

混合模式下的高校科研管理系统的设计与实现

杨志和, 胡虚怀, 王 辉, 李 焕

(湖南理工学院 计算机系, 湖南 岳阳 414006)

摘 要: 高效的科研管理信息系统有助于科研管理人员摆脱繁重的工作任务。介绍了针对高校科研管理特点开发的采用 C/S 和 B/S 混合结构的管理信息系统的设计与实现, 阐述了系统的体系结构、主要功能、设计方法及系统特点, 分析了系统所采用的 ADO、ASP 等核心技术的实现。混合模式下的科研管理信息系统成功运行在很大程度上提高了学校科研管理水平和工作效率。

关键词: 管理信息系统; 客户机/服务器; 浏览器/服务器

中图分类号: C931.6; G434

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2006)08-0211-03

Design and Implementation of University Scientific Research Management System Based on Hybrid Scheme

YANG Zhi-he, HU Xu-huai, WANG Hui, LI Huan

(Dept. of Computer, Hunan Institute of Science and Technology, Yueyang 414006, China)

Abstract: With the aid of high efficiency research management information system, scientific research managers can break away from heavy task. The paper develops an information system which suits the scientific research management and based on the hybrid scheme of C/S and B/S. The system frame, main function, the method of design and the characteristic of the system are presented. Realization of the technology adopted in this system such as ADO, ASP, etc are analyzed. It improved scientific research management level and work efficiency of universities that the scientific research management information system based on the hybrid scheme has run successfully.

Key words: management information system; client/server; browser/server

0 引言

近年来, 全国各高等院校进行了大规模优化调整, 促进了高等教育的快速发展, 但同时也带来了一些问题, 其中高校科研管理工作就是一个典型。过去, 高校科研管理工作采用手工的方式采集数据, 然后计算机系统进行统计并由上报系统提交结果, 工作效率很低。而现在, 很多学校是由几所物理位置分散的大学合并而成, 校园内部建成了较为完善的校园网络, 过去的管理模式显然不能适应合并之后的高校科研管理工作。因此, 有必要研究一种新的计算机信息系统以解决目前高校科研管理工作面临的困难。

C/S 模式主要由客户机(Client)、服务器(Server)和中间件(Middleware)3个部件组成。客户机负责用户与数据的交互, 服务器负责有效地管理系统资源, 中间件负责连接客户应用程序与服务器管理程序, 协同完成一个作业,

以满足用户查询管理数据的要求。C/S 模式是基于 LAN 环境下, 具有交互性好、数据操纵能力和事务处理能力强、提供更安全的存取模式、降低网络通信量等优点。但它具有扩展性差、维护困难等缺点^[1]。

B/S 模式是一种以 Web 技术为基础的新型的 MIS 系统平台模式, 把传统 C/S 模式中胖客户/瘦服务器结构变为瘦客户/胖服务器结构^[1], 客户端简化到只需安装浏览器软件, 易于维护、开发、培训, 最大限度实现了资源的共享。另外 B/S 模式下开发的 MIS 系统是基于 TCP/IP 协议和 HTTP 协议, 很好地解决了跨平台性问题。但也有存在缺点:

(1) 传输效率低下;

(2) HTTP 难于加密, 易于窃取, 安全性不好^[2~4]。

综上所述, C/S 模式更利于处理大量数据, 而 B/S 具有较好的网络扩展性和兼容性。对一些分布式组织应用, 如果能结合两者的优点, 不仅可以实现系统的开发性和通用性, 同时还保持系统内部的封闭性和专用性, 更好地满足用户的需求。

在此背景下, 笔者研究和开发了一套基于 C/S、B/S 模式的科研管理信息系统, 文中将以此为例介绍系统的设计思想和实现方法。

收稿日期: 2005-11-01

基金项目: 湖南省自然科学基金资助项目(04JJ3064); 湖南省教育厅基金资助项目(05CS97)

