

基于 Internet Intranet 的生产监控平台的开发与研究*

陈尚兵 赵 均 徐祖华 钱积新 浙江大学系统工程研究所 (310027)

Abstract

This paper discusses the background, targets and the key technology of manufacture monitoring and control platform based on Internet Intranet (IMMCP) which is supported by the 863 project. The structure and function of IMMCP are introduced with a developed example named FrontWeb1.0.

Keywords: Internet Intranet, manufacture monitoring and control, monitoring and control platform

摘 要

本文讨论了基于 Internet Intranet 的生产监控平台的开发背景、目标和关键技术,并结合开发实例 FrontWeb1.0 介绍整个平台的结构和功能。

关键词: Internet Intranet, 生产监控, 监控平台

1 引言

流程工业的自动化控制的发展,使得生产过程的底层自动化监视和控制逐渐完善,在此基础上集成的生产监控系统使用底层系统采集的信息,完成对生产状况的监视、报警、日记预测。国内外已有不少先进的生产监控平台,比如 FIX、InTouch 等,利用现场总线技术,这些平台之间也可以建立通讯。但是,这些平台依靠各自的底层控制和数据采集系统,只能针对单个车间或流程。对于整个企业,各自的信息存储于一个个信息孤岛上。另一方面,由于流程工业本身的特点,有大量反映过程状态的实时测量的数据需要进行及时并行或交叉地处理、管理,以便有效地利用,提高企业的生产质量和市场竞争能力。

如今,越来越多的企业和单位建立了自己内部的网络,并与因特网互联。Intranet 可将企业内部各自封闭的 LAN 信息孤岛联成一体,实现企业级的信息交流和资源共享。对外,则可方便地接入 Internet,使企业内部网成为全球信息网的成员。Internet Intranet 结构通用,用户界面统一,致使系统可增量式构造和扩展,低成本开发和运营,操作简单、培训容易、维护更新方便^[1]。在工业自动化领域里,基于 Internet Intranet 的企业综合自动化方案已经成为热门的话题,并正在逐步的迈向实施。基于 Internet / Intranet 的生产监控平台就是在这样的背景中提出

的,其主旨是为了在基于 Internet Intranet 的企业综合自动化系统中,通过网络以较低的成本,连接各车间和控制系统封闭的信息孤岛,实现整个企业的生产车间之间的监控系统的集成,让管理层和全厂相关部门都能看到过去只有操作人员能看到的生产现场的实时状况。通过 Internet,使坐落在不同地区的子公司之间交流生产信息,使出差再外的技术人员和管理者也能及时了解到生产状况,为实现对生产现场的远程调度打下基础。本文根据我们的开发体会,介绍开发基于 Internet Intranet 的生产监控平台的关键技术,以及整体的设计思路,供同行们参考。

2 基于 Internet Intranet 的生产监控平台的基本任务和要求

基于 Internet Intranet 的生产监控平台为先进控制策略以及操作优化远程控制提供反映生产过程状态的实时信息,这些信息来自生产底层的 DCS、PLC 等常规或者简单的先进控制系统。各职能部门通过平台支持的生产数据浏览和分析工具,对大量的过程数据进行复杂的统计分析,为生产计划、调度和决策提供依据。因此,基于 Internet Intranet 的生产监控平台要担当联系各控制系统的桥梁,并且要结合 Internet Intranet 的特点,成为生产信息和控制信息的集成和 Web 发布的媒体。同时,现实中流程工业已经有许多传统的监控系统正在使用,基于 In-

* 本文由国家“863”重大目标产品点科技攻关项目(项目号 863-511-920-011)资助

Internet Intranet 的生产监控平台应能和它们交换信息,便于这些系统的升级改造。所以,基于 Internet / Intranet 的生产监控平台要完成和满足如下的基本任务、要求:

1)与底层的控制系统数据采集过程无关,即要屏蔽具体的生产数据采集系统和数据库系统,使平台广泛适用。

2)为各种基于 Web 的应用程序提供标准的实时和历史数据访问接口,使系统的功能可横向扩展。实时数据流要快速稳定。

3)为生产技术人员和管理者提供丰富的数据访问工具,如实时动态流程监视图、实时趋势与历史趋势图、生产现场多媒体图象监控、查询、统计与分析等。

4)与传统的工业组态软件集成,完成 Web 方式下的组态,为远程控制命令提供传递机制,拓展传统组态的功能。

5)提供其他生产管理和控制信息的发布途径。

3 基于 Internet Intranet 的生产监控平台的关键技术

为实现上述的功能目标,需要解决分布式异种数据库的集成、Web 数据库的存取访问、实时动态数据的传输与分析、基于 Web 的组态等一系列关键技术,下面分别详细阐述。

