



大数据、云计算在电力工业中的应用

李如初, 沈名龙, 彭海棠

(中国广核电力股份有限公司信息技术中心防城港分部, 广西 防城港 538001)

摘要: 随着信息化的迅速发展, 使得各行各业间的信息量呈现出爆炸式的增长趋势。我国电力工业也随即步入了大数据时代, 同时鉴于我国电力工业中涉及的管理范围较广、电力数据总量急速膨胀, 对于管理与数据服务器提出了很高的要求, 大数据技术与云计算技术凭借自身优势在电力工业中得到了广泛的应用。在详细阐述大数据与云计算的基础上, 系统地分析了大数据、云计算在电力工业中的应用, 进一步拓展今后电力工业应用大数据、云计算的发展范围。

关键词: 大数据; 云计算; 电力工业; 应用

中图分类号: TP393

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2018128

Application of big data and cloud computing in power industry

LI Ruchu, SHEN Minglong, PENG Haitang

Fangchenggang Branch of Centre of Information Technology, CGN Power Co., Ltd., Fangchenggang 538001, China

Abstract: With the rapid development of information technology, the amount of information among all walks of life has shown an explosive growth trend. China's power industry also entered the era of big data immediately. Simultaneously, in view of the wide range of management involved in China's power industry and the total amount of power data's rapidly expanding, management and data server was put forward, big data technology and cloud computing technology have been widely used by virtue of its own advantages in the power industry. Therefore, based on elaborating on big data and cloud computing, the application of big data and cloud computing in power industry was analyzed systematically and the scope of application of big data and cloud computing in electric power industry in the future was further expanded.

Key words: big data, cloud computing, power industry, application

1 引言

按照全球数据公司(IDC)的预测, 当前每年新数据的增长速度高达 50%, 简而言之, 每两年

数据运用数量就翻一倍, 意味着大数据时代已经到来。随着数据的爆炸式增长, 在世界范围内, 各行各业都发生着巨大变革, 作为全球第二大基础能源体系, 我国电力工业也步入了大数据时代,



各个部门、各个环节（电网、发电、输电、配电、用电等）均已拉开电力大数据的大幕。然而，鉴于我国电力工业涉及的管理面广，不单包含实际生产、具体销售、生产调度、企业财务等方面，还囊括了生产安全、管理计划、规章制度等诸多方面，在大数据时代，对于电力工业中的管理服务器与数据服务器计算能力提出了更高要求。其中，“大数据技术”与“云计算”凭借着对数据处理及管理分类的高安全性、高可靠性、高时效性的优势，已经在电力工业中得到了广泛的应用。因此，本文在详细阐述大数据与云计算概念的基础上，系统地分析了大数据、云计算在电力工业中的应用，希望有助于拓展今后电力工业应用大数据、云计算的发展范围。

2 大数据概述

大数据英译为“big data”，其定义是指资料或者数据的数量已经不能够用现阶段主流软件进行分析，在规定的时间内实现收集、管理、分析、总结为有助于企业管理者实施决定的数据信息。大数据表现出的特征主要为大量、多样、高速、价值。而“大数据技术”是伴随着信息化产业、计算机技术而出现的一种能够有效收集、处理、分析、整理海量数据的手段，并且呈现出高水平的决策、发现及调配功能。“大数据技术”不仅是科学技术发展的科技性产物，更是人类改造自然的智慧结晶。现阶段，“Hadoop 分布式”系统基础架构主要由 Apache 基金会所创建，也是应用最为广泛的处理大数据的基础架构。

3 云计算概述

在互联网企业对海量数据计算与数据存储需求的背景下，云计算作为一种崭新的分布式计算模式应运而生。云计算聚集了海量、分布、异构的资源，满足了客户对资源存储、数据计算的高伸缩性、高性能、高可用性的要求。同时，云计

算采用虚拟化技术等手段尽可能地满足客户各种需求，防止发生资源浪费及恶性竞争，进一步增强了资源的利用效率。另外，云计算还具备高水平的均衡横向伸缩和动态负载的能力，换句话说，就是在运行过程中云计算支持向“数据中心”增加新的节点，系统也会自动把一些负载转移至新增节点处，且确保节点间的负载不会出现失衡现象，进一步提升了电力系统整个业务承载水平。在云计算环境当中，资源主要被安排成以“数据中心”作为基本形式。其中，数据中心囊括了成千上万的节点，且这些节点利用高速网络实现相互联系，一起给客户提供数据计算及资源存储服务。

