

数据库访问

数据库系统

三层结构

26

计算机科学2000Vol. 27No. 4

95-97

三层结构中的数据库访问技术

Database Access Technology in Three-tiers Architecture

熊忠阳 张玉芳 吴中福

(重庆大学计算机科学与工程学院 重庆 400044)

TP311.13

Abstract The combination of database technology and WWW is a trend of information technology. This paper introduces several database access methods in WWW.

Keywords Client/server, Browser/server, 3-tier architecture

1 前言

Internet 的出现不仅改变了人们获取信息和知识的方式,而且实现了分布在世界各地的可用信息的共享,使之成为全世界公用的知识财富。此外,利用统一的公共浏览界面,可以使用户在短时间内掌握使用方法,实现跨平台的信息访问。Internet 上的信息大部分存储在 Web 站点上,客户端用户通过在浏览器中输入网址就可获取以文件形式存储在相应站点中的信息。然而,这种早期的静态信息发布方式已越来越不能满足需要,如何方便、快捷、有效地将现存于各种数据库中的信息资源在 Internet 上进行发布已成为当务之急。

今天,WWW 环境下的数据库访问技术已成为研究的热点问题之一。本文将在回顾计算机体系结构变迁的基础上,重点介绍和分析几种 WWW 环境下的数据库访问技术,并对其性能做一比较。

2 体系结构的变迁

纵观历史,数据管理经历了人工管理、文件系统、数据库系统、分布式数据库系统四个发展阶段。在数据库管理系统得到普遍应用之后,其对应的体系结构大致上也经历了以下四个不同的发展阶段。

2.1 文件服务器结构(File Server)

这是数据库系统管理的雏形,具有较高的数据独立性、统一的数据控制功能,可以实现数据共享。但是服务器并不对存放在其上的数据进行任何处理,它仅完成存储功能。在网络环境下,用户端需要的信息以文件的形式全部传输,当访问数据的用户增多时,网络传输就成为瓶颈。显然这种服务模式不能满足要求,尤其是在网络日益发展的八十年代中期。

2.2 客户/服务器结构(Client/Server)

客户/服务器结构是数据库管理系统发展到一定阶段的产物,其工作原理是由服务器上的数据库管理系统执行数据处理任务,然后把经过处理后的用户需要的那部分数据,而不是整个文件,传输到客户端工作站上,最后由客户端完成对其所需数据的加工。客户/服务器结构具备良好的并发控制机制,且由于所有的数据都在服务器端进行管理,保证了数据的完整性、可靠性、安全性和数据的易维护性,能够更好地实现数据服务和应用程序的共享。

2.3 浏览器/服务器结构(Browser/Server)

浏览器/服务器结构并不是数据库管理系统对应的体系结构,而是在 WWW 方式下实现信息访问和共享的一种体系结构。WWW 是一种基于 Internet 的全球计算机信息网络,主要由分布在世界各地并提供各种信息服务的 Web 服务器和安装在客户端的 Web 浏览器软件组成。在浏览器/服务器结构中,根据超文本传输协议(HTTP)在标准浏览器中输入统一资源定位器(URL)就可以访问分布在各个 Web 服务器上的信息。浏览器/服务器结构解决了客户/服务器结构中客户端程序的异构性和跨平台性,规范和统一了客户端程序的标准——浏览器模式。它不仅减少了客户端程序的开发工作,而且还降低了用户使用的难度,完全实现了跨平台访问计算机及其网络上的各种资源。但是 Web 站点提供的信息一般都以文件方式静态存在,尤其是在早期,如何将分布在 Internet 上的大量信息有效地管理起来,如何使现有的数据库中的信息发布在 Internet 上,如何使发布的信息具有交互性、动态性和实时性,唯一可行的方法就是利用数据库服务器对分布在 Web 服务器上的各种信息进行动态管理,也就是将 Web 服务器和数据库服务器结合起来,从而形成目前的三层体系结构。

