

基于 ActiveX 技术的配电网运行方式系统

葛少云,王澍,张群华,贾宏杰

(天津大学电气与自动化工程学院,天津 300072)

摘要: ActiveX 技术是微软提出的专门用于实现交互式网络的技术。该文提出基于 ActiveX 技术的配电网运行方式系统。整个系统分为网络分析、停电管理、设备管理三部分。系统被设计成一个 ActiveX 文档服务器,每个独立功能用单独的 ActiveX 控件实现。管理人员通过浏览器、ActiveX 文档服务器、广域网与服务器进行通信,完成系统的运行管理任务。该系统是一个符合配电系统现代化管理要求的,分布式、开放式、模块化、可扩充的综合自动化系统。它具有丰富的功能,并且易于学习,易于扩充。该系统已经应用于天津市城东供电局,效果良好。

关键词: 配电网运行方式系统; ActiveX 技术; 交互式网络

中图分类号: TM732 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-4897(2004)13-0051-04

0 引言

随着计算机、数据网络、数据库等技术的飞速发展以及电力市场的要求,建立新一代配电网管理系统(Distribution Management System,简称 DMS)已成必然。新系统采用因特网、面向对象、组件对象等技术,并且综合考虑电力市场环境中的安全运行及商业化运营的要求^[1]。设计配电管理系统时,即要考虑对 Internet/ Intranet 的支持^[1,2],又应充分利用 TCP/ IP 协议以及浏览器功能。

配电网运行方式系统是 DMS 一个最重要的子系统,它的作用是将电网能量管理系统中的电网实时数据转发到管理信息系统中,使生产管理人员可以通过管理信息系统查看和改变电网运行状态。配电网运行方式系统的一大特色就是可以通过浏览器窗口查看实时画面,从而扩大了实时系统的应用范围,减少了维护工作量。

要实现配电网运行方式系统的网络管理,要求计算机网络具强大的用户交互功能以及数据库驱动功能。以往的网络技术主要实现信息浏览功能,用户无法反馈或只能反馈少数信息到服务器。现在,采用 ActiveX 技术,使得通过网络进行管理和决策变得非常方便。ActiveX 技术基于组件对象模型(COM)^[3],它具有功能强大、易于扩展、代码重用率高等特点,其良好的交互性,非常适用于配电网运行方式系统。结合天津市城东供电局的实际应用情况,本文将详细论述如何使用这种技术进行配电网运行方式系统的开发。

1 ActiveX 技术概述

当前的计算模型已经由传统的基于主机的模型发展为现代的基于 ActiveX 的 Internet 模型。ActiveX 技术正是微软公司为适应飞速发展的 Internet 而提出的,它包括 ActiveX 控件、ActiveX 文档(ActiveX Document)、ActiveX 数据对象(ActiveX Data Objects,简称 ADO)等几种不同的技术。ActiveX 控件是一种可以嵌入 Web 页的小应用程序,能在 Internet 上传送,使 Web 页具有丰富的交互能力^[3]。ActiveX 文档是一种可以从 Web 服务器下载的特殊文档,当浏览器遇到 ActiveX 文档文件时,它自动从硬盘上装入对应的 ActiveX 文档服务程序,并且由服务程序接管整个浏览器界面;用户可以编辑文档,但不能上传回服务器。ADO 是一种适应 Internet 应用开发的、相对简单的数据访问模型,是微软在 OLE DB API 之上,提供的一种面向对象、与编程语言无关的(Language - Neutral)应用编程接口。

