

异构环境下的 B/S 模式信息系统的设计与实现^①

马桂芳, 郭剑毅, 温琪, 车文刚

(昆明理工大学信息工程与自动化学院, 云南昆明 650051)

摘要 信息社会的到来,使得 Web 技术与数据库技术紧密结合起来.而且目前一个系统中经常存在多个异构数据库,因此,该文着重对如何进行异构环境下 B/S 模式信息系统的开发进行了分析,提出了使用 PHP 技术的方案.并给出了实例.

关键词: B/S; 异构数据库; MIS; PHP; ODBC

中图分类号: TP311.13 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-855X(2001)06-022-04

0 前言

随着信息技术在管理领域的广泛应用,管理信息系统(MIS)已在信息管理中起到了举足轻重的作用.国内很多企事业单位都已经开发或正在开发自己的管理信息系统(MIS).传统的 MIS 主要是客户机/服务器(Client/Server)模式.当前,出现了一种新的模式:浏览器/服务器(Browser/Server)模式,基于 B/S 模式的 MIS 为管理信息系统的理论和实践在新的技术背景下产生新的突破提供了很好的契机.

然而,由于开发环境和开发工具的不断更新,用户在实施新的管理系统的同时,也毫无例外地面对一个事实,那就是旧系统的升级、新旧系统间数据的转换与相互调用等.这一功能的好坏直接决定新系统的成败,因为用户是绝对不愿意将原有系统数据抛弃而重新为启用新系统进行大量的初始信息的录入.

在上述背景下,如何在最大限度保护用户投资,透明跨越异构网络、计算机平台,实现异构数据库的联合使用的情况下,开发基于 B/S 的信息系统已经越来越受到人们的关注.

1 异构环境下的 B/S 模式信息系统的设计

1.1 B/S 模式的工作原理

B/S 模式是一种扩展了的 C/S 结构,其运行机制采用了标准的 C/S 分布式处理.与传统 MIS 结构不同的是,在基于 B/S 模式的 MIS 中,用户界面将全部是浏览器呈现的 Web 页面,用户根据 Web 页面信息,从浏览器端向服务器发出请求,这些请求包括对数据库的查询、修改、插入等,服务器端对请求进行处理,并将处理结果返回到浏览器端.通过一个浏览器可以访问多个应用服务器,形成点到多点、多点到多点的结构模式.使用 Browser 与某一台主机或系统进行连接,并不需要更换软件,或是再启动另一套程序.所以用户界面一致,易于操作.而开发人员也只需将注意力集中于 Web 服务器与数据库服务器端后台的应用,省去了客户端前台交互界面软件的开发,节省了开发费用与时间.由于开发环境独立于用户的前台应用环境,提高了系统应用的跨平台性,也便于用户群的扩展、变化,以及应用系统的管理和软件的安装、升级.

B/S 结构是在 C/S 结构基础上的技术拓展,实际上具有三层,如图 1:

第一层,表示层:Web 浏览器,完成用户接口的功能;第二层,功能层:Web 服务器,完成客户的应用功能;第三层,数据层:数据库服务器,进行各种数据处理.

1.2 异构数据库的联合使用

由于企业常常分阶段开发管理信息系统,而各种技术尤其是数据库技术的发展突飞猛进,因此,在系

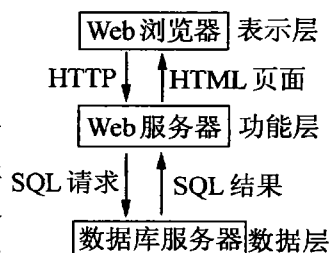


图 1 B/S 结构图

^① 收稿日期:2001-03-02; 基金项目:云南省教委科研基金资助项目课题论文;
第一作者简介:马桂芳,女,1974年生,硕士.研究方向:管理信息系统,分布式控制和计算机应用.

统进一步开发或系统集成中,常常面临的一个突出问题就是一个管理信息系统中存在两种以上不同的数据库环境,或是把旧的系统信息迁移到新的数据库上,或是在已有的旧数据库和新添加的数据库上开发更高层次的集成化信息系统.这种异构性不仅体现在计算机硬件平台、操作系统和网络连接等方面,还体现在数据库管理系统从概念模型到物理模型及由此引起的数据类型、数据结构的差异.在上述复杂的环境下,如何最大限度地保护用户投资,透明地跨越异构网络、计算机平台,实现异构数据库之间的连接、数据交换和数据共享,无缝地联合使用异构信息源中的大量信息,已经成为管理信息系统开发的关键.

