

云计算环境下电力自动化监控系统设计研究

国网黑龙江省电力有限公司哈尔滨市呼兰区供电分公司 赵品彰

摘要:随着社会和经济的发展,人民群众的生活水平越来越高,越来越重视电路系统的安全性和稳定性。人们对电能需求也日益加大,导致电力系统规模也逐渐扩大,增加了电力系统的信息量,需要采用云计算技术进行解决,根据较抽象的整合能力,完善电力自动化监控系统,避免各地系统异构的阻碍。基于此,本文主要分析和研究云计算环境下电力自动化监控系统的设计,以供参考。

关键词:云计算;电力自动化;架构

DOI: 10.12433/zgkjtz.20233140

随着经济发展,电力系统不断进步,在电力行业中,电力自动化监控系统的作用至关重要。电力自动化监控系统是实时监控管理电力系统稳定和安全以及高效运行的系统,目的是有效提高电力系统的速度和控制精度,减少人工干预,确保电网更好、更安全的运行。

一、概述云计算技术和特征

(一)云计算概述

云计算属于一种开放式计算模式,以现有技术为基础,有效运用虚拟化技术,借助网络访问可以配置的计算资源,包括网络、应用、储存以及服务等内容。

(二)云计算技术的特征

其一,具有快速且有弹性的架构。云计算架构较灵活,根据用户在空间和时间上的需求,快速实现资源规模变化,例如,缩小和扩大以及关闭和开

启等功能。

其二,广泛地访问网络。云计算的计算资源不只局限于本地区域,还能借助网络访问其他地区。这些云计算用户可以直接访问互联网,获得高性能的云计算能力。

其三,云计算经济效益较高。云计算能降低本地物理建设,一些人员配置问题不断减少,实现了本地基础架构的零维护。另外,云计算架构能不断降低业务中的损失,这也是其可靠性之一,充分体现经济效益。

二、传统电力自动化监控系统中的问题

(一)结构较复杂

传统电力自动化监控系统架构主要应用拓扑结构,较固定,即各个台服务器运行过程中,只有用相对模块才能实现特定功能,如果多台服务器与多个模块组合到一起,可以实现整个电力自动化监控系统的综合运用,当一个节点出现故障时,只能应用备用节点换取原来的工作,确保整个电力自动化监控系统继续工作。因此,整个系统构架庞大,结构复杂,会影响电力自动监控系统的正常运行。

(二)传统自动化监控系统通用性较差

传统自动化监控系统来自不同的厂商,功能系统不同,应用零件和硬件结构也有所不同,需要不同的专业维修人员和技术人员保障和维护系统,不仅耗费资金,也很难满足自动化系统的需求,无法实现规范和统一。

（三）修复和保障具有很大难度

传统自动化监控系统虽然具有双重保障，但许多地方一旦发生故障仍很难修复和预防，会影响整个系统的稳定运行。科学技术快速发展，智能电网也不断进步，电力系统信息资源和电力系统管理工作会不断增加，导致消耗人力和物力。

（四）传统自动化监控系统容灾性差

在整个智能电网中，电力自动化监控系统是中心，如果发生故障，会出现严重的电网事故，导致电网崩溃。如果传统自动化监控系统容灾能力差，便无法预估事故。传统自动化监控系统构架标准不同，对运行环境的要求也不同，因此，容灾能力会降低，难以制定有效的防灾方案。

三、云计算环境下，电力自动化监控系统设计的目标

在云计算环境下，电力设备自动化系统设计的主要目标是保证电力自动化监控系统设备的安全性和可靠性，提高电力设备的经济效益，减少信息孤岛问题，对设备监控和运行进行处理，使其更加可靠和实时。根据不同的功能性，可以分为基础层和服务层以及平台层。基础层是有效运用服务器集群，去除差异性，将资源虚拟化，屏蔽基础硬件信息，虚拟化资源既要按需分配和及时回收，又要灵活扩展，提高资源利用率，虚拟化管理、虚拟化抽象、虚拟机以及基础设施等都包括在内。服务层与业务密切相关，该层应用可谓最前沿，无论是状态评估和状态监测，还是负荷预测和电力营销以及分析潮流等都包括在内。