2 基于 ActiveX 技术的配电网运行方式系统模型

使用基于 ActiveX 技术的配电网运行方式系统,能够满足现代配网运行管理的要求,其模型如图 1 所示。

此模型中的 Web 服务器采用微软的 IIS(Internet Information Server),能提供对 ActiveX 技术的完整支持。

在系统数据处理方面,远动系统将变电站的信息传输到计算机服务器中,并将电网的开关状态以

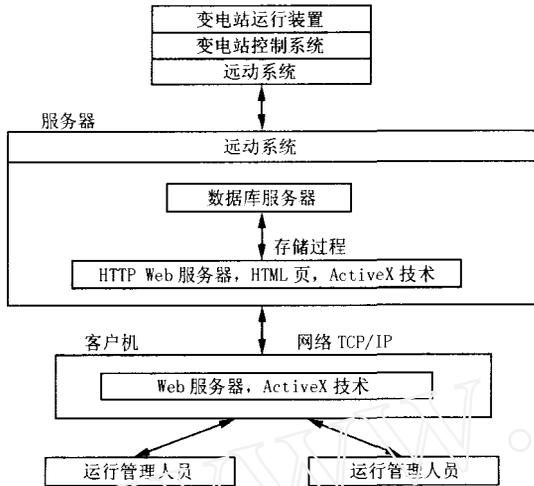


图1 基于ActiveX技术的配电网运行方式系统模型

Fig. 1 Model of distribution operation mode system based on ActiveX technique

及变电站和线路的运行状态记录到数据库中,通过ADO访问服务器中数据库的存储过程,获取所需的原始的或规范化后的系统运行状态数据,提供给ActiveX控件或ActiveX文档服务器,通过浏览器以文字或图像的方式显示出来。

在图形处理方面,可以利用编写ActiveX控件以及ActiveX文档服务器的编程语言的强大绘图功能,例如应用Visual C++的MFC类库。

整个系统分为网络分析、停电管理、设备管理(FM)三部分。再将网络分析分成结线分析、动态网络着色、配电潮流部分;停电管理分成故障管理、操作命令管理、工作命令管理部分;设备管理分成设备基本信息管理、设备缺陷、故障管理部分。每个独立功能用单独的ActiveX控件实现,可以通过浏览器直接访问。另外,控件与系统(编成ActiveX文档服务器)之间通过接口来进行访问。对于其它目前尚未实现的功能,比如投诉电话管理等,在编程的时候可以预留一定的接口。ActiveX技术采用插件(Plug-in)技术允许将来对系统功能进行扩充。

完整的程序被编成一个ActiveX文档服务器,它运行在一个浏览器(如IE)中。只要用户熟悉浏览器操作,使用起来就十分简单方便,并且即使以后进行程序升级,对浏览器的操作并不需要重新学习。

3 基于ActiveX技术的配电网运行方式系统的优点

基于ActiveX技术的配电网运行方式系统是一

个符合配电系统现代化管理要求的,分布式、开放式、模块化、可扩充的综合自动化系统^[4]。它具有以下优点:

(1) 满足现代化系统发展要求。采用Internet技术,扩展了客户/服务器结构,将软件中与用户交互的人机界面部分与具体的应用程序分离开来,形成浏览器/ Web服务器/数据库服务器的3层结构^[5]。浏览器成为通用的客户软件,称为“瘦客户”软件。用户工作站上只要使用浏览器,就可以和任何应用系统交互,而不必关心应用系统运行在何种平台以及具体的实现细节。采用Internet/ Intranet技术,可将电力企业中各个部门、各个专业独立的、分散的信息集成到一个统一的平台上,使管理决策部门能够更快、更全面、更有效地获取信息,制定决策^[6]。

(2) 管理方便。管理人员易于学习和使用,方便其做出迅速的决策。因为对于不同地区的结线图形,可以存放在不同ActiveX文档当中。ActiveX文档建立在网络服务器上,从而当管理人员在浏览器的地址栏里键入文档地址时,它们会自动下载。同时,隐含在网页中的代码让浏览器下载包含应用程序和所有必须组件的内含(CAB)文件。采用基于这种网络技术的方法后,使得保持每位管理人员运行相同的版本、看到相同的接线图形变得非常简单。

(3) 易于开发。在开发配网运行方式系统的ActiveX控件以及ActiveX文档服务器过程中,利用微软Visual系列开发工具的功能强大、工具丰富、帮助信息全面、易于学习和掌握等特点,使得开发本系统可以节省很多时间和精力,效果更好,成本更廉价。

(4) 开放性强:DMS中的某些数据来自于其它系统,同时DMS又要向其它系统提供某些数据,也就是说,DMS既扮演数据生产者的角色,又扮演数据消费者的角色。因此,DMS必须具有足够的开放性,以方便与其它系统的交互^[2]。作为其子系统之一的配电网运行方式系统更需要满足此要求。ActiveX技术基于组件对象模型,是一种开放的软件设计标准。由于ADO是成熟的数据库接口技术,比ODBC、RDO等技术更加先进,又采用的是HTTP和TCP/IP协议,遵循的是国际标准和事实上的工业标准,所以采用ADO技术访问数据库容易提供与其它系统(如SCADA、用电系统、负荷管理系统以及综合查询系统等)的接口,满足开放性要求。