4 大数据及云计算在电力工业中的应用

4.1 不同环节电力数据预测的应用

在电力工业中应用“大数据技术”，主要目的是精准预测不同环节中的电力数据，如发电、配电、输电等，然后对数据开展针对性的分析，最后以直观、可视化的数据形式呈现在人们面前。以“大数据技术”应用在预测电力系统负荷为例，在电力管理和配电管理体系中，电力负荷预测是一个十分关键性的组成部分，工作核心主要是在收集大量历史数据的基础上，建立起科学、合理的数据预测模型，开展诸多实践研究，最终探究出电力负荷变化趋势。“大数据技术”应用在预测电力系统负荷的主要工作步骤：收集、选取一定量的历史电力负荷数据；预处理电力负荷数据以及整理历史资料；搭建起科学的电力负荷预测模型；选取正确算法；实施电力负荷预测。电力“大数据技术”满足电力数据的飞速增长，满足各专业工作的需要，满足提高电力工业发展及服务经济发展的需要。

例如，利用电网大数据的优势，对电网负荷变化规律进行细化分析。针对某地夏季电网日负荷变化规律进行分析，重点是夏季短期负荷预测。

图 1 为 A 市场一周的负荷曲线，可以看出工作日电网负荷变化曲线比较相似，周六、周日要

稍低一些,这是因为电力负荷与工业用电、居民生活用电相关性较高。

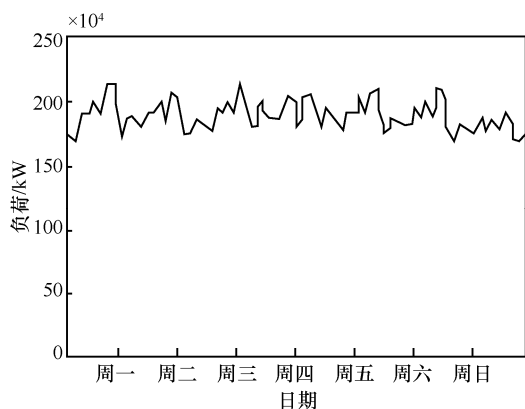


图1 A市一周(2017年7月9—15日)负荷曲线

图2是该市一天的负荷曲线,可以看出一天的负荷变化具有一定的规律性,一般0点之后电网负荷开始减少,3—4点达到最低值,6点之后开始快速上升,虽然节假日会有所不同,但大体走势保持一致。

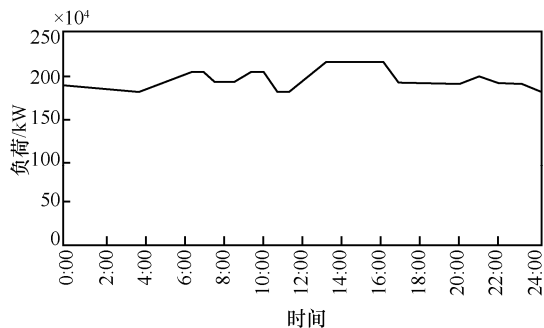


图2 A市7月1日负荷曲线

4.2 管理电力能源的应用

将“大数据技术”应用在电力能源管理中,不仅有助于有效清洁能源,而且有助于有效控制能源消耗量。这一举措在建设现代化、科技化、智能化的电网工程项目以及维护电网正常、稳定、安全运行中具有十分关键的意义。以北京东方中科集成有限公司为例,该公司针对客户提供电力产品销售、电力计量校准业务、后期电力维修维护等业务,已经将“大数据技术”应用在电力能

源管理中,如收集、分析测试机车过程中的电力信号源及数据,电子的测量行业,分析生产环节中的数据,电力新能源应用等方面。

4.3 挖掘电力数据的应用

数据挖掘又称为知识发现,是通过分析每个数据,从大量数据中寻找其规律的技术。利用大数据可对业务进行分析,加工成有用的数据,进而全面掌控企业业务。将“大数据技术”应用在电力工业的数据挖掘中,主要是为了探寻出电力数据的变化规律,一方面有助于归纳与分析相关电力业务情况,另一方面有助于探寻出应用性较高的电力数据,最终实现电力企业有效控制相关电力业务。另外,伴随着计算机技术与互联网技术的飞速发展,电力数据随之呈现出爆炸式的增长趋势,进一步提升了挖掘电力数据的难度。将“大数据技术”应用在挖掘电力工业数据中的主要工作步骤:分解电力业务与数据;备份电力数据;搭建起科学的电力挖掘数据模型;数据评估及数据部署。

大数据采集计算所需 MapReduce 算法架构,即先映射为小的计算单元,再整合所有的计算结果。之前的一些数据挖掘技术不一定能够方便地嵌入 MapReduce 框架中,有些算法需要调整后才可使用。所以在单个计算机上进行的计算仍然需要采用一些数据挖掘技术。大数据侧重数据的复杂性,看淡精确性;分析全面的数据而非抽样个体;侧重分析数据的相关性而非因果关系。