2.4 三层体系结构

Web 和数据库技术的结合是 WWW 信息服务技术的发展方向,三层体系结构正是在此情况下应运而生的。它综合了客户/服务器结构和浏览器/服务器结构的优点,摒弃了各自的缺点并使之得到了广泛的应用。三层体系结构具备客户/服务器体系结构的分布计算特性,客户端访问的信息均存储于数据库服务器中,从而完全可以保证客户/服务器结构中数据的完整性、及时性和安全性。同时,三层体系结构还保留了浏览器/服务器结构下的跨平台访问性和统一、方便、简单的用户接口。三层体系结构示意图如图1所示。



图1 三层体系结构

在三层体系结构中,客户端只需要安装标准浏览器(IE 或 Netscape)就可以访问 Web Server 以及 DB Server 中存储的信息,同时数据库服务器上的信息维护可以直接在服务器上进行,如果权限许可也可以在任何客户端上进行。

3 三层体系结构下的数据库访问技术

客户/服务器结构中的数据库系统一般难以直接支持与 WWW 的集成,因此如何充分发挥原有客户/服务器体系结构的优势,充分挖掘原有系统的潜力,将其信息无缝集成到 WWW 中已经成为当今计算机应用领域的一大主流。在三层体系结构中,通过浏览器访问数据库服务器上的信息主要有以下几种途径:

3.1 公网网关接口 CGI (Common Gateway Interface)

CGI 方式是 Web 应用中最早的一种技术,是在 Web Browser, Web Server 和 CGI 应用程序之间传递信息的规范。所有的 Web 服务器都支持 CGI 工作方式,并且任何一种 Web 服务器支持的语言都可以进行 CGI 程序的开发。通常 CGI 程序由客户端浏览器激活,然后在服务器端运行,其工作流程(图2)为:

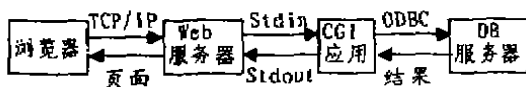


图2 CGI 工作示意图

(1)浏览器端以 FORM 形式通过 GET 或 POST 方式向服务器端发出请求;

(2)在服务器端一个 CGI 进程接受浏览器端

FORM 中输入的内容,同时保持连接;

(3)CGI 进程处理输入内容,通过 ODBC 访问数据库服务器获取所需数据,最后产生输出并传给 Web 服务器;

(4)服务器端将 CGI 的输出结果加上协议报头并以主页形式返回给客户端。

CGI 在处理一个请求过程中,可能有其它请求同时到达,对每一个请求服务器都需要生成对应的一个新进程。随着请求数量的增多,每个 CGI 程序将消耗大量的系统资源,这可能导致服务器过载,另外 CGI 不提供可视化编程,只能象 DOS 方式那样编程,因此 CGI 工作方式性能差,效率低,运行速度慢。

3.2 服务器 API 方式 (Application Programming Interface)

鉴于 CGI 的性能缺陷,各 Web 服务器软件厂商开发出了各自的服务器 API 来弥补 CGI 的不足。最著名的有 Microsoft 公司的 ISAPI 和 Netscape 公司的 NSAPI, API 方式可以完成 CGI 的所有功能,其工作原理是:API 应用在第一次调用之后将驻留在服务器中,当有新的请求到达时并不生成新的进程,而是共享该进程,因此服务器 API 方式的工作效率大大高于 CGI 方式,其工作流程如图3所示。

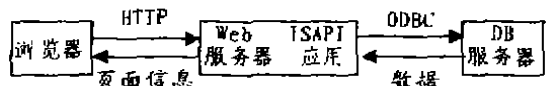


图3 API 工作原理

与作为独立运行进程 CGI 不同的是,服务器 API 以动态链接库的形式存在,开发服务器 API 需要掌握多线程、进程同步、线程同步、协议编程等技术,因此开发程序设计难度较大。

3.3 IDC 方式 (Internet Database Connector)

IDC 实际上是一个基于 ISAPI 的动态链接库,并由驻留在服务器的动态链接库完成相应工作。它使用了文件名相同的查询文件(idc)和结果模板文件(htx)来实现数据库的存取,其工作过程(图4)为:

(1)浏览器端把查询文件 *.idc 发送给 Web 服务器;

(2)Web 服务器上的动态链接库接收 idc 文件并进行分析,然后把数据源的名字和 SQL 语句传递给 ODBC 驱动程序;

(3)ODBC 驱动程序负责查找数据库,并执行查询文件中的 SQL 语句;

