更多地反映电力发展支撑经济发展需要。作为一种时效性、准确性较高的数据,电力大数据将被广泛地应用于分析经济发展、预测经济走势等科学问题。如何能将电力大数据恰如其当地运用于实际社会经济中,有效挖掘数据之间的关系和规律是电力大数据的重要价值,也是未来电力大数据重要的发展趋势^[20]。

2.3 电力云的建立

根据电力系统的基本特点,智能云的建立不能完全效仿普通的云技术,而是需要构建适合电力系统现有信息网络架构的电力智能云。考虑到我国电力系统内网的完整性以及数据的敏感性,结合现有的物理网络设备,完全具备了建立电力系统私有云的条件。

电力大数据作为一种新兴的技术和理念,虽处于发展初期,已经展示了较强的优越性和良好的应用前景。云计算与大数据技术的广泛应用必将能较好地推动电力行业转型以及能源的高效利用。

3 云计算与电力大数据技术的发展重点研究

大数据的快速获取、大数据融合、数据可视化、大数据的传输及存储技术等4个方面将是云计算与电力大数据领域的发展重点。

3.1 快速获取有效数据

随着电力大数据时代的来临,电力企业信息化与智能电力系统的建成将导致电力数据前所未有的快速增长。在电力大数据应用领域,对诸如天气、能源等重要数据的关联分析会造成电力数据分析类型的直接增加;电力大数据本身需具备的实时处理的特征在数据的处理和分析速度上提出了更高的要求。与此同时,如何充分利用现有的软硬件资源,尽量降低投资,快速地从数据海洋中发掘有效信息,服务于工作人员的电网管控决策,是大数据时代电网管控的一个重点。

3.2 大数据融合

数据融合是对来自多个信息源的数据进行自动

检测、关联、相关、估计及组合的多级、多层面的处理过程。在电力行业内部,主要包括电力生产和电力服务等各个环节中数据的融合,进而实现不同单位、部门、业务之间数据的分析与共享。另外,在处理各类数据源的数据抽取关联情况时,若存在多个专业的电力资产全生命周期管理、营销以及配电协调问题,需对不同来源的数据进行融合,进而构建以数据为中心的企业化信息化管理系统。因此,对多类数据进行有效融合是电力大数据应用的关键。

3.3 数据可视化

电力大数据可视化是数据价值传递的有效方式,电力大数据中蕴藏着电力生产和服务经济社会发展的规律和特征,一般较抽象,难以发现。大数据可视分析将易于大数据规律的发现,展示海量数据中的特征和规律,便于数据价值的传递与知识的分享。因此,如何实现电力大数据可视化是电力大数据发展的关键点。

3.4 大数据的传输及存储技术

随着智能电网的不断发展,各类电力运行数据和在线监测设备状态的数据不断被记录,这些海量数据给监控状态带来了严重的传输和存储问题,不利于电力行业朝着智能化的方向快速发展。因此,大数据传输和存储技术的提升是今后云计算与电力大数据技术领域需要突破的重点。

4 结语

本文在对云计算与电力大数据技术国内外研究现状进行分析的基础上,对云计算与电力大数据技术的发展趋势进行了预测,进而确定了未来该技术领域在快速获取有效数据、大数据融合、数据可视化、大数据的传输及存储技术这4个方面的发展重点,对我国今后电力数据的分析与处理具有一定的指导意义。

参考文献

- [1] 周孝信. 构建新一代能源系统的设想[J]. 陕西电力, 2015, 43(9): 1-4.
- [2] 闫龙川, 李雅西, 李斌臣, 等. 电力大数据面临的机遇与挑战[J]. ELECTRIC POWER IT, 2013, 11(4): 1-4.
- [3] 谭鑫. 大数据云计算技术及其应用展望[J]. 中国管理信息化, 2016, 19(19): 178-179.
- [4] 王继业. 大数据与电力企业[J]. 电力信息化, 2012, 10(8): 7.
- [5] 金海, 廖小飞, 叶晨成. 内存计算: 大数据处理的机遇与挑战[J]. 中国计算机学会通讯, 2013, 9(4): 40-46.
- [6] 李德毅, 林润华, 李兵, 等. 云计算技术发展报告[M]. 北京科学出版社, 2012.
- [7] 钱进, 苗夺谦, 张泽华. 云计算环境下知识约简算法[J]. 计算机学报, 2011, 34(12): 2332-2342.
- [8] 沐连顺, 崔立忠, 安宁. 电力系统云计算中心的研究与实践[J]. 电网技术, 2011, 35(6): 170-175.
- [9] 宋亚奇, 周国亮, 朱永利. 智能电网大数据处理技术现状与挑战[J]. 电网技术, 2013, 37(4): 927-935.
- [10] 姜伟, 徐章艳, 杨炳儒. 基于数据库的属性约简模型的快速求核算法[J]. 计算机工程与应用, 2007, 43(16): 189-190.
- [11] 唐慧. 云计算大数据运行控制技术对智能配电网影响的评价研究[J]. 电力科学与工程, 2016, 32(4): 32-35.
- [12] 王德文, 宋亚奇, 朱永利. 基于云计算的智能电网信息平台[J]. 电力系统自动化, 2010, 34(22): 7-12.
- [13] 曲朝阳, 陈帅, 杨帆, 等. 基于云计算技术的电力大数据预处理属性约简方法[J]. 电力系统自动化, 2014, 38(8): 67-71.
- [14] 张明, 施建华, 张声圳. 云计算在电网资产质量监督管理中的应用研究[J]. 陕西电力, 2014, 42(12): 51-55.
- [15] 曹阳, 高志远, 杨胜春, 等. 云计算模式在电力调度系统中的应用[J]. 中国电力, 2012, 45(6): 14-17.
- [16] 郝军, 赵春胜, 李瑞强. 云计算与大数据技术在环境数据中心中的应用研究[J]. 环境与发展, 2015, 27(3): 98-100.
- [17] 杨凇, 李卫. 供电所大数据业务模型的研究与应用[J]. 贵州电力技术, 2016, 19(5): 31-34.
- [18] 郑雅楠, 单葆国, 顾宇桂, 等. 中长期电量灰色预测中数据预处理方法研究[J]. 中国电力, 2013, 46(10): 111-114.
- [19] 潘明惠. 内存计算技术验证项目与应用研究[J]. 电力信息化, 2012, 10(10): 29-34.
- [20] 赵加奎, 杨国凤, 沐连顺, 等. 数据流技术在电网自动化中的应用研究[J]. 电网技术, 2011, 35(8): 6-11.

(责任编辑 申光艳)

收稿日期: 2017-06-10

作者简介: 王向红(1960), 女, 浙江丽水人, 本科, 高级工程师, 长期从事电力系统调度自动化、人力资源开发及班组建设等方面的工作。