3.1 分布式异种数据库的集成

分布式数据库的集成包含两方面的任务,一是分布式数据库与底层控制系统之间的数据交换,二是分布式异种数据库的“集中”,如图 1 所示。

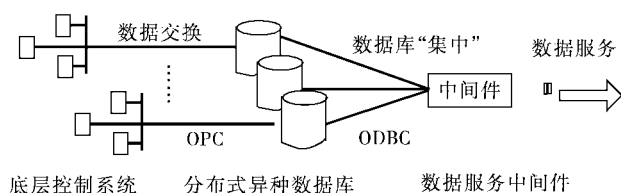


图 1 数据库集成方案示意图

1)数据交换^[1]

数据交换技术使一个数据库应用程序通过数据采集程序从底层控制系统采集数据,并将其写入到数据库中去。基于 Internet Intranet 的生产监控平台要求在数据交换中,屏蔽掉与生产控制层的通讯,只与统一的数据库发生联系。

动态数据交换(DDE)是 Windows 平台计算机应

用程序之间共享数据的工具,工业控制软件 InTouch 采用了这一协议,但 DDE 的信息传送的速度很慢。Wonderware 公司开发了基于 Windows 的 DDE 扩展版本,叫做 FastDDE,加快了信息交换速度,但仍是由一家控制类公司开发的具有专利的数据交换标准,其功能有限。而 OPC (OLE for Process Control) 为工业自动化软件面向对象的开发提供一项统一的标准。采用这项标准后,硬件的驱动程序不需开发,而由硬件开发商根据硬件的特征提供统一的 OPC 接口程序。采用 OPC 标准开发的数据库应用软件之间具有良好的通信能力,把监控系统与控制系统和控制执行系统无缝地集成为一体^[1]。这样,同硬件厂商提供的生产流程监控设备都可以和分布式数据库进行快速的数据交换,使得监控平台的功能具有良好的适应性。

2)分布式异种数据库的“集中”

生产数据库管理系统是采用实时数据对生产过程进行监控的基础。生产车间各自的操作站所使用的数据库分布于不同计算机上,可采用不同关系数据库 (SQL Server, Access, Oracle 等) 共同构成一个虚拟的、分布式、支持异种数据源的数据库系统,各数据库之间相对独立,每一个数据库自成体系。分布式数据库技术实现信息在全厂范围内的共享。监控平台使用一个独立的数据服务中间件,通过访问数据库的统一接口标准——ODBC,管理配置分布式实时异种数据库,实现了分布式异种数据库的“集中”,避免了数据库的改变带来的不便。

3.2 Web 数据库的存取访问

数据库系统在功能和结构上向适应 Web 的方向发展,数据库应用体系结构从传统的两层“客户机/服务器”向“浏览器—应用服务器—数据库”三层体系结构演变^[1]。在这种体系结构下的数据库成为 Web 应用的存取对象,Web 应用访问数据库的能力是关键。目前,应用服务器中的 Web 服务器对数据库访问方式主要有传统的 CGI(Common Gateway Interface, 即公共网关接口)、Web 服务器专用的 API 和当前流行的 ASP ADO 等。

传统的 CGI 访问数据库的效率不高,其多个进程要占用很多资源,并且程序复杂,通用性差,得到的网页的功能也有限。Web 服务器专用 API 克服了 CGI 的某些缺点,提供了安全措施。API 通常和应用程序一起被编译成动态连接库,成为 Web 服务器应用程序的一部分,因而在速度和性能上比 CGI 提高

