

## 浅谈数据流技术在电网自动化中的应用

何 鼎

国网山西省电力公司大同供电公司, 山西 大同 037000

[摘要]在电信业和金融行业中,数据流技术早已得到应用,该技术具有数据全周期处理能力,应用价值显著。文中简要阐述了数据流技术,分析了数据流系统构建方法,说明电网自动化建设中数据流技术的应用情况,并对技术应用前景进行展望。

[关键词]电网自动化;数据流;滑动窗口;数据分析;智能化电网

DOI: 10.33142/sca.v4i2.3799

中图分类号: TP393.08;TP311.13

文献标识码: A

### Brief Analysis of Application of Data Flow Technology in Power Grid Automation

HE Ding

Datong Power Supply Company of State Grid Shanxi Electric Power Company, Datong, Shanxi, 037000, China

**Abstract:** In the telecommunication industry and financial industry, the data flow technology has been applied for a long time. The technology has the ability to process the data in the whole cycle and has significant application value. This paper briefly describes the data flow technology, analyzes the construction method of data flow system, explains the application of data flow technology in the construction of power grid automation and prospects the application prospect of the technology.

**Keywords:** power grid automation; data flow; sliding window; data analysis; smart grid

#### 引言

电网自动化是传统电网向智能电网的过渡阶段,是以现代技术为基础在电网运行管理中释放人力,追求自动化运行,降低人工参与误差,使电网系统运行更科学、智能,更具规范性,升级标准化为智能化。电网自动化需要测量技术、传感技术和实时数据的支持,在实际应用中,分析处理数据后基于分析结果做出决策。采集、传输过程利用传感系统完成,数据分析结果辅助决策。

#### 1 数据流技术概述

数据流技术是现代技术理念,此种技术是以带时标元素序列组(即数据流)为基础元素的先进技术。数据流元素具有持续性和实时性等特点,形成的元素序列也有此特点。电网运行中需要对系统数据进行实时监控,此类实时测量数据都可归入数据流范畴。数据流并非仅为电网系统概念,而是对数据类流量的统称。利用数据流进行系统化技术应用时,主要是对信息进行技术分析,并从中挖掘隐含信息,或根据数据变化进行预测等。在数据支持下,在线决策更具科学性。应用数据流系统还可规划管理数据以及结构化存储应用数据。

#### 2 系统构建分析

应用数据流技术实现电网自动化,必须先创建以数据流系统为基础的电网系统。在国内,通常使用 Argus 作为原型系统。数据流系统需要构建查询网络体系,使用多个查询节点作为系统单元,节点之间具有连续性关系,可同步执行查询命令。每个查询节点都是一个算子,是独立的处理单元,可进行输入输出,具有完整的逻辑功能。联合应用各算子形成查询网络。系统在接受相对复杂的查询任务时,组合相关算子以执行查询操作。系统应用较频繁的算子类型包括连续算子、投影算子以及滑动窗口。在线处理实时数据,挖掘深层信息,这些工作基本在滑动窗口中完成。系统通过滑动窗口于特定范围中限制相关数据。限定串口数据受到此种限制,以实时数据形式呈现。即输入数据流通过算子处理成为输出流数据。

系统应用时滑动窗口应用频繁,核心形式分为两种,其一为时间滑动窗口,其二为元素数滑动窗口。时间动态变化或流元素更新时,滑动窗口持续朝前滑动以保证新流元素在滑动窗口中持续发生。电网管理中,供电故障发生后,应保证客户在 5min 内接收到故障信息。为达成此预期,应整合电网全维度信息,实现交互数据流稳定。为及时处理快速复电工单,利用实时监测平台,利用计量自动化平台、EMS 系统等汇总故障信息,整合优质信息流。EMS 系统一旦发出跳闸预警,负荷损失被检出,工单在相应模块中生成,经过数据传递,营销系统以及集约配调系统接收信息,值班人员根据信息对事故做出判断,由客服人员向故障波及范围内客户发送通知。分析故障情况后,调配值班人员向 PDA 移动终端传送数据流信息,信息到达供电所后,由运维人员向集约配调和营销两系统反馈信息。反馈信息传输至客服部门后,客服人员分析信息,向相关用户发送复电信息,同时负责传达抢修信息使配调值班人员做出工作安排<sup>[1]</sup>。该系统进行数据分析和挖掘时,通常借助类 SQL 查询语言作为工具。该查询具有持续性,执行区域为滑动窗口。执行此种

查询时,流元素显示持续查询结果,流元素发生变化时,查询结果随之改变。系统分析动态变化,进行增量控制。

### 3 电力系统中数据流技术应用

#### 3.1 配电系统应用

在配电系统中应用数据流可辅助自动化配电。该系统中电力设备是基础设备,联合现代通信与电子、计算机技术等,综合先进科技,供电部门可应用该系维护、监控配电网,应用该系统也可计量配电网工作。应用自动化系统可保证稳定供电,改善供电效率。此系统应用后,人工成本降低,可相应影响供电价格,使电力部门和用电者双方受益。电力系统因此提升管理效率,电力产品也更具经济性。配电自动化系统因联合多种技术,构造较为复杂,且具有较大工作量,同时产生海量实时数据。系统需要处理供配电系统数据流,并围绕数据流开展相关操作。系统建设中应重点处理海量数据,并应用数据流处理系统信息。