电网扩大以及出现的采集装置的采集速率更加迅速，导致未来系统控制和分析线动态要求的计算能力超过了现阶段的实际配置。如果仅考虑提升的处理费用，会增加投入，降低系统的实时性。

要想解决上述问题，基于电网内广域的整体特性，利用已有的广域网络，建立电网的专用云，并通过优化的控制算法，有效融合已有的计算机和数据，为电网供电；同时，电网可以对计算资源进行全面的隐私控制，更好地解决电网的物理隔离问题，确保数据安全。

在逐渐分散二次系统和资源以及数据方面，本文提出了一种基于云计算的电网自动监测与控制平台，在云计算环境下，如果要想实现电力自动化监控系统设计的目标，既要高效科学，又要结构清晰，并具备可扩展性、维护性、兼容性以及开放性，将良好的合作平台提供给不同的硬件和软件厂商。

该系统监控平台包括：第一，分类管理采集的大量数据。将不同类型的数据分类归档，构建专题应用库，例如，针对分散二次系统的报警日志，构建报警日

志应用库，利用机器学习的方法对主题数据进行分析和发掘，提高数据利用率。

第二，为分布式电能大数据构建一个统一的存储平台。利用分布式文件系统对省级以下二次系统进行了统一的存储和管理，包括系统服务状态、系统日志、系统资源、执行任务情况、进程状态以及系统警报等。

第三，建立分析资料的工具库。二次电网的规模越来越大，生成的电量也以几何级数的速度增加，为了在大量数据中挖掘有用的信息，可以根据构建电力系统自动化监控平台数据分析工具库，运用先进的挖掘数据工具、机器学习工具以及人工智能工具，挖掘不同的业务数据，为决策层提供支撑。

第四，电力系统自动化监控平台，无论是日志格式，还是多种数据格式都要给予支持，使多种协议接口集成，在访问其他系统时，降低工作负荷。

第五，具有弹性、开放性的架构，便于访问各个子系统及第三方数据。

第六，对电网运行的实时监测与控制采用先进的可视化方法。

本系统主要针对运营和维修人员，因此，为更好地发挥实用性，将现代化的可视化技术有效地应用于电网中，将全方位技术支撑提供给运行维护人员，从而更好地在云计算环境下实现电力自动化监控系统设计的目标。

四、云计算环境下，电力自动化监控系统的结构

云计算环境下，采用分布式多层次架构的配电自动化监测系统，将同类业务模块化，提高并行处理能力。电力自动化监控系统主要由采集层、核心层和展示层三层架构组成。

第一，采集层，主要作用是接收网络管理平台、安全管理平台、自动控制等方面的有关信息，并传递到核心服务器进行处理。采集层由网管采集器、安管采集器以及自动化系统采集器构成。网管采集器主要负责网管平台的性能告警以及资源信息等数据的接收；安管收集模块的功能是对安管平台性能、报警漏洞、风险和资源等进行接收；一个用于接收自动控制自动系统的数据采集器，例如，DF8003的量测、警告以及资源信息等数据。

第二，核心层。主要负责采集层数据处理请求的分析和接收，主要职能包括：一是用于对不同类型的数据请求进行分析和接收的核心库，例如，告警的处理和分析以及性能、处理和分析监测数据以及电力自动化监控系统的核心服务；二是数据库，应用HBase和HDFS储存系统的所有数据；三是企业服务，处理用户接口中的各类要求，例如，报警的显示、筛选、报警处

理、报警通告等。

第三,展示层。提供了对用户的作业查询,监控商业系统的工作状态、性能、报警,查询历史数据和实时数据。云计算环境下,电力自动化监控系统设计无论是网络专用和安全分区,还是纵向认证和横向隔离等安全防护需求都能被满足。

根据SOA框架,供电自动化监测系统能提供各种不同的操作系统平台,应具有较高的可扩充性,对于WebService、HTTP/SOAP、JMS/CMS以及Socket等相关协议予以支持;按照面向的对象,系统软件进行设计和开发,遵循程序模块与层次组件的设计原理。在此基础上,利用该技术,可以在多个操作系统、多个异质的硬件环境下,进行分布式的应用开发。