作者简介: 杨志和(1975-), 男, 湖南岳阳人, 讲师, 硕士研究生, 研究方向为计算机网络、数据库技术。

1 系统设计

1.1 软件体系结构设计

典型的高校科研管理日常业务主要包括:基本信息管理、项目管理、论文管理、著作管理、专利管理、成果管理、科研信息综合统计与查询、数据上报等。经过大量的分析与调研,同时根据用户的实际需求,确定在校园网络平台上构建高校科研管理信息系统。系统分为两部分:科技处内部局域网上采用 C/S 模型结构实现 MIS 系统,Web 服务器上的应用程序采用 B/S 模型结构,各系部可以通过 Internet 进行科研信息的提交和查询,科技处也可通过 Internet 上报统计数据。数据库服务器存放与科研管理有关的所有资料和数据,Web 服务器是网络用户访问数据库服务器的接口,是 Web 应用程序的执行平台。本系统采用 B/S 和 C/S 混合结构,因此该系统软件体系结构也是一种混合结构,如图 1 所示。

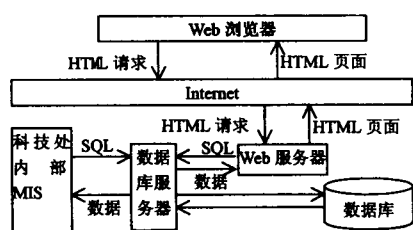


图 1 软件体系结构

1.2 系统功能设计与实现

1.2.1 基于 C/S 结构的软件功能模块设计与实现

在研究了高校科研管理实际工作流程的基础上,确定了系统的软件结构,如图 2 所示。

系统各模块具体功能描述:

(1) 项目管理模块。主要完成科研项目批文管理、项目过程管理、项目合同管理、延期项目管理等。项目批文管理负责批文的登记和打印;项目过程管理负责监控项目执行过程、完成情况、资金使用情况等;项目合同管理负责登记、打印合同;延期项目管理负责延期项目资金管理、延期项目报警管理等。

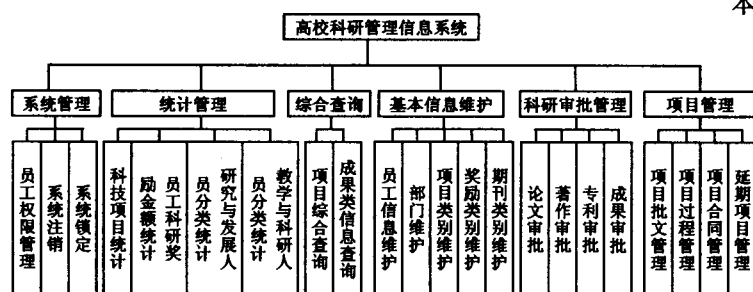


图 2 系统软件结构

(2) 科研审批模块。主要完成论文审批、著作审批、专利审批、成果审批等。论文审核主要负责论文的有效性以及奖励金额的审核,对无效(刊发期刊非法、多次申报、第二作者申报等都视为无效)的论文进行否决,对有效论文生成相对应的奖励金额。著作、专利和成果审批都执行类似的功能。

(3) 统计模块。包括教学与科研人员分类统计、研究与发展人员分类统计、科技项目统计、员工科研奖励金额统计等。

(4) 综合查询模块。主要包括项目综合查询和成果类信息综合查询。

(5) 基本信息维护模块。包括员工信息维护、部门维护、项目类别维护、奖励类别维护和期刊类别维护等。

(6) 系统管理模块。主要包括员工权限管理、注销和锁定管理等。员工权限管理实现权限分级管理、权限期限管理和权限回收管理等。

本院科研管理部门每年都要统计员工的科技成果及相应的配套奖励,数据处理量极大,工作效率低,而且容易出错。现采用 C/S 模式解决方案很好地解决了这一问题。本系统提供审核模块实现对各部门提交的科技成果进行审核,并对审核合格的科技成果给以配套奖励。科技成果统计模块可以按年度、姓名、部门、职称、学历和学位进行综合统计,最终得到本院的科技成果及配套奖励情况统计数据。