例如,在某电网公司信息管理中,构建信息系统并完善网络设施后,联合多媒体、计算机以及现代网络手段,综合空间与业务数据库信息,联合天气预报数据,通过信息综合与数据分析,利用GIS、大屏和可视化系统,构建全面监测系统,进行预警和应急管理,实现一体化指挥,利用技术手段促进决策科学。对应急事件进行全过程管理,利用数据流技术及时预警,迅速报送紧急信息至相关部门,应急管理部门根据预警信息予以及时响应,指挥应急处理,处理危机,按需调度物资。

为拓宽数据流输入路径,在系统中接入实时平台、变电站视频以及调度气象和OS2等。上述系统均具有实时监测功能,可提供输入流数据源,联合多系统构建综合管理系统,在主数据业务系统支持下组成集成系统,全面应用内外数据。应用此系统后,可提升数据精准度,保证数据更新及时性。借助云计算和数据仓库等技术,使用硬件平台,辅助应急指挥决策,促进综合研判和随时调度科学开展,分析空间信息,可视化展示信息,应用移动设备实时获取事故现场信息,领导机关可远程进行救援指挥。此种系统的核心优势是高度集成,数据流稳定、持续、无边界传输是其基本保证。系统应用中关键点在于维持数据流持续和完整传输,避免接口发生信息流断裂。

电网配电系统中数据流系统完善性直接影响系统自动化程度。电网系统中进行自动化设计应用时,单套配电保护设备应由单台CPU控制,采用此种模式后,数据采样可保证同步,也可更高效简洁地输出指令和A/D转换。联合多处理器对全数字化环境较适用,此种环境相对复杂,采集信息和输出指令时多处理器协作可促进信息同步采集以及高效输出指令。在此系统中需要构建自动化框架,利用数据流技术辅助系统管理<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 时序化信息分析

时序性是数据流的突出特征,深入分析时序特征,可获取数据流发展趋势和关键信息。系统应对数据流信息进行实时分析,研究数据序列,并对数据流加以处理。通过上述处理,筛选有价值信息,制定科学决策。以电力系统运行为例,故障信息时序性产生,利用该特点,数据流技术精准分析数据,诊断故障,指导高效修复故障,改善电力系统运行。电气设备在监测运行状态时,监测数据同样具有时序特征,观察电力变压器等可验证此结论,时序特征中隐藏信息可显示设备故障程度,故障发展趋势,分析数据并识别隐匿性风险后,可完善设备维护计划。

#### 3.3 通用模型构建

电网自动化需要针对处理数据流需求构建系统模型,根据模型建设处理系统。模型中设有滑动窗口,该窗口具有控制输入数据的功能模块,可处理近期数据,根据具体应用设计滑动窗口规格。在选择数据时,应匹配最近特征。在更新控制窗口时,通常为周期更新或联系更新,利用输入缓冲可控制更新周期。更新间隔取决于数据流动态操作。与此同时,监控时间间隔对此操作产生影响。监控间隔较久时,系统关键性能数据存在丢失风险,造成性能检测不精确问题。缩短时间间隔必须以高速CPU处理为基础,CPU处理速度较低时,频繁更新可能导致数据处理延迟。基于以上原因,应根据实际条件设置更新间隔<sup>[3]</sup>。

### 4 应用前景展望

信息技术是当代发展最迅速的技术之一,此种技术发展带来的直接影响即为信息海量增长,为适应信息暴涨,信息处理技术应同步升级,提升数据分析和处理能力。建设电网自动化系统时,为强化系统智能性,应持续完善数据动态处理程序。数据流技术在此方面具有突出优势,利用数据流创建数据流系统,对电网自动化而言具有重要意义。在数据流系统支持下,电网系统可提升数据处理水平,电网运营管理决策可获得更多数据支持,当前数据流系统与实际应用预期仍存在一定差距,在实验室研究方面应用更广泛,技术成熟后,查询语音功能等也将升级,可推进电网自动化完善。

### 5 结论

综上所述,应用数据流技术可促进电网自动化建设。在应用时需要基于数据流创建数据流系统,分析实时数据,智能处理数据,挖掘深层信息,促进决策制定,自动化监管电网系统,促进电网设备高效运行,智能化建设电网。在未来数据流技术完善后,应用该技术的电网系统也将相应提升智能化水平。

#### [参考文献]

[1] 田毅,段志国,闫震,等. 电力通信网络业务质量特征的数据流智能调度[J]. 计算机测量与控制,2020,28(6):148-152.

[2] 乌兰. 电网系统调度自动化数据网络的安全防护措施探究[J]. 电子世界,2020(10):179-180.

作者简介:何鼎(1990-),男,山西大同人,汉族,大学本科学历,工程师,研究方向为主网继电保护工作。