

基于 WEB 模式的管理信息系统的设计和实施

郭文胜* 殷国富 范守文

(四川大学制造科学与工程学院 成都 610065) (电子科技大学电子机械系 成都 610054)

胡晓兵

(四川大学制造科学与工程学院 成都 610065)

【摘要】 分析和比较了管理信息系统(MIS)开发中的客户机/服务器(C/S)和浏览器/服务器(B/S)模式的特点,设计了一种综合两种模式的优点,基于WEB技术的现代企业MIS开发的体系结构,并它应用于实际的标准件网络管理信息系统中。

关键词 机械产品标准件; 管理信息系统; WEB技术; 计算机网络

中图分类号 TP315

随着计算机技术的飞跃发展和计算机网络技术的普遍应用,将计算机网络技术应用于企业生产过程中各个环节的自动化管理是现代化企业发展的总体趋势^[1]。但是对我国大多数制造企业来说,不可能马上建立一套完整开放的信息化系统。Internet和Intranet技术的飞速发展为重构企业内部信息交流模式和协作方式,促进企业生产经营走向全球化提供了基础和保障。

某公司生产的机械产品标准件有数千个品种类型,其管理具有多层次、跨部门、地理位置分散的特点,开发计算机网络上的标准件管理信息系统(BZJ-MIS)不仅有利于实现各个部门之间充分的信息共享,而且可以提供公司内部各个业务部门协同工作的基础平台。本系统采用客户端/服务器(C/S)和浏览器/服务器(B/S)相结合的模式成功实现了标准件从工艺分工、计划、仓储、调度、信息发布的业务集成。该系统的设计和实施标志着机械产品标准件生产管理跨上了网络信息化管理的新台阶,具有很大的实用价值和推广价值。

本文对目前流行的C/S和B/S结构进行了介绍,针对标准件管理的具体特点,提出了一种有实用价值、基于WEB的管理信息系统的结构,并对实施过程中的相关技术进行了讨论。

1 技术背景

1.1 客户端/服务器模式

在C/S结构的网络中,所有的客户机与数据库服务器相连,服务器负责数据的处理,客户端负责与用户的交互,向后台的服务器发出请求。C/S结构的特点是:1)分布的处理与集中的数据操作管理有机地结合;2)服务器对用户是透明的;3)交互性强,能够处理大量的、适时的数据流;4)安全的存取模式;5)该模式下提供的软件都是以客户端与服务器方式成套出现,这是一种配对的、点对点的、框架式的结构模式;6)与B/S结构相比,处理速度快。

1.2 浏览器/服务器模式

在Internet模式或B/S结构网络中,Internet客户端不再与数据相关联的服务器直接相连,而是通过WEB服务器再与数据库服务器相连。用户的请求先送到WEB服务器,再由WEB服务器通过中间件送到数据库服务器,WEB服务器负责将处理结果格式化为HTML格式,最后再反馈给用户,该结构模式的实质是传统的二层C/S模式的进一步发展,通常称为三层结构。B/S结构本质上仍然是请求驱动,但是它在综合多项技术的同时克服了C/S结构的一些不足。采用B/S模式

构筑的 MIS 系统的优点是：1) 客户端软件简单而统一，以浏览器作为统一的用户界面操作简便；2) 极大地减少了系统开发和维护费用，软件版本的更新仅涉及到服务器端的软件更新；3) 解决了 Client/Server 应用中存在的客户端跨多平台的问题；4) 适用于网上信息的发布。

一个 MIS 系统是采用 C/S 结构还是 B/S 结构取决于系统的需求，在安全性要求高、交互性强、处理数据量大、数据查询灵活的地点固定的小范围内使用 C/S 模式；在安全性和交互性不高，地点灵活的广域范围内使用 B/S 模式。这样能充分发挥各自的长处，开发出安全可靠、灵活方便、效率高的软件系统。

1.3 基于 WEB 访问数据库的方案选择原则

WWW 技术是 Internet 技术和 C/S 技术相结合的产物，其定义可分为信息服务器(WEB Server)和客户浏览器(Browser)两部分。客户部分可以在多种硬件平台上，服务器端运行 HTTPD 进程，用来接收并响应客户端发过来的请求^[2]。WEB 和数据库主要通过中间件来连接，中间件主要有两种：外挂式的通用网关接口 CGI 和内接式的应用程序接口 API。通过 CGI 和 API 中间件，WEB 能提供灵活生动的动态网页。但是，由于两者的结构特点，其应用有一定的局限性。