1.2.2 基于 B/S 结构的软件功能模块设计与实现

科研信息的查询、发布和提交不会涉及大量数据的处理,采用 B/S 结构实现是比较合适的。图 3 为本系统论文信息采集模块界面。

系统功能模块主要包括:

(1) 用户登陆及新用户注册模块。

(2) 科研信息录入模块。包括项目录入、论文录入、著作录入、专利录入和成果录入等。

(3) 科研信息查询模块。用户可以查询本部门的科研信息(包括论文、专利、成果和著作等)和本人的科研项目信息(如项目资金使用情况等)。

(4) 统计数据上报模块。实现将统计结果文件上传给上级部门。

(5) 科研信息发布模块。

1.3 数据库设计

本系统涉及大量的数据实体,如项目、论文、专利、著作、员工以及相关奖励信息,这些数据实体之间关系错综复杂。例如,科研项目与项目承担人、著作与作者均属于不同的数据实体,一般是通过实体中的关键属性以 1:m 形式联系在一起的。ER 模型描述数据实体及其联系,是进行数据库建模的基础。本系统采用 PowerDesigner 进行数据库建模。数据库建模分两步:(1)建立概念数据模型(CDM)。CDM 以 ER 理论为基础,并对这种理论进行了扩充,把现实世界的信息简化为实体与实体之间的联系,与特定 DBMS 无关;(2)由 CDM 生成物理数据模型(PDM)。建立 PDM 的主要目的是把 CDM 中建立的现实世界模型生成特定 DBMS 的 SQL 脚本,以此在数据库中产生信息的存储结构,并保证数据在数据库中的完整性和一致性。限于篇幅,这里仅列

出数据库物理模型部分内容,如图 4 所示。

和服务器端执行指令的环境。ASP 结合 HTML、脚本命

图 3 论文信息采集模块

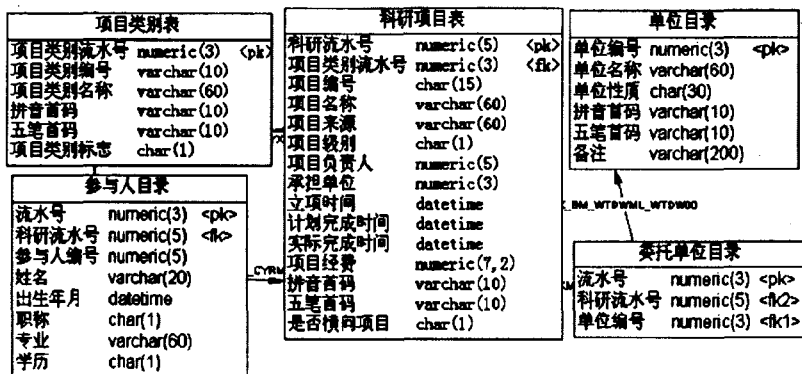


图 4 数据库物理模型

1.4 系统开发环境

1.4.1 系统开发平台

网络操作系统:采用 Windows 2000 Server,该操作系统安全可靠,容错能力强,非常适合构建企事业单位管理信息系统的局域网。

Web 服务器软件:选用 Microsoft Windows Information Server 4.0(IIS),该程序主要在 Windows NT 的平台上运行。

数据库管理系统:采用 SQL Server 2000。它是高性能、多用户的关系型数据库管理系统,与 Windows 操作系统实现无缝衔接^[5]。

客户端:配置 Windows 98/2000 操作系统和 Internet Explorer 5.0 浏览器。

1.4.2 系统开发工具

程序开发语言在 C/S 模式下选择 Delphi 7.0,在 B/S 模式下选择 ASP。对于数据库的访问,采用 ADO 数据访问技术。

2 几种关键技术

2.1 ASP 技术

ASP 是 Microsoft 公司开发的服务器端脚本编写环境

和 Active 部件来创建动态的、交互式的 Web 服务器应用程序。ASP 包含多个内置对象和 Active 组件,利用这些对象和组件可以设计出功能强大的 ASP 程序。ASP 通过包含在其中的 ADO 组件来访问数据库中的组件。当客户端通过浏览器从 Web 服务器上请求 ASP 文件时,ASP 文件开始执行,Web 服务器响应请求后调用 ASP,用 ADO 组件通过 OLE DB 向数据库服务器发送数据请求,数据库服务器将处理结果返回给客户端浏览器。

