

工厂企业内部网的设计与实现

王声决 熊刚 江西师范大学计算中心(330027)

Abstract

This paper introduces the design and implementation of a factory intranet, and especially discusses the gateway of device network.

Keywords: device network, factory intranet, gateway

摘要

本文介绍了一个将某工厂原来 C/S 模式下的企业局域网扩建成企业信息集成的企业内部网的设计与实现实例。特别讨论大多数工厂企业内部网建设中出现的底层现场设备子网与上层管理信息网的无缝连接问题。

关键词: 设备子网, 工厂企业内部网, 网关

随着 Internet 技术的迅猛发展, 基于 Internet 技术的 Intranet 技术也得到广泛的应用。Intranet 就是采用 Internet 标准与技术而构建的企业内部局域网。从其实现的技术层面上看, 可以认为是在传输层次上使用 TCP/IP 标准, 在应用层次上使用 Web 技术的一种信息集成技术。所以, 对于一个具体的企业内部网络的建设, 关系成败的关键不单纯只是一个企业局域网技术的应用, 而是将企业的所有包括生产、经营与管理等方面在内的企业全部信息高度集成, 达到提高企业经济效益与市场竞争能力的企业信息集成。特别是在大多数国内工厂企业内部网的建设中, 如何扩建原有的办公局域网, 延伸至现场生产设备, 无缝的集成大量在企业生产活动过程中占有重要地位的现场设备信息, 同时又要具有对外部市场的信息采集能力, 是工厂企业内部网建设工作中必须要处理好的技术关键点。本文结合笔者所做的一个大型铁路机务段企业内部网的工程实践, 着重介绍了工业企业内部网中设备子网的网关处理技术。

1 系统概况

1.1 企业网络应用现状

该项目对象也象大多数国内工业企业一样, 在厂办公区原建有一个基于 WindowsNT 平台的区域网, 在上面运行着一个 C/S 体系结构的厂内管理信息系统, 提高了厂内的办公效率。但就工厂企业网建设来讲, 该信息系统起码具有以下两点不足之处:

1) 信息不完整: 生产现场的大量生产设备信息孤立企业管理信息之外。该厂在生产现场具有各种生产设备六七十台, 基本分成两大类: 可连网设备和不可连网设备。其中可连网设备有由单片机控制通过 RS232, RS485 通讯方式连网的设备和由工业控制机控制可使用 TCP/IP 协议连网的设备, 这些设备不同时期购自不同生产厂家, 各厂家定制自家设备接口。不可连网设备基本是模拟电路的设备和纯机械设备。其中可连网设备都是更新换代的设备, 其设备信息的价值远大于设备本身的价值。

2) 信息不开放: 原来的基于 C/S 结构的管理信

4 结束语

ERP 和 BPR 在南京某汽车车身厂物资管理中的成功应用充分表明, 在 ERP 和 BPR 的结合实施过程中, 应充分考虑企业自身所处环境和其实际情况, 针对企业流程中存在的 key 问题, 采取适合的方式和手段, 才能逐步取得项目的成功, 达到预期的目标。

参考文献

1 BPR+ERP: 企业通向成功的桥梁. <http://dxjm.westcom.com.cn/qyxxh/7-2.htm>

- 2 罗鸿. ERP 原理设计实施. 北京: 电子工业出版社, 2002
- 3 张镇洁, 何川, 富立友. ERP 系统在我国的应用. 抚顺石油学院学报, 2001, 21(4): 66~80
- 4 刘颖. 浅析 ERP 与业务流程重组. 杭州电子工业学院学报, 2001, 21(1): 93~98
- 5 胡汉辉, 刘怀德. 流程重组的多维性: 中国企业变革的特点. 科研管理, 2002, 23(1): 63~69
- 6 业务流程重组. <http://www.topoint.com.cn/jypx/readinfo.asp?inoid=3257>

[收稿日期: 2002.7.25]

息系统,基本上只满足工厂内部的办公信息需求,不具有对外发布工厂公共商务信息与采集市场信息的能力。在全球经济一体化的市场经济格局下,完整的企业集成化信息系统应该包括企业内部和外部所有与市场和客户有关的信息。

1.2 企业网的建设需求

根据了解调查,整理出企业对扩建工程的主要要求:

1) 要求尽可能保留原有厂管理区网络系统的所有软件和硬件投资。

2) 扩建现场生产设备子网,争取做到现场可连网生产设备信息无缝连接到管理信息系统。使厂内各级管理人员采用浏览器可以掌握现场设备有关数据,工程技术人员及财务、计划、材料等生产管理人员通过数据库接口使用设备数据,计算机应用人员使用设备 API 维护应用系统。