数据库异构主要指数据结构的冲突和数据语义的不一致两个方面.为解决异构数据库的共享,必须先解决异构数据库的转换和连接问题.实现异构数据库互连的方式目前主要有两类:基于 Client 端的方式和基于 Server 端的方式.

1.2.1 基于 Client 端实现异构数据库互连

基于 Client 端实现异构数据库互连通常是指在客户端利用前台的开发工具,如 Powerbuilder 等实现对多种数据源的连接.而前台开发工具与后台数据库之间多数是通过 ODBS 或数据库专用接口连接.对于数据量相对少,系统比较小的情况,采用 Client 端的方式可以降低系统软硬件的成本.只利用前台开发工具就可以开发出系统的主业务应用程序及实现异构数据库互连、交换数据的模块,编程简洁、高效.常用的 Client 端实现方法有两种:一种是利用 Powerbuilder 的数据管道,一种是利用 ODBC 技术和 SQL 语句.

Powerbuilder 对不同数据库采用不同接口,可以同时支持多种关系数据库,并提供了数据管道(DataPipeline),允许在两个相同或不同的 DBMS 管理的数据库之间复制表的结构、属性和表中的数据,这样便可以在网络环境下,使本地数据库与远程服务器上的数据库并存且相互交换数据.

ODBC 是 Microsoft 公司提出的标准应用程序接口.它允许一个应用程序访问 ODBC 支持的不同数据源.应用程序使用结构化查询语句 SQL 作为标准的数据访问语言.ODBC 数据源驱动是实现 ODBC 函数调用的动态连接库,应用程序触发 ODBC 驱动来访问一个特定的数据源.ODBC 为 Windows 开发者提供了 SQL 数据库访问函数调用,屏蔽了底层数据库系统的不同,从而简化了对数据库的访问.前台应用程序通过 ODBC 与不同的数据库连接,再通过嵌入的 SQL 语句实现对不同数据库中数据的综合查询,或数据转换.

1.2.2 基于 Server 端实现异构数据库互连

基于 Server 端的实现方法是:在客户端为用户提供统一的数据库访问接口;在服务器上则建立专门的互连服务器,并由互连服务器与多种异构数据库交互,将数据库操作的转换工作由服务器来完成.这种基于 Server 的实现方法合理分担了客户和服务器的任务,符合数据库互连产品的发展方向.适合于异构数据库种类或客户机数量较多的应用环境,能够为企业和单位的各种数据源提供统一的客户访问界面.保证了从系统一级来实现数据库之间的传递交换,达到了实时、高效、安全、可靠的目的.目前基于 Server 的实现方法也主要有两种:一种是利用已有的数据库网关,一种是采用联邦数据库技术.

目前 Sybase 公司的中间件产品 DirectCONNECT 和 OmniCONNECT 就是一种数据库网关. DirectCONNECT 产品是 Sybase 公司用于与非 Sybase 数据源建立联系的“访问服务器”.它为各类数据源提供基本的 Sybase Transact - SQL 透明性,还支持以 DB - Library, 及 ODBC 应用程序接口(API)编写的客户应用. Sybase 的 OmniCONNECT 是第一个提供支持全局透明访问的新一代数据库网关,提供了在整个企业范围内不同的数据库管理系统之间完全透明的数据集成,在不同的 SQL 语言、不同厂商的数据库和数据存储位置之间实现了透明的访问.使所有的企业数据库对用户来说是一个数据库.

所谓联邦数据库系统(FDBS)是一组彼此协作且又相互独立的单元数据库的集合,它将单元数据库系统按不同程度进行集成.对该系统提供整体控制和协同操作的软件叫做联邦数据库系统.用元数据库法建立的元数据库系统 MDBS 是一个基于知识库的联邦数据库系统,通过集中管理各异构数据库中的元数据,支持多库间的数据共享、交互操作及自治.在整个集成系统中无全局模式、异构数据库模式间的结构和语义冲突,由元数据库管理系统 MDBMS 通过访问元数据库中有全局模式信息和模式转换规则解决.

1.3 PHP 技术

实现 B/S 模式 MIS 的关键技术在于制作交互式 Web 页面以及通过 Web 访问数据库. 常用的 Web 交互技术有 CGI、专用 API、JDBC、ASP、PHP 等. 目前流行的操作系统平台有多种, 因此就对系统的跨平台性(可移植性)提出了要求. 这里的跨平台是指服务器端的跨平台, 即服务器端的应用程序建立以后, 可以移植到不同系统平台上使用, 而无需或只需少量修改代码. 为了满足跨平台性要求, 就需要使用可移植性好的语言来开发应用系统. 而系统所用数据库的异构性和多样性又要求所采用技术要提供尽可能多的数据库接口. ASP 和 PHP 都是一种新型的服务器端脚本语言, 但 ASP 只能在 Windows 环境下使用, 而 PHP 跨平台性较好, 可以在多种系统平台上以及多种 Web 服务器中使用, 且 PHP 提供了大部分的数据库接口, 因此, 综合比较, 采用 PHP 技术最为适合.