(5) 前景广阔。采用ActiveX技术的配电网运

行方式系统应用前景广阔,因为许多独立的软件商、公司及个体开发人员都已经支持 ActiveX 技术。ActiveX 技术是一种可靠的新技术,因此本系统运行起来是稳定的。随着时间的发展,ActiveX 技术将变得越来越成熟,加上业界的广泛支持,ActiveX 技术将得到进一步的发展^[7]。

4 应用实例

在开发天津市城东供电局配电网运行方式系统中,我们采用了上述模型。由于 ActiveX 技术有与编程语言无关的特性,可以采用 Visual Basic 或 Visual C++ 进行编程。我们采用 Visual C++ 来编写 ActiveX 控件及 ActiveX 文档服务器,图形功能强大,可执行代码小,执行快。服务器使用 Windows NT 4.0,Web 服务器采用微软的 IIS。采用 ADO 访问数据库服务器 MS SQL Server 6.5。浏览器采用 IE5.0 中文版。采用浏览器界面的配电网运行方式系统具有统一的 Windows 操作界面,简单易学。管理人员通过浏览器、ActiveX 文档服务器、广域网来与服务器进行通信,传递 ActiveX 文档,完成系统的运行管理任务。数据信息由 VC 通过编程访问 MS SQL Server 数据库获取,经过计算最后再以图形显示出来的。管理人员对数据信息的改变,最后都通过 ActiveX 文档服务器提交给数据库服务器,实现信息更新以及调度命令下达。

该系统可以完成如下功能:

a. 网络实时分析:通过 ActiveX 控件完成对线路的拓扑分析,及时的显示出电网的各种开关状态以及变电站和线路的运行状态,显示出供电线路和供电范围。

b. 网络模拟分析:对开关进行模拟操作,分析并显示供电路径和供电范围,不影响实际电网运行。显示并记录正常操作的性质和时间。

c. 拥有设备缺陷记录,定相记录,在浏览器上可以用文字或图形显示出来。

d. 事故记录:通过 HTML 页,可以实时反映生产中出现的事故及其性质,以及断路器、刀闸动作顺序和发生事故时间。

e. 显示控制:包括显示注记和文字信息,画面可平移,支持多级缩放显示。图形绘制极其方便,用鼠标就可以完成图形选择、拷贝、粘贴等功能。可以根据需要变换设备、线路颜色,对特殊需要的设备可以闪烁显示,以起到警示作用。支持用户自定义图形功能,不同部门可以自行定义变电站、断路器、变压

器等图形的显示,非常适合用户自己扩展。

f. 图层管理:图层管理包括符号、颜色、字体、比例尺、网格等控制。能够让设备、线路分层显示,能够反映地理信息。

g. 实时信息显示:可从实时库中获得状态量和模拟量进行显示。

在整个系统正常运行过程中,我们只需要为一套浏览器软件进行投资。通过在内部 Intranet 上提供数据、文档信息,降低了维护、打印以及发布等方面的开销。

5 结论

本文介绍了一种使用 ActiveX 技术实现配电网运行方式系统的方法。在开发天津市城东供电局配电网运行方式系统中的实际应用中,此方法提高了运行管理的自动化水平,提高了管理人员的效率。软件开发时间短,软件功能丰富,易于学习,使用起来简单方便,便于扩充。该方法适应现代化发展的需要,具有很大的推广价值,代表了系统未来发展的方向。

参考文献:

- [1] 辛耀中(XIN Yao-zhong). 新一代电网调度自动化系统(A New Generation Electric Power Network Dispatching Automation System)[J]. 电力系统自动化(Automation of Electric Power Systems),1999,23(2):1-4.
- [2] 罗小莉,张志强,韩贤斌,等(LUO Xiao-li, ZHANG Zhi-qiang, HAN Xian-bin, et al). 设计配电管理系统时应注意的几个问题(Several Problems on Distribution Management System)[J]. 电力系统自动化(Automation of Electric Power Systems),1999,23(24):49-50.
- [3] 余英,梁刚(YU Ying, LIANG Gang). Visual C++ 实践与提高——COM 和 COM+ 篇(Visual C++ Practice and Improvement——COM and COM+ Section)[M]. 北京:中国铁道出版社(Beijing:China Railway Press),2001.
- [4] 朱义勇,宣晓华,王孟龙(ZHU Yi-yong, XUAN Xiaohua, WANG Meng-long). 配电管理系统(DMS)的技术要点(Technical Key Points of Distribution Management System)[J]. 电力系统自动化(Automation of Electric Power Systems),1999,23(7):34-37.
- [5] 吴建中,葛少云,余贻鑫,等(WU Jian-zhong, GE Shaoyun, YU Yi-xin, et al). 配电网信息管理系统的组件化设计与实现(Component-based Design and Implementation of Distribution Network Information Management System)[J]. 电力系统自动化(Automation of Electric

- Power Systems) ,2001 ,25(11) :49-51.
- [6] 周沿东,左松林(ZHOU Yan-dong, ZUO Song-lin). 基于 Intranet 的新一代电力企业管理信息系统(A New Generation of Intranet Based MIS for Electric Power Enterprise) [J]. 电力系统自动化(Automation of Electric Power Systems) ,1999 ,23(9) :51-53.
- [7] Suleiman S L, Ramesh C. ActiveX 编程技术与技巧(Technology and Skill of ActiveX Programming) [M]. 曾湘宁,译(ZENG Xiang-ning, Trans). 北京: 电子工业出版社(Beijing: Publishing House of Electronics Industry) ,1998.
- [8] 杨志宏,李捷(YANG Zhi-hong, LI Jie). EMS 中的 Web 和 Java 技术(Application of Web and Java in Energy Management System) [J]. 电力系统自动化(Automation of Electric Power Systems) ,1999 ,23(8) :45-49.
- [9] 陈竟成,张学松,于尔铿(CHEN Jing-cheng, ZHANG Xue-song, YU Er-keng). 配电管理系统(DMS)及其应用功能(Distribution Management System and Its Application Functions) [J]. 电力系统自动化(Automation of Electric Power Systems) ,1999 ,23(18) :45-48.

收稿日期: 2003-10-22; 修回日期: 2004-11-13

作者简介:

葛少云(1964 -),男,副教授,硕士生导师,主要从事城市电网规划和配电系统自动化等方面研究工作;

王 澍(1978 -),男,硕士研究生,主要研究方向为配电网规划与配电管理系统; E-mail: wangshu @eyou.com

张群华(1977 -),男,硕士研究生,主要研究方向为配网信息管理。

Distribution operation mode system based on ActiveX technique

GE Shaoyun, WANG Shu, ZHANG Qunhua, JIA Hongjie

(College of Electrical Engineering and Automation, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: ActiveX technique, provided by Microsoft, is specially used to implement interactive network. A distribution operation mode system based on ActiveX technique is proposed. The whole system is divided into network analysis, power cut management and equipment management. The system is designed to be an ActiveX Document Server, in which separate ActiveX controller implements each function. Managers control the system by using Browser, ActiveX Document Server and Internet. The system that can meet the need of modern distribution system management is an integrated automation system. It has the features of abundant functions and easily learning and enlarging. The proposed system has been implemented in Tianjin Eastern Power Supply Bureau, and the successful application has verified the validity of this system.

Key words: distribution operation mode system; ActiveX technique; interactive network

(上接第 50 页 continued from page 50)

作者简介:

张海霞(1979 -)女,硕士研究生,主要研究方向为水电站自动化; E-mail: zhx793 @163.com

魏守平(1939 -),男,博导,主要从事水轮机调速器的开发;

常 黎(1956 -),男,副教授,主要从事水电生产过程控制的研究。

Study and design of quasi-synchronization selector control based on PLC in hydropower station

ZHANG Hai-xia, WEI Shouping, CHANG Li, GONG Biao

(Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: To the reliability of multi synchronization points of circuitry type and unit type, this paper studies a new technique about quasi-synchronization selector control based on PLC in hydropower station. Combined with the design scheme of hardware and software, some advantages such as the reliability and rapidity of system are analyzed. The proposed system has applied in some power station with stable status.

Key words: synchronization system; microcomputer-based quasi-synchronization; selector control