2.2 ADO 技术

ADO 对象包括 Command, Connection, Error, Field, Parameter, Property, Recordset 七种,这里主要使用它的记录集对象(Recordset),这是因为 Recordset 采用了和数据表相似的行、列结构,可以方便地保存数据库的查询结果。与在 ODBC 规程下开发的 RDO 和 DAO 不同的是:ADO 是在 OLE DB 规程下开发的,所以它具有面向对象的特性。

ASP 数据库访问部件通过 ADO 来访问 OLE DB 兼容的数据源。应用程序要访问数据库之前必须建立一个连接。ADO 连接数据库采用了 OLE DB 的 Connection 方法,具体实现如下:

```
set con = Server.createObject("ADODB.Connection")
con.open("PROVIDER=SQLOLEDB4.0;Data Source=db_path;
Initial Catalog=Kydb;User_id=ky;Password=kyp")
```

建立数据库连接后,就可以利用 ADO 各种属性对象,通过执行 SQL 命令完成对数据库的复杂操作。

3 结束语

基于 C/S 和 B/S 混合结构的高校科研管理信息系统,结合了 C/S 和 B/S 模式各自的优点。科技处内部 MIS 建立于 C/S 模式之上,以 TCP/IP 协议为传输协议,通过 ODBC 接口实现对数据库数据进行操纵和处理。科技处外部系统基于 B/S 模式构建,以 TCP/IP 协议和 HTTP 协议为传输协议。事实表明,C/S 和 B/S 混合结构具有操作性好、安全性好和传输效率高等优点,系统易于扩展和维护。随着高等院校的快速发展,探索并设计基于 C/S 和 B/S 混合模式的高校科研管理信息系统将有利于提高科研管理水平和工作效率。

参考文献:

[1] 夏骄雄. Intranet 与信息管理系统[J]. 计算机工程与应用,

(下转第 234 页)

自签名的证书,所以客户端要先将自己的证书发给服务器信任的 CA 签发。

(3) 签发证书。CA 服务器收到证书后对证书签名,然后将签字后的证书返还给客户端。

(4) 向网格服务器发出连接请求。由于网格服务器的 IP 和端口号都是公开的,在客户登陆端界面输入需要通信的 IP 和端口号,再将注册时生成证书的用户名和密码填入,提交后,系统从

clientKeys 中提取用户的证书发送到服务器,进行连接请求。

(5) 认证。如果客户端发来的证书存在于 server Trust 中或是经过服务器信任的 CA 签发的,则连接通过,在服务器端显示新连接建立以及从客户证书中提取的信息,此时,客户也顺利进入登陆后的任务处理界面。否则,连接将不成功,转(2)。

(6) 策略请求。用户需要填写请求访问策略信息,生成一个请求策略的 XML 文件。

(7) SSL(安全的 SOAP)传输。通过 SSL 协议(或安全的 SOAP 协议)将生成的 XML 文件以及分布计算任务发送到网格服务器。

(8) 网格服务器首先进行策略匹配,根据策略匹配结果将任务分解并提交给 P2P 网络。

(9) P2P 网络计算完成后,将得到的计算结果返还给网格服务器,而网格服务再将结果进行整合并返回给网格客户端。这里网格服务器也充当了 P2P 网络的客户端角色。

图 4 是一个策略生成界面。

4 结束语

网格的安全性是网格应用的前提。传统的网络安全技术经过一定的调整后可以在网格计算环境中加以应用。认证与信任、授权与访问控制等安全策略在目前国际上没有比较成熟的网络安全体系架构情况下,如何进一步加强分布式计算安全性问题值得关注^[8]。下一步研究工作将基于 OGSA(Open Grid Services Architecture)并结合 Web 服务安全规范(如 WS-Security, WS-Policy, WS-Trust, WS-Authorization 等)进一步研究网格的安全问题。