3) 厂内提供 Intranet 服务和 Internet 接入服务,对外可以发布本厂商务公共信息。

4) 采用的网络实现技术是先进的,网络是安全可靠的,不能影响到工厂的生产活动。

5) 比较低的建设与运行成本。

2 网络系统设计与实现

2.1 网络结构

网络结构采用层次化设计方法,根据功能整个网络分成三级,即服务器级,管理站级,现场设备站级,如图 1 所示。

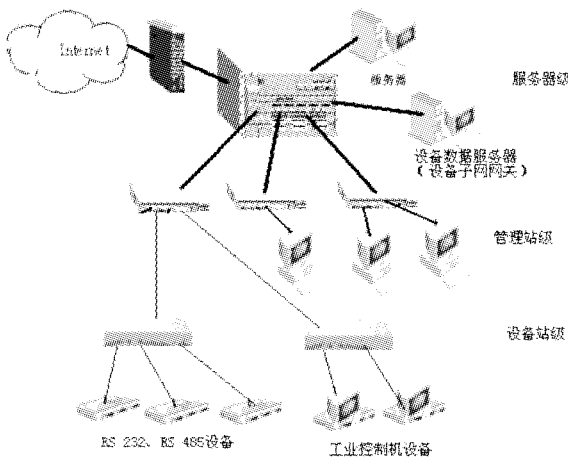


图 1 三级网络结构

1) 三层星型拓扑结构:网络采用交换型快速以太网技术构架,服务器级选用 3COM 公司的 4007 1000M 中心交换机,管理站级选用 3COM 公司的 4300、3300 100M 工作组级交换机,通过 1000M 上连到中心交换机,100Mbps 交换连接到管理站桌面,设备站级所有由工业控制机控制采用支持 TCP/IP 的生产设备使用华为公司 S2403F10M 交换机,其 100M

口上连到管理站级交换机 100M 口,10M 交换口连接工业控制机网卡,所有由单片机控制的 RS232/485 通讯方式类设备采用 MOXA NPORT SERVER 作为网关设备,100M TCP/IP 接口上连到管理站级交换机,其 RS485、RS232 接口连接设备的 RS232/485 通讯接口。由于使用了 MOXA NPORT SERVER,所以 RS232/485 类设备也可以采用星型布线方式,大大提高了可靠性。管理站级交换机按地理位置放置,利用 VLAN 技术建立部门逻辑网络。厂房、办公楼之间通过光纤连接,室内使用双绞线。这样全厂形成了一个 10M 交换到设备、100M 交换到管理站桌面、1000M 交换到服务器的三级星型企业内部网通讯平台。

2) 设备子网:设备站级所有两类可连网设备构成设备子网,因为设备数据的流量有限,所以使用 10M 的 S2403F 交换机连接采用 TCP/IP 传输协议的工业控制机类设备,S2403F 是华为公司的桌面型交换机,除性价比比较高外,还有一个优点,支持 200M 的站点距离,这对于在大型厂房内布线提供了很大的方便。MOXA NPORT SERVER 是一种 RS232/485 到 TCP/IP 的网关型设备,100M 上接到管理站,232、485 接口最高可达 921600bps,星型连接方式,而且提供 PCOMM 开发工具。

3) Internet 接入:防火墙主要防范来自外部的攻击。采用屏蔽路由器+代理服务器结构,实现 IP 包过滤、中继所有网络通讯服务、具有用户授权认证、访问控制、审计报告、日志记录和监控等功能。

2.2 基于 B/S 体系结构的企业网服务平台

传统的企业网络应用模式是在企业局域网络平台上开发基于 C/S 体系结构的企业信息应用系统。这种企业网络应用模式能够满足企业内部信息管理的需要,技术上也很成熟,事实也证明它发挥了很大的作用。现在仍有不少企业网络应用系统的建设事实上采用这种模式。但是随着 Internet/Intranet 的发展与应用,有越来越多的基于 B/S 模式的企业应用系统在 Internet/Intranet 上运行。

B/S 体系结构逻辑上由三个功能层组成,分别是:客户端、中间应用层和数据库层。客户端统一为浏览器,应用层和数据库层逻辑可以通过设立一个或多个 Web 应用服务器和数据库服务器来完成起工作。与 C/S 体系结构相比,B/S 体系结构具有更加开放、更加易于集成、更加与软硬件平台无关、应用系统易于开发与维护而且生命周期长、更高可靠性和先进性等诸多优点,成为企业内部网广为采用的计算模式。

我们在网络服务平台中选用了 Microsoft 公司的 B/S 应用体系结构产品。该公司的 B/S 应用体系

结构产品以 Activex 为核心, 由于 Activex 使用 Microsoft 公司的公共对象构件模型(COM)和分布式公共对象构件模型(DCOM), 兼容已有的 C/S 功能及标准, 同时又具有大量的先进的 B/S 体系结构网络应用开发工具。可以保证该厂原来的 C/S 模式下的应用管理系统能够平滑的过渡到新的 B/S 平台, 同时也为新的 B/S 模式企业应用系统开发提供了有力的工具支持。