1.3.1 PHP 模型

用户通过浏览器从 Web 服务器上请求 PHP 文件时, PHP 脚本开始运行. 然后, Web 服务器调用 PHP, PHP 读取请求的文件, 执行脚本命令, 并将 Web 页面传送给浏览器. 由于脚本在服务器上而不是在客户端运行, 传送到浏览器上的 Web 页是在 Web 服务器上生成的. 所以服务器端脚本不易被复制. 用户看不到创建他们正在浏览的页的脚本命令, 保密性强.

1.3.2 PHP 脚本语言

PHP 是一种服务器端 HTML 嵌入式脚本描述语言. 它独特的语法混合了 C、Java、Perl 以及 PHP 式的新语法, 它可以比 CGI 或者 Perl 更快速地执行动态网页. PHP 除支持 VBScript、JavaScript 外, 还能以插件形式支持第三方语言, 如 PERL、TCL 等.

1.3.3 PHP 与数据库的连接

PHP 支持现今大部分流行的数据库服务器, 包括 Oracle、Sybase、mSQL、MySQL、Informix、SolidBase、ODBC 等等, 这样给 Web 编程者带来了很大的选择余地.

PHP 开发 Web 数据库应用程序时, 在相应的 HTML 页的 PHP 语句中, 指明数据库服务器的名称、用户帐号以及密码, 在连接数据库语句之后, 就可以写 SQL 查询语句. 查询结果是数据库记录的集合. 然后用 echo 或是 printf 函数把它们写到 HTML 页面上, 返回给客户端的浏览器. 但 PHP 提供的数据库接口不统一, 这是一个弱点. 我们可以编写一个公用的数据库接口文件, 此文件中将不统一的函数统一起来.

2 应用设计实例

在实际开发中, 主要运用 PHP 技术, 设计完成了 B/S 模式的高校科研管理信息系统, 该系统以科研项目和管理为中心, 建立科技人员、项目和成果等的档案, 能帮助高校考核各项科研指标、统计科技人员的工作量、评估其工作质量, 从而促进高校科研的发展. 该系统主要有系统管理、基本信息录入、信息查询、校内统计报表生成、上报报表生成、系统维护等功能.

该系统以 Free BSD 为网络开发平台, 以 Apache 为 Web 服务器系统平台, 并以 Mysql 为数据库. 系统开发是遵循跨平台性好的原则, 在开发完成后, 将系统移植到以 Windows NT 为网络开发平台, 以 IIS4.0 为 Web 服务器, 数据库采用性能良好且与 NT 平台及 IIS 结合紧密的大型数据库系统 Microsoft SQL Server6.5 时, 系统运行正常.

以下给出笔者采用 PHP 开发的基于 B/S 的高校科研管理信息系统的部分代码:

(1) 笔者自行编写的通用数据库接口类代码:

```
class dbInterface{
var $dbID=1; //用于确定当前操作的数据库, 当 dbID 为 1 代表 MySQL, 当为 2 代表 SQL Server, 为
          3 时为 ODBC 或其它.
var $dbHost; //数据库所在主机域名
var $dbUsername; //数据库用户名
var $dbPassword; //用户密码
```

```

function setParameter( $ host, $ username, $ password) //设置主机、用户名及密码
function dbConnect()//连接数据库函数
{
switch( $ this - >dbID)
{
case 1:
return @mysql_connect( $ this - >dbHost, $ this - >dbUsername, $ this - >dbPassword);
case 2: //用支持 SQL Server 的函数
return @mssql_connect( $ this - >dbHost, $ this - >dbUsername, $ this - >dbPassword);
case 3: //用支持 ODBC 的函数
return @odbc_connect( $ this - >dbHost, $ this - >dbUsername, $ this - >dbPassword);
}
}
function dbQuery( $ dbName, $ sql, $ dbHandle) //执行 SQL 语句函数
.....
}

```

(2) 与数据库连接的代码:

```

$ research = new dbInterface;//用类 dbInterface 生成一个对象
$ research - >setParameter( $ host, "researchuser", "");//设置数据库参数
$ conn = $ research - >dbConnect();//连接数据库
$ research - >dbselect("research");