CGI 运行于 HTTP 服务器上，接受浏览器的请求用于将外部应用程序和 WEB 服务器集成在一起的接口^[3]。CGI 的最大优点在于其通用性，主要的缺点是 CGI 应用程序不能由多个客户机共享请求并且不能持久，因而会加重服务器的负担，使服务器性能变差。

API(NSAPI 或 ISAPI) 相对于 CGI 在效率上有了很大提高，它通过利用 DLL(动态链接库)技术提高了性能和速度，但因为要考虑线性同步问题，所以开发较困难，也易造成整个网站崩溃，而完全采用客户端脚本(如 Vbscrip 和 Javascrip)很大程度上依赖于客户端浏览器。

鉴于 CGI 和 API 的这些缺点，Microsoft 公司推出了功能更强大的 WEB 应用程序开发 ASP^[4]，它基于 DCOM 结构，程序可以在本地或网络上以分布方式执行，令基于 C/S 模式体系结构的应用程序更具效率。同时因为 ASP 脚本程序在服务器端执行，ASP 应用程序不受客户端浏览器的影响，WEB 和数据库的连接可以由多个 WEB 客户共享，极大地改善了服务器的性能。同时 ASP 中与数据库打交道的 ADO 提供了与任何 ODBC 兼容数据库或 OLE DB 数据源的高性能连接，允许网络开发者方便地将一个数据库与一个“激活”的网页相连，以便存取数据。

ASP/ADO 技术具备编程简单、管理方便、支持多种数据库、可扩充性强、面向对象、与浏览器无关等特点^[4]，因此，本文采用 ASP 的方式开发 WEB 应用程序。

2 C/S 和 B/S 信息管理系统的体系结构

通过以上的分析和比较，可在一个 MIS 系统中，我们发现有些功能适于采用 C/S 模式，而有些功能适合采用 B/S 结构，交叉并用的方案将这些功能分别以两种不同的模式实现，两种模式存取同一个数据库，合并生成一套 MIS 系统。而不同的应用程序均可通过 ODBC 实现对不同的数据库的操作，因此不同的 MIS 系统有可能集成为一个大型的 MIS 系统。

图1是基于 WEB 技术的信息管理系统的体系结构图。由图可见，这种管理系统是基于网络的、分布式的、异构的信息管理系统。该体系结构可以容纳不同地域、不同网络构型、采用不同数据库和应用程序开发工具的在功能上相对独立的信息管理系统。在各分系统内部各应用系统之间通

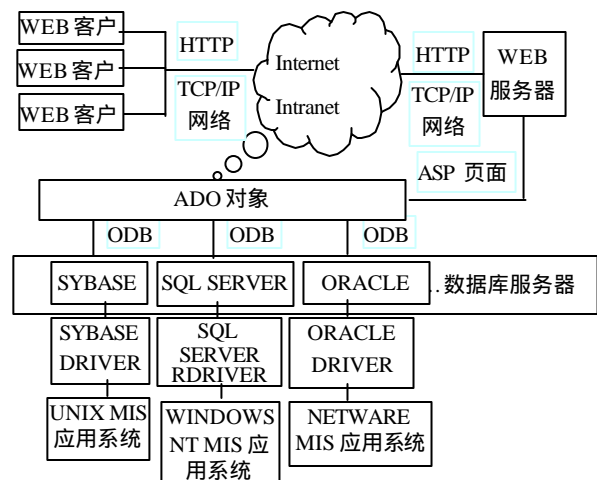


图1 基于 WEB 的信息管理系统结构

过信息共享高度集成；在各 MIS 系统之间通过 WEB 服务器，在客户端以浏览器方式访问。

3 C/S 和 B/S 信息管理系统的实施

上述的 MIS 交叉并用的体系结构应用于某公司的 BZJ-MIS 开发，目标是实现该公司所有产品类型及转包生产项目的全部标准件等方面的功能要求，全面、系统地实现计算机网络管理，达到信息动态维护、信息共享、快速反应和决策的目的。具体功能要求包括：工艺分工及更改管理、材料定额管理、原材料管理、批生产计划管理、空、海军备件管理、计划管理、生产调度管理、价格管理、工时统计管理、内部银行管理、仓库管理、人力资源管理和异地综合查询系统等。