五、基于云计算技术,设计电力自动化监控系统的架构

(一)实现监控之间的通信

监控中心与各子厂站运用通信运营,将数据专线业务利用租用光纤通道将通信传输网接入,以此为基准构建VPN和电力监控数据网,无论是中心的SCADA服务器,还是各个变电站通信集成服务器,在网络中都是一个节点,需要按照点对多点连接,应用VPN实现监控通信。根据资源池,控制电力系统资源,使系统间各个模块实现通信,形成本地云计算数据中心。

(二)出现资源池

云计算技术设计的电力自动化监控系统架构可以充分利用原来的网络设备和服务器,再有效运用云计算虚拟化技术构建资源池。

六、云计算环境下,电力自动化监控系统设计

云计算环境下,电力自动化监控系统主要包括数据获取、特征值抽取、电力系统自动化监测的实施三大模块。

第一,采集数据模块。运用Direct方法在电气设备上安装传感器,读取和保存数据,该系统将模拟量转换成二进制,并进行光电隔离,以增强抗干扰性。对电网中的电器实时监控,不仅可以测量各线路的信号强度,还可以得到各信号之间的相位关系,基本方式是采用多变换开关和多组取样维持装置、带有输出锁存的ADC组成一个同步取样装置。

第二,抽取数据特征量的模块。将收集的装备资料转化为规范的形式,便于抽取,然后高效利用傅里叶变换抽取出资料的特征,得到与资料相同的MFCC参数。其中,数据特征量的参量为MFCC;电器装置资料组,运算参数为X。利用这一关系式,实现对电力装备的特征参量的求解,为实现电力装备的智能化奠定坚实的基础。

第三,电力装置的自动监测和控制系统设计。通过对以电气装置的数据为核心的各参量与MFCC参量进行比较、分析,由控制器将判定的结论传送到监测计算机,利用任务的价值特性模型实施智能监测。其中, $W_i = a g_i + b k_i$, W_i 表示任务的有效值, k_i 表示数据类型的值, a 和 b 的系数以及用 g_i 的数据源键值。在有效值中,资料来源包括资料的种类 k 与重要度 g ,资料种类包括警报以及例外与惯例。 g 是决定优先顺序的因素,当电网重要设施的 g 值较大时,为了避免发生严重后果,必须在短时间内完成。 k 可以体现出工作的迫切性,所以它的资料是实时的,优先级较高。可以根据 k 值和 g 值,判断任务的优先级和花费时间。

在云计算环境下,根据云计算技术的电力自动化监控系统架构,设计自动化监控系统,运用科学且先进的资源池,突破传统电力自动化监控系统的束缚,既能使电力自动化监控系统高效稳定的运行,又能使经济效益更好的实现。

参考文献:

- [1] 王晓翼.基于自动化渗透测试的电力监控系统网络安全脆弱性检测[J].电子设计工程,2023,31(05):75-79.
- [2] 王宝娟,宋方斌.基于云计算电力自动化监控系统设计与实现[J].电气技术与经济,2023(01):53-55.
- [3] 魏新玲.基于大型电力提灌工程的泵站综合自动化监控系统设计[J].现代工业经济和信息化,2022,12(11):38-39.
- [4] 孟韩琳.电力监控自动化系统中信息安全防护的应用[J].信息记录材料,2022,23(10):120-122.
- [5] 王鹏凯.基于云计算的风电场电力自动化监控系统设计[J].自动化技术与应用,2020,39(07):181-184.
- [6] 牛小俊.电力信息机房环境监控管理系统设计与实现[D].成都:电子科技大学,2019.
- [7] 徐晓峰.电力系统自动化监控系统的设计应用[J].电子世界,2018(24):174-175.
- [8] 李维伟.电气自动化控制系统及其设计研究[J].居舍,2018(29):171.
- [9] 赵欣.南水北调中线一期工程邢石段电力监控自动化系统设计[J].河北建筑工程学院学报,2016,34(04):102-105.
- [10] 金显华,陈卫军,万真礼,等.基于图像处理的电力现场自动化监控系统设计[J].华东电力,2014,42(12):2585-2588.
- [11] 何炳.电力系统自动化监控系统的设计应用实践分析[J].通讯世界,2014(11):50+51.

作者简介:赵品彰(1987),男,辽宁省本溪市人,大学本科,电力工程师,主要研究方向为电气工程及其自动化。