```

(3) 信息查询代码:

```

$ result = $ research - >dbQuery('research', $ sql, $ conn);//利用连接结果标识 $ conn, 该函数把
SQL 查询语句 $ sql 提交给数据库服务器处理. 返回的记录集保存在变量 $ result 中.
while( $ row = $ research - >dbFetchrow( $ result))//dbFetchrow()函数解析 $ result, 它返回一个数
组, 用数组的下标来访问记录中的字段.
{
echo $ row[0];//输出查询结果到 Web 页面
}

```

3 结束语

B/S 模式作为新兴的技术, 难免存在不够成熟的地方, 如后台处理比较复杂, 实施处理及安全性控制有待加强等, 它的实现原理和机制与传统结构模式也有一定差别, 需要进行更深入的研究. 但无论如何, 随着 Internet/Intranet 的高速发展及相关技术的成熟, B/S 模式的 MIS 会逐渐走向实用. 而在异构环境下, 开发基于 B/S 的 MIS 也是目前形势的要求.

参考文献:

- [1] 齐进, 周伯鑫, 徐南荣. 实现异构数据库集成的一种方法 - 元数据库法[J]. 计算机工程与应用, 1998, 4.
- [2] 张心耘, 张京生, 郑晓军. 异构数据库互连的一种方法[J]. 计算机工程与应用, 1998, 9.
- [3] 肖建新. Sybase Omni Gateway 在异种数据库之间的应用[J]. 计算机系统应用, 1997, 10.
- [4] 三味工作室. 网站设计超级 COOLPHP3/4[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2000.
- [5] 耿毓毅, 郑志雄. 企业 MIS 中的动态网页生成技术[J]. 微计算机信息, 2000, 10.
- [6] 秦永平. 网页信息共享技术[J]. 计算机应用, 2000, 2.

(下转第 28 页)

格规定其执行顺序。

可见,并发执行提供了一个强有力的工具.并发客户机实现可提供更快的响应时间,并可避免死锁问题,还可帮助程序员将控制和状态处理从正常的处理中分离出来。

可以采取两个级别的并发:进程级并发和线程级并发来实现客户端的并发.由于采用并发进程所需消耗的系统资源相对较大,创建和管理并发进程系统开销大.线程的创建和管理系统付出的开销小.在支持多线程的环境下,尽量采用一个进程内部采用多个线程的方法来实现客户端的并发,这样能降低CPU的负荷和整个系统的开销。

5 结束语

通过对串行顺序执行方式实现的邮件检索代理客户端的分析,找出其存在的问题,指出利用并发机制实现客户端能够较好的解决其问题.给出了在多线程环境下实现该客户端的具体方案.并由此指出采用并发设计的客户端确实有其优点.得到的结论是,在客户服务系统的开发设计过程中,不但要重视服务端的并发设计,还要充分开发客户端的并行性,以提高系统的性能。

参考文献:

- [1] David Wood. Programming Internet Email. O'Reilly & Associates[J], Inc., 1999.
- [2] John Shapley Gray. Interprocess Communication in UNIX[J]. Prentice-Hall, Inc., 1998.
- [3] Douglas E. Comer. Internetworking With TCP/IP Vol III: Client-Server Programming And Application[J]. Prentice-Hall, Inc., 1996.
- [4] W. Richard Stevens. Unix Network Programming Networking APIs: Sockets and XTI. Prentice-Hall, Inc., 1998.
- [5] Bart Anderson. Unix Communications and the Internet. SAMS Publishing., 1994.

Optimizing the Client of Mail Retrieval Agent under the Multithread Environment

LUO Ze, CHE Wen-gang

(The Faculty of Information Engineering and Automation, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650051, China)

Abstract The designers always pay more attention on the concurrence of server part and ignore the concurrence of client part during the process of developing client/server architecture. This paper describes the feature of POP3 protocol and the interaction of client/server model, analyzes the client part of MRA with single process and single thread and describes a method that optimize the client part of MRA by concurrent mechanism. The paper also point out that there are many advantages if concurrence is adopted in client part.

Key words: multithread; POP3; MRA

(上接第25页)

The Design and Implementation of MIS Based on B/S and HDB

MA Gui-fang, GUO Jian-yi, WEN Qi, CHE Wen-gang

(The Faculty of Information Engineering and Automation, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650051, China)

Abstract Web technology has been integrated with database technology more and more closely with the development of information society. At present, there are often more heterogeneous database in one system. This paper emphatically analyses how to develop a system based on B/S and HDB, and proposes to adopt PHP technology with an example.

Key words: B/S; heterogeneous database(HDB); MIS; PHP; ODBC