BZJ-MIS 选用的软件环境如下：

服务器操作系统采用 Windows NT4.0，后台数据库 ORACLE7.3，WEB 服务器采用 IIS3.0；客户端操作系统采用 Windows 98，浏览器可选用 IE4.0 或 Netscape，开发工具为 Delphi 5.0。

在 BZJ-MIS 整个开发过程中，采用 C/S 和 B/S 综合应用模式的 MIS 方案对系统分析、软件编制及采用的关键技术等方面与传统 MIS 开发有明显的区别。

3.1 系统功能划分

在系统分析阶段，系统设计者根据一定的原则，对系统中的所有功能进行归类，决定哪些功能采用 C/S 结构，哪些功能采用 B/S 结构，以文档方式确定下来。

适于采用 C/S 模式的功能应该具有以下特点：

- 1) 安全性要求高；
- 2) 要求具有较强的交互性；
- 3) 使用者活动范围相对固定；
- 4) 要求处理大量的实时的数据。

在本系统中，工艺分工、计划、仓库管理、生产调度要求的交互性高、功能与功能之间联系紧密，其中任意功能的数据更改都要涉及到整个系统全局的数据变化，而价格管理、工时管理等要求的安全性较高。上述的功能适于采用 C/S 结构。

适于采用 B/S 模式的功能应具有以下特点：

- 1) 使用者地理位置变化大；
- 2) 安全性要求相对较低；
- 3) 功能变动频繁。例如：企业内部信息发布，员工意见搜集，网上讨论，生产综合分析报表查询等。

本系统中飞机零部件质量跟踪信息查询、总厂需要实时了解的各种综合分析报表查询，以及来自总厂的飞机零部件图纸、工艺和额定工时的数据录入适于采用 B/S 模式。

3.2 网络协议选择

对于 C/S 和 B/S 交叉并用的 MIS 平台，其对网络通信技术的要求较高，要求在一套网络结构上允许数据既可以 B/S 模式所采用的 TCP/IP 协议，又可以 C/S 模式要求的 NetBEUI 协议同时传输。本系统采用兼容 TCP/IP 协议和 NetBEUI 协议的 NT4.0 网络操作台。

3.3 采用的关键技术

由于 C/S 和 B/S 结构不同、访问数据库的机制不同，因此设计和采用的数据库技术也不同。C/S 模式主要处理交互性强、数据流量大的功能。因此，主要考虑数据库的完整性和并发性；而 B/S 模式主要处理报表异地查询，对实时性要求不高，因此主要解决数据库访问的安全性问题。下面分别予以说明。

3.3.1 系统集成规划

BZJ-MIS 的实施并非简单地将传统 C/S 结构 MIS 与 Intranet 的 B/S 结构合并或相互增加一些对应功能，而是两者有机地集成。集成不仅反映了技术，更重要的是反映了统一规划。主要考虑以下几点：

- 1) 网络系统基础设施的共享：LAN 中的服务器既可作数据库服务器用，又可作 Web Server、Mail Server 等。若有多台服务器，也可以将其分散在不同的机器上。
- 2) 信息的共享：应用单位一般是多信息源，而且是多种信息源。某些看似独立的内容(如部门的生产业务数据)其实是整个单位内产生或使用的信息，因此，要充分考虑信息的共享规划。
- 3) 业务功能办公自动化功能及决策支持功能的集成：BZJ-MIS 实施前，单位内部正在使用多套独立的系统，如生产计划、工时核算系统，几个系统之间没有任何联系，独立开发、独立应用。但在 BZJ-MIS 中可充分利用信息共享、过程统一管理优势，使各部分得以较好地集成。