4.4 数据计算的应用

将“云计算”应用到电力工业系统中,一方面,云计算可以按照实际应用的需求自动转换所要存储的资源,另一方面,还能够把电网正在运行的节点与单一运算迁移到计算机的云计算系统中,最后全部交由“云”进行数据处理。电力工业系统中通过运用“云计算”不仅能够获得较强的数据计算水平及资源存储量,而且在很大程度上加强了电力工业系统的整体计算水平。

2013年江苏省电力公司率先开展了大数据智



能分析系统建设,采用 Hadoop 分布式批处理技术,建立包括电量、电力负荷、地理信息、气象数据等在内的多维度数据分析模型,开发了对数据分析结果的可视化展示界面,初步实现了电力看经济、电力看民生、用户用电行为分析 3 个方面的应用。

4.5 服务云层不同结构层次的应用

图 3 是云计算应用在电力工业系统中结构层次,基础设施云层、基础管理层、应用接口层以及协同工作云层共同组成了电力工业系统的云计算结构层次。其中,基础设施云层主要包括基础软件与基础硬件,在电力系统中属于存储基础部分;基础管理层主要包括数据管理与工程管理;应用接口层以友好的用户界面为用户提供所需的各项应用软件和服务;协同工作云层主要包括协同管理、协同组织、即时通信,主要给云计算提供优质的服务。



图 3 电力工业系统中云计算结构层次

4.6 分级管理的应用

电力工业系统中的云计算分级管理主要是利用电网组建起“主云”与“子云”,开展资源分配与权限设置。正常情况下,云计算某一级电网通常从上一级子云中获得相应的资源。一旦发生紧急情况,便能够利用紧急调度获得其他不同级别的资源。在

电力系统云计算中,如果出现多个任务请求,就会产生分配任务与提交机制,这一做法主要是为了防止出现信息堵塞和资源不足。在电力工业系统中应用云计算,主要是基于电网级别分类、紧急性实行任务分级管理。这主要是因为电力工业具有巨大的系统结构及广泛的分布范围,当所有请求全部提交到云计算总中心时,必定会出现信息堵塞,只有采取任务分级管理,才能有效地避免。层次清晰的分级管理层同时还采用了级别设定的手段,进一步实施“主云”与“子云”的访问以及资源分配,最终形成了科学化、合理化的电力工业云计算系统。

5 结束语

综上所述,作为我国一项非常关键的基础性能源产业,电力工业如何能够更好地将“大数据技术”与“云计算”应用到电力行业当中,对于今后社会稳定发展、国家稳定发展、电力工业稳定发展呈现出十分关键的意义。因此,系统地分析“大数据技术”与“云计算”在电力工业中的应用,探究电力工业中电力大数据信息,有利于今后电力工业能够不断拓展业务范畴,更好地为用户服务,对于最终实现电力工业长期、和谐发展具有十分重要的作用。

参考文献:

- [1] 靳海涛. 大数据在电力系统中的应用[J]. 电子技术与软件工程, 2017(6): 161.
JIN H T. Big data in power system[J]. Electronic Technology & Software Engineering, 2017(6): 161.
- [2] 黄蕾, 陶锐. 基于云计算的电力大数据分析技术与应用[J]. 数字技术与应用, 2017(2): 117.
HUANG L, TAO R. Power computing technology based on cloud computing and its application[J]. Digital Technology & Applications, 2017(2): 117.
- [3] 祁文坤. 大数据及可视化平台在电力企业中的应用[J]. 电子世界, 2016(24): 138, 168.
QI W K. Application of big data and visualization platform in electric power enterprises[J]. Electronic World, 2016(24): 138, 168.
- [4] 袁慧. 云计算在电力行业的应用方面的研讨[J]. 电子测试, 2016(13): 108-109.

YUAN H. Cloud computing research in the application of power industry[J]. Electronic Test, 2016(13): 108-109.

- [5] 曹皖诚. 大数据平台在电力系统中的应用研究[J]. 江苏科技信息, 2016(29): 53-56, 71.

CAO W C. Application of big data platform in power system[J]. Jiangsu Science and Technology Information, 2016(29): 53-56, 71.

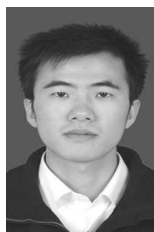
[作者简介]



李如初（1983-），男，中国广核电力股份有限公司信息技术中心防城港分部系统工程师，主要研究方向为大数据、云计算应用、人工智能。



沈名龙（1987-），男，中国广核电力股份有限公司信息技术中心防城港分部通信工程师，主要研究方向为智慧通信、云计算。



彭海棠（1986-），男，中国广核电力股份有限公司信息技术中心防城港分部系统工程师，主要研究方向为大数据、云计算。