很多。但 API 是各个 Web 服务器供应商提供的,并不具备跨平台的性能;用动态连接库也可能使 Web 服务器应用程序不稳定。ASP^[4](Active Server Page)是一个当前流行的服务器端的无须编译的应用程序环境,它支持 Open Script 接口,可以使用 VBScript、Jscript 甚至 Perl Script 脚本语言执行应用程序逻辑。ASP 的源程序不会被传到客户浏览器,提高了安全性。ASP 提供的内建对象,使服务器更容易收集通过浏览器请求发送的信息、响应浏览器以及存储用户信息(如用户首选项)。ASP 提供了众多的服务器组件(ActiveX Server Components),其中 ADO(ActiveX Data Object)组件容易使用并且可将数据库访问添加到 Web 页。可以使用 ADO 连接到 ODBC 兼容的数据库和 OLE DB 兼容的数据源。采用 ASP 加上 ADO 组件,协调 Connection 和 Recordset 这两个对象的功能,可以开发出功能强大的 Web 数据库应用。

3.3 实时动态数据的传输与分析

流程工业的生产数据的特点是实时动态性,对应的监控平台要求实现生产数据的实时显示、实时趋势图或棒图显示,而且需要对数据进行加工与抽取,为不同的目的分层传输。故数据传输的速度和稳定性对基于 Internet Intranet 的生产监控平台的功能实现是至关重要的。本文采用随浏览器下载的 ActiveX 控件技术以及位于应用服务器端的数据服务中间件,构建了稳定、快速和安全的实时数据通讯模式,并完成数据的分析和应用。

4) COM DCOM^[5]

COM(Component Object Model)提供了对象之间通信的公用的方法,使得对象之间通过有效的对话建立协作关系,共同为应用程序的目的服务。利用 COM 开发的对象是基于组件的,它们有标准的接口,这些接口可以让组件的使用者不必理解组件的实现过程而直接使用。DCOM 是 COM 的扩展,它使得 COM 的组件功能分布到多台机器上。DCOM 支持分布式小组开发,这样可以使用 VC 或 VB 等强大的开发工具开发组件,把组件的开发任务和 Web 的开发分开进行。

5) ActiveX

ActiveX 组件基于 COM,是 COM 概念的实现。ActiveX 控件则是 ActiveX 技术中最基本的成员。ActiveX 控件作为基于 Web 的应用程序一部分下载到浏览器端运行,与数据服务中间件通讯,完成一定

的应用计算任务。这样就不必创建或重新创建执行这些通讯和计算任务的代码,并且可以结合浏览器端脚本语言(VBScript 和 JavaScript),处理复杂的逻辑,实现强大的功能。不同的语言开发 ActiveX 组件(包括 ActiveX DLL 和 ActiveX Control),可以用 COM 的标准进行交互。除了自己开发 ActiveX 控件外,有大量第三方产品可供使用,从而提高开发的速度和质量。

6) 数据服务中间件

如前所述数据服务中间件通过标准的数据库接口 ODBC,实现了分布式异种数据库的“集中”。而它的更重要的作用是实时快速地响应浏览器端的数据请求。它和 Web 服务器一起构成了三层体系结构的应用服务器层,如图 2 所示。

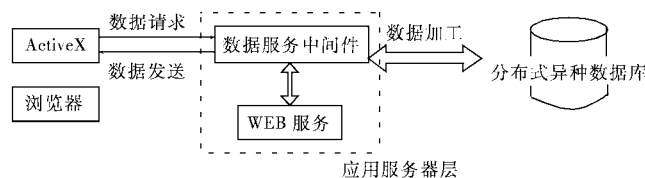


图 2 数据服务中间件的实时数据服务流程

数据服务中间件是基于数据库的中间件,它提供了一系列应用程序接口 API,允许应用程序同本地或异地的数据库进行通信。数据服务中间件和 Web 服务器可以在不同的机器上运行,它将浏览器端的一些应用逻辑和服务器的数据服务(包括一些数据的加工和分层)放到中间层,为客户机“减肥”,也减轻了 Web 服务器的负担,提高了数据传输的速度、准确性和并发性等。这样避免了对数据库的大量直接读取,提高了数据库的安全性。数据服务中间件侦听浏览器端的 ActiveX 控件的要求,与 ActiveX 控件协调工作,构建了实时数据从数据库到浏览器端快速稳定的通道。数据服务中间件提供的标准数据访问接口,使平台支持其他各种使用标准访问方式的 Web 应用程序,从而使平台在功能上具有广泛的拓展空间。