3.3.2 MIS 功能规划

对于传统 MIS 分系统如工艺分工、计划、仓库管理、生产调度除要满足其业务功能外，还应充分发挥 Intranet 功能的工作流程管理、消息传递、信息共享等业务及办公处理相结合的功能，以及电子邮件、消息发布、会议及工作日程管理等办公业务的支持。另外，经常用于决策支持的非结构化信息的管理功能也应着重考虑。

3.3.3 对已有 MIS 应用进行转换

为了与新 BZJ-MIS 较好地融合在一起，但又不抛弃原有 MIS 应用的功能，有时可以将其转换成基于 Web 的应用，如可以利用 Oracle 提供的工具将 Developer/2000 应用转换为 B/S 应用。

3.3.4 数据库设计中的重要考虑

- 1) 充分利用视图：利用视图(view)，用户不用访问表实体，而是访问虚拟地址表，只允许查看整个表的一部分，达到保密的效果。视图在此起到“防火墙”的作用。
- 2) 利用 DECODE 消除复杂的 SQL：DECODE 可以方便地实现复杂库表向实际应用转化。
- 3) 软件设计时要考虑对重要操作进行事务控制：利用回滚机制，保护数据完整性。
- 4) 设计时考虑数据的完整性：数据的完整性要求数据库中不存在不符和语义的数据。主要有：实体完整性、用户定义完整性、触发器(TRIGGER)和参照完整性约束。

3.3.5 B/S 模式中安全性设计

采用 B/S 数据库模式实现管理信息系统有其优越性，但也带来一定的安全性隐患：

- 1) 任何客户在 Internet 或 Intranet 上登录，通过 IE4.0 就可以完成对数据库的修改、删除；
- 2) 当具有高级权限的用户使用软件时，一些网页的 URL 被其他用户知道，这样，这些用户就可以越过用户验证而直接键入他无权操作页面的 URL，进入页面对数据非法操作。

BZJ-MIS 采用的方法是：用户从主页一次性登录，在用户进入下一级页面之前通过服务器端执行的脚本代码经由 ADO 对操作者权限进行反复验证来保证页面安全性的，这种采用页面安全字逐级传递的方法好处在于：1) 验证过程在服务器端执行，返回客户端的仅仅是结果；2) 即使某些用户知道某些网页的 URL，由于没有传递用户名或密码，最终还是不能进入关键页面对数据库进行操作，因而一定程度上对一些敏感数据提供了保护。

4 结 论

相对于单独采用 C/S 模式或 B/S 模式，集成使用 C/S 和 B/S 的基于 WEB 的 MIS 平台集中了 C/S 和 B/S 结构的优点，其具体体现为：

- 1) 保证了敏感数据的安全性，特别是采用事务控制、并发控制后数据库的完整性得到了保护；

2) 既充分利用企业的现有技术机硬件资源, 保护了企业的投资, 又使 MIS 平台具有很好的扩展性;

3) 系统维护简便, 布局合理;

4) 提高了网络效率。

集成使用 C/S 和 B/S 的优点在 BZJ-MIS 实施过程中得到了很好的体现。

参 考 文 献

- 1 殷国富, 陈永华. 基于 Internet 的企业信息化系统技术与应用. 计算机科学, 1999, 26(3): 59~62
- 2 周 醇. 基于 Java 的 Internet 上数据存取及实现. 电子科技大学学报, 1990, 19(2): 202~206
- 3 李 谦. WEB 服务器技术指南. 北京: 机械工业出版社, 1996
- 4 李世杰. Active Server Pages(ASP)2.0网页设计手册. 北京: 清华大学出版社, 1999

Implementation of Management Information System Based on WEB Mode

Guo Wensheng Yin Guofu

(School of Manufacturing Sci. & Eng., Sichuan University Chengdu 610065)

Fan Shouwen

(Dept. Of Electromechanical Eng., UE ST of China Chengdu 610054)

Hu Xiaobing

(School of Manufacturing Sci. & Eng., Sichuan University Chengdu 610065)

Abstract The characteristics of the B/S(Browser/Server) mode and the C/S(Client/Server) mode applied in management information system are analyzed. The system structure of management information system employing both the B/S mode and the C/S mode for the modern enterprises is presented. The system structure is used in the development of management information system for mechanical standard parts.

Key words mechanical standard parts; management information system; WEB technology; computer networks