(4)数据库服务器将 SQL 语句的执行结果返回给 ODBC 驱动程序;

百折修来同船渡 殊荣分享共求索 《计算机科学》的影响因子列居计算机类前茅

千禧之年,从“一九九八中国科技论文统计与分析(年度研究报告)”获悉:《计算机科学》的影响因子为0.532,列居1286种中国科技论文统计期刊中第38位,计算机类刊物前茅。这是一份多么令人高兴的殊荣!在这里,我们将这份殊荣献给辛勤工作的作者、垂爱我刊的读者和鼎力支持我刊的审编委员会的委员们分享。

学术质量是科技期刊生存、发展的关键,而评价科技期刊学术质量的指标更为广大的期刊界所关注。影响因子、被引频次、即年指标等从一个侧面反映了期刊论文的学术水平,因而对科技期刊的质量评价具有重要的意义,已成为评价科技期刊的几项重要指标。自1988年起,中国科技信息研究分析中心受国家科学技术部的委托,进行了科技期刊论文与引文的统计分析工作,作为统计结果的产品《中国科技引证报告》具有权威性、科学性,备受期刊管理部门和广大期刊编辑部的广泛关注和充分重视,已成为中国科协、国家自然科学基金委择优支持基础性和高科技科技期刊专项资助项目和教育部评选优秀期刊的指标之一。

在封四,我们复制了“一九九八中国科技论文统计与分析(年度研究报告)”中的“附表2 1998年中国科技期刊影响因子排列前100名”(P127)以供垂览。其影响因子是指期刊近两年文献的平均引用率,即该期刊前两年发表的论文在评价当年每篇论文被引用的平均次数。影响因子越大,相对来说影响也越大,学术水平也越高(引自“年度研究报告”P5)。

- (5)动态链接库利用结果模板文件 htx 将结果转换成 HTML 文档,并提交给 Web 服务器;
- (6)Web 服务器将结果传回给客户端的浏览器。

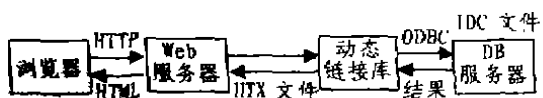


图4 IDC工作原理

3.4 ASP方式(Active Server Page)

ASP是微软公司的IIS3.0(Internet Information Service)中的一个部件,是基于IIS服务器端的编程环境。它的开发语言是VBScript或Javascript,其工作方式见图5。



图5 ASP工作机理

ASP程序实质上嵌入在标准HTML文档中,以特殊标记和普通的HTML标记区分。ASP文件在Web服务器端被解释执行,同时将执行结果自动转换成标准的HTML语句,并和ASP文件中的其它标准HTML语句结合在一起,返回给客户端的浏览器。

ASP隐藏了Web服务器和客户端之间的通信机制,同时支持COM(Component Object Model)和ActiveX。由于在服务器端执行,因此支持任何一种浏览

器。ASP和以往的技术相比,具有很强的安全性,具体表现在:

(1)ASP在服务器端执行,因此在客户端查看不到源代码;

(2)ASP加强了状态的管理,HTTP协议本身是无态的,因此HTTP对匿名请求服务器端无法进行分辨,而ASP使用存放在用户机器上的与某个Web网点有关的信息,可以由开发者管理不同用户的不同状态,增加了Web应用的安全性。

3.5 JDBC方式(Java Database Connection)

JDBC是支持Java的数据库API。JAVA的出现带动了Web的迅猛发展,JavaApplet是JAVA与Web结合的产物,它给Web带来了动态效果和极大的扩展。利用JAVA和JDBC编写应用程序可以真正做到“编写一次,到处运行”。

下表对前面介绍的几种WWW方式下访问数据库的方法做一个简单比较。

方式	平台支持	移植性	易用性	性能	负载
CGI	多	不好	较难	差	高
服务器API	多	差	难	好	低
IDC	少	差	易	中等	低
ASP	多	好	易	好	低
JDBC	多	好	中等	好	低

参考文献

- 1 萨师煊,王珊.数据库系统概论.高等教育出版社
- 2 林子松,等.在Windows NT上开发Web服务器.机械工业出版社