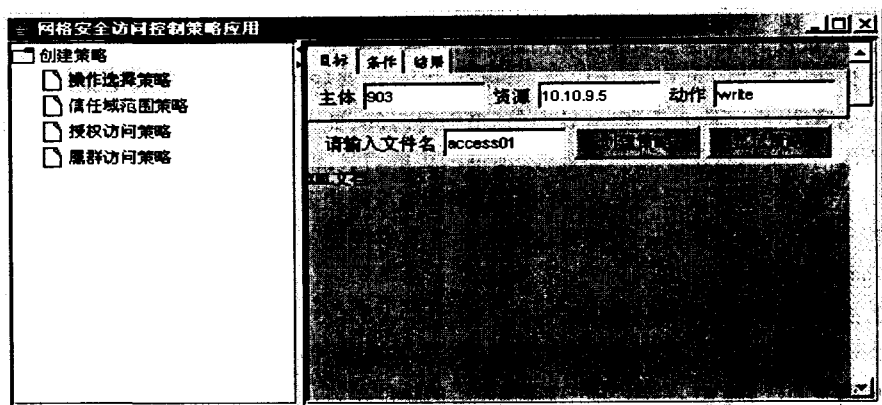


图 4 网络安全策略在 P2P 计算中的应用实例

参考文献:

- [1] Foster I, Kesselman C. 网格计算[M]. 金海等译. 北京: 电子工业出版社, 2004.
- [2] Foster I, Kesselman C, Tsudik G, et al. A security Architecture for Computational Grids[A]. Proc 5th ACM Conference on Computer and Communications Security Conference [C]. USA: ACM Press, 1998. 83-92.
- [3] Foster I, Kesselman C, Tuecke S. The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations[J]. International Journal of High Performance Computing Applications, 2001, 15 (3): 200-222.
- [4] Welch V, Siebenlist F, Foster I, et al. Security for Grid services [A]. In: Proc 12th IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing [C]. Seattle, WA, USA: IEEE Computer Society, 2003. 48-57.
- [5] Nagaratnam N, Nadalin A, Janson P, et al. Security Architecture for Open Grid Services[Z]. OGSA Security Workgroup, 2003.
- [6] Housley R, Polk W, Ford W, et al. Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate and Certificate Revocation List (CRL) Profile[S]. RFC 3280, 2002.
- [7] Flenner R, Abbott M. Java P2P 技术内幕[M]. 高岭等译. 北京: 人民邮电出版社, 2003.
- [8] Johnston W E, Jackson K R, Talwar S. Overview of security considerations for computational and data grids[A]. In: Proc 10th IEEE International Symposium on High Performance Distributed Computing [C]. San Francisco, CA, USA: IEEE Computer Society, 2001. 439-440.

致谢: 本文是在我们网络安全项目组的研究基础上整理完成的。对于项目组中的陈宏伟博士、陈建刚博士、张梅硕士等人在工作上的帮助, 作者表示深深的谢意。

(上接第 213 页)

2000, 36(3): 142-144.

- [2] 赵杰. 基于 C/S 和 B/S 混合结构的旅游企业信息系统的设计与实现[J]. 微型电脑应用, 2004, 20(10): 23-25.
- [3] 徐宝民, 姜理. 基于 B/S 模式的企业 MIS 的研究与

设计[J]. 计算机工程与应用, 1999, 35(6): 113-115.

- [4] 杨云江, 罗淑英. 基于 Web 环境的科研管理信息系统的设计与实现[J]. 贵州大学学报, 2004(1): 86-88.
- [5] Stephen W. SQL Server 7.0 开发指南[M]. 张蓉, 张燕, 赵红梅, 等译. 北京: 电子工业出版社, 1999.