所选用的 Microsoft 公司的 B/S 应用体系结构产品包括:

1) WWW 应用服务器: 利用 Windows NT 4.0 Server 和 IIS4.0 构建各个 Web 应用服务器。在 Web 应用服务器安装各种 Activex 控件、COM、DCOM 中间件软件, 负责管理 Web 应用服务器和数据库服务器之间的通信, 同时提供各种应用程序服务, 形成一个分布式的应用开发环境。

2) 数据库服务器: 采用 SQL Server 7.0、Access、Visual FoxPro 等 Microsoft 公司的数据库产品来支持数据库服务器。WWW 应用服务器使用 ODBC、JDBC 处理各个数据库。

3) 客户端浏览器: 在客户机上装 Windows 98 或 Windows NT 4.0 Client 或其它的 Microsoft 客户端产品, 其上安装 IE 5.0。客户使用浏览器通过 Internet/Intranet 与 Web 应用服务器通信。

4) 应用开发工具: 以 Microsoft 的 Visual Studio, Visual InterDev 等为主。

3 设备网网关技术

要实现设备子网中的设备信息无缝连接, 就要使设备子网中的设备信息的采集与其上层的信息管理功能彻底分离。针对该厂现场生产设备具体使用条件:

1) 各工业控制机控制的设备使用的是单机控制方式, 只向用户输出有关的数据文件。

2) 各单片机控制的设备通过 RS232/485 接口, 使用发送按钮可以向上位计算机传输各自的数据帧。

3) 所有设备输出的数据格式不统一, 由于不能影响正常运转, 厂家设备端程序不宜改动。

我们设计出一个基于设备数据库服务器的网关方案, 将设备信息无缝集成到企业信息之中。

3.1 设备子网网关逻辑结构

逻辑上网关实际是一个处在设备数据库服务器与设备数据源之间的软件桥, 图 2 所示。

3.2 网关功能

软件桥实际上就是一个后台的守护进程 Equipment_Server, 用于对设备的上传数据进行采集, 然后作格式转换, 最后递交处理逻辑, 处理设备数据库服务

器的数据库文件, 供各类 Web 客户使用。

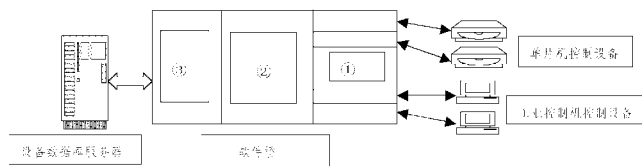


图 2 网关逻辑结构

1) 设备数据采集层: Equipment_Server 进程为每台设备启动一个服务线程, 负责接受设备上传的数据, 工业控制机控制设备使用 Win32 的 FirstChangeNotification 功能启动数据接收, 单片机控制的设备用 NPORT SERVER 的 Event Service 功能启动数据接收, 编写了 receivedata.dll 库, 库内有 setconnect, stopconnect, datareceive, senddata, setupcomparameter 等函数。可以供应用开发人员使用。

2) 格式转换层: 根据全厂统一的设备标准, 建立全局设备对象模型。完全弥合不同生产厂家设备之间的区别。只有不同类型的设备, 没有不同生产厂家的同类设备。同类设备具有相同的数据结构与操作。

3) 处理逻辑层: 更新设备数据库服务器数据库文件。主要有设备采集数据库、设备状态数据库、设备设置数据库, 使用加锁机制保证数据库数据完整性。

3.3 设备信息安全问题

设备数据安全涉及到两方面: 设备数据不被非法使用和恶意攻击者。由设备数据库数据访问控制机制使设备数据不被非法者使用, 非法攻击设备主要发生在阻塞 NPORT SERVER 的 RS-232/485 口, 使用 NPORT SERVER 的口令和访问控制可以防止恶意攻击者从网上非法攻击 NPORT SERVER。

4 结束语

通过使用设备子网网关技术, 实现了设备子网与上层管理网的无缝连接, 达到企业信息集成的要求, 完成了项目的任务。但是尚有不足之处, 例如: 网关技术实现采用标准, 进一步可以采用 OPC 标准做成 OPC 服务器, 实现开放性、做到即插即用。

参考文献

- 1 王声决, 张佐, 吴秋峰. 基于现场总线的工业企业管控一体化网络集成技术. 工业控制计算机, 1999, 12(4): 1~3
- 2 张公忠、陈锦章, 编著. 当代组网技术. 清华大学出版社, 2000
- 3 王声决, 张佐, 吴秋峰. 企业内部网络 (Intranet) 集成工程中的安全技术. 计算机工程与应用, 2000, 36(2): 139~141
- 4 Nport Server Pro User's Manual, Moxa Technologies Co., Ltd, Jan, 2001

[收稿日期: 2002.9.11]