3.4 基于 Web 的组态

基于 Web 的应用系统具有很好的伸缩能力,这为基于 Web 的组态提供了基础。基于 Web 的组态和一般的组态在思路上是类似的:对不同的但相似的应用对象,不需要重新设计和编程,只根据对系统的分析,应用组态工具和组态语言,就可以完成新的系统结构或者修改系统功能^[6]。所不同的是,基于 Web 的组态使用的组态工具是动态的网页和模版,需要浏览

器端和服务器的交互,需要完成的是针对新的工艺流程的新网页和 Web 应用程序,它拓展了传统组态的功能。基于 Web 的组态过程按照组态的地点,分为服务器端组态和浏览器端组态。

1) 服务器端组态

服务器端的组态是主要的。服务器端的组态要求网络管理人员能根据对系统的分析,填写系统组态文件中的若干系统参数,如车间的生产流程的一些参数、数据服务中间件的地址和端口号等等。这些工作类似于网站的管理,不同的是,这是建立在组态的思想上的,具有更强的伸缩能力,它完成了监控平台的配置和更新。

服务器端的组态与传统的组态软件集成,生成组态数据库。用 ASP 编写的各种网页模版读取组态数据库中的页面信息,动态生成所需的页面。对于一些公用的功能模块,如函数和过程,可以建立库文件,用 ASP 中文件包含的方式引用。

服务器端的组态使基于 Internet Intranet 的生产监控平台具有较大的灵活性,能满足不同用户的要求,并提高了系统开发的速度。

2) 浏览器端组态

浏览器端的组态允许浏览者填写表单,向系统组态文件发送部分浏览者对组态的要求,如查询限制、浏览范围选择、页面风格定制等等。页面模版读取系统组态文件,生成满足浏览者要求的页面和结果。

浏览器端的组态使用户能够自己定义需要浏览的页面,选择同一个页面上实现的不同功能,并把这些具有个性化的设置保留到个人资料库。

4 基于 Internet Intranet 的生产监控平台——FrontWeb1.0

依据本文所阐述的技术路线,我们开发了面向工业过程控制的基于 Internet Intranet 的生产监控平台——FrontWeb1.0,其系统的方案如图 3 所示。

4.1 FrontWeb1.0 的运行流程

FrontWeb1.0 采用 OPC 技术,收集建立起各实时动态的生产数据库,数据服务中间件“集中”分布的异种数据库。通过 ODBC 数据驱动,定时读取数据,并将数据按照位于浏览器端的 ActiveX 控件的请求分组打包发送,ActiveX 控件接受数据,结合脚本语言进行事件处理,完成实时动态流程图、实时趋势图等。数据服务中间件支持多线程处理,数据的加工任务在数据服务中间件和 ActiveX 控件之间合理分配,以达到性能最优。组态程序与 Windows 方式下的组

态软件集成,它使网络管理员完成 FrontWeb1.0 的系统设计和配置,生成组态页面,向组态数据库填写组态数据。网页模版读取组态数据库,并结合浏览器端的控制和组态信息,动态生成页面,这些页面可以随时反映组态工作的变化。远程控制要求通过信息发布到达各控制系统的操作站。

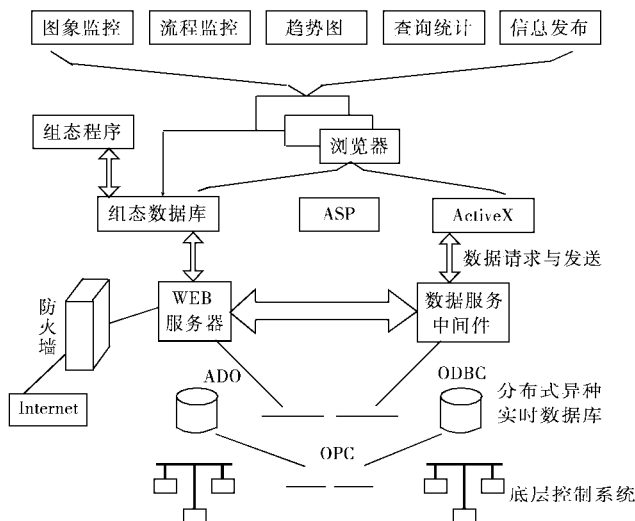


图 3 基于 Internet Intranet 的监控平台的系统方案

4.2 FrontWeb1.0 的功能特色

FrontWeb1.0 为所有通过合法身份验证的浏览者提供了 Web 形式的实时动态数据显示的流程监视图、实时趋势与历史趋势的显示、数据的历史查询、统计与分析、生产现场多媒体图象监控等功能,允许保留个性化设置,并建立面向 Internet 的消息发布和讨论环境。

FrontWeb1.0 具有和传统的监控系统集成和交互的能力,既可构建全新的基于网络的监控系统平台,又可以方便地对传统的监控平台进行改造和升级。

FrontWeb1.0 的所有页面均采用了身份认证,对外则通过防火墙与 Internet 相连,以保证系统的安全。由于采用“浏览器—应用服务器—数据库”三层体系结构和屏蔽具体数据库的数据服务中间件,平台的应用对象和范围广泛并可拓展。标准的数据访问接口将使平台支持更多的 Web 应用程序,系统的功能具有很好的开发潜力。

5 结语

工业控制软件由传统的 DOS 和 Windows 风格转向 Web 风格是一种方兴未艾的潮流,可以预计,基

COM+ 与企业级软件开发

蒋苏敏 江苏省计算技术研究所 (210042)

Abstract

COM+ is a technology of an advanced system architecture based on COM. Using COM+ we may decrease sharply the cost and difficulties in the development of enterprise software. This paper introduces the basic concept of COM+, which will benefit the development of enterprise information management related projects.

Keywords: COM+, enterprise software, enterprise information management

摘要

COM+ 是基于 COM 的先进运行系统环境技术, 采用 COM+ 技术可极大简化企业级软件的开发成本与难度, 本文简要介绍了有关 COM+ 的基本概念希望有助于企业信息化有关项目开展。

关键词: COM+, 企业级软件, 企业信息化

COM 技术是微软在 OLE 基础上发展起来的一套部件软件开发技术。目前大多数 PC 应用软件都或多或少地采用了 COM。随着微机应用的广泛普及, COM 技术的应用领域将更广。与此同时, 应用微机开发企业级软件正成为一条新的技术前沿。过去, 这种大型的软件系统必须依赖于大型机或是工作站, 随着微机硬件性能的极大改善和高端操作系统 (如 Windows 2000 高级服务器, 数据中心服务器) 的出现, 基于微机系统的企业软件将会得到空前的发展。

与单机系统上的应用软件相比, 企业级软件的开发要复杂得多, 其最大的特点是分布式。多个用户

会同时查询及修改系统中的数据, 如何确保系统的安全性极为重要。

为了促进微机企业级软件的开发, 微软在 Windows 2000 中推出了 COM+ 技术。COM+ 是在微软事务处理服务器 MTS 的基础上发展起来的, 其功能得到了进一步完善。最近, 微软又全面推出了 NET 战略。如果该战略获得成功, 将对整个计算机工业产生革命性的影响。其重要性将远远超过 Windows 所产生的。NET 的核心技术之一是 COM+ 2.0。通过对 COM+ 的了解, 将有助于我们更好地理解 .NET。

本文将简要地介绍 COM+ 的核心及其在企业级软件中的应用。

参考文献

于 Internet Intranet 的企业综合自动化方案很快就会有成功的实施。本文探讨了构建基于 Internet / Intranet 的生产监控平台的关键技术, 所介绍的开发实例 FrontWeb1.0 是国家“863”自动化领域 CIMS 主题目标产品科技攻关项目 - 生产过程监控平台 (项目号 863-511-920-011) 中的重要部分, 该项目已经通过了专家验收, 并将在某大型石化企业运用。我们相信, 随着工作的深入和技术的推广, 基于 Internet Intranet 的生产监控平台会对企业综合自动化的实现起到关键的作用。

1. 黄志伟、邵之江等, 基于 Intranet 的综合自动化信息集成平台, 化工自动化及仪表, 1998. 5
2. 许宝祥、邵之江等, 过程控制系统中的 OPC 技术, 冶金自动化, 1999. 6
3. 蒋韬、秦扬等, Internet Intranet 应用系统开发平台的研究与实现, 小型微型计算机系统, 2000. 1
4. 林风、李维章、赵莉, 动态网站设计捷径 - ASP, 西安电子科技大学出版社, 1999 年
5. 美 Randy Abernethy, COM DCOM 技术内幕, 电子工业出版社, 2000 年
6. 熊良才, 基于 Web 的组态技术研究, 计算机应用研究, 2000. 2