

文章编号: 1000-5013(2007)04-0372-04

# 高校科研管理信息系统的开发与实现

肖 杭, 张秀彬

(上海交通大学 电子信息与电气工程学院, 上海 200030)

**摘要:** 通过整合客户机/服务器(C/S)模式、浏览器/服务器(B/S)模式的优点, 加入无线模式扩展数据传输和数据接口标准化, 对混合模式高校科研管理系统进行设计与开发。利用无线技术, 将信息客户端扩展到用户的移动式便携设备上, 从而确保信息及时送达; 利用 XML (Extensible Markup Language) 等数据标准化技术, 扩展不同子系统间的接口标准化, 确保信息准备更新成为系统有效的补充手段。因此, 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。

**关键词:** 管理信息系统; 客户机/服务器模式; 浏览器/服务器模式; 无线技术; 数据标准化技术

**中图分类号:** TP 317.1; G 472.5

**文献标识码:** A

从目前技术上分析, 建设管理信息系统主要有客户机/服务器(C/S)模式和浏览器/服务器(B/S)模式。C/S 模式是基于 LAN(Local Area Network) 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, 但它有扩展性差、维护困难等缺点。B/S 模式是一种以 Web 技术为基础的, 新型的管理信息系统平台模式, 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, 客户端简化到只需安装浏览器软件, 易于维护、开发和培训, 最大限度实现了资源的共享。另外, B/S 模式下开发的管理信息系统是基于 TCP/IP 协议和 HTTP 协议, 很好地解决了跨平台性问题, 但也存在诸如传输效率和安全性的问题。C/S 模式更利于处理数据量大、业务逻辑要求复杂的情况, 而 B/S 模式具有较好的网络扩展性和兼容性<sup>[1]</sup>。本文考虑到科研管理信息系统内部逻辑的复杂性和信息的开放性, 结合上述两种模式的优点, 加入无线模式扩展数据传输和数据接口标准化的“混合模式”。

## 1 系统功能的设计与开发

### 1.1 C/S 模式

利用 C/S 模式在数据处理和流程管理上的优势<sup>[2]</sup>, 参照了上海交通大学科研组织结构及相关职能分配, 可以将内部系统模块归纳为以下 10 个核心功能子系统。(1) 系统管理子系统。作为整个内部管理系统的核心, 包括系统管理(操作员维护、部门维护、组维护、权限管理、系统运行参数配置)、用户操作定制管理、数据字典维护、数据库基本管理等。(2) 内务管理子系统。实现科研处内部管理, 包括院内人员信息管理、固定资产管理、院内经费管理、审核管理等。(3) 项目管理子系统(含横向和纵向)。对一个项目从立项到完成的整个过程中的信息管理, 涵盖了项目申请、项目评审、项目中期检查管理、项目验收管理等。(4) 项目经费管理子系统。在项目实施过程中对来往经费的管理, 包括经费核实管理、经费流通管理及经费分配管理。(5) 成果管理子系统。对项目在完成以后进行鉴定和报奖, 包括成果鉴定管理、成果报奖管理、成果发布管理、论文管理和成果科技奖励管理等。(6) 知识产权管理子系统。对专利等相关知识产权信息的申报、审批、统计等流程的管理等。(7) 教授评估子系统。综合项目、成果、知识产权等基本

收稿日期: 2007-03-05

作者简介: 肖 杭(1977), 男, 博士研究生, 现为上海交通大学成人教育学院(上海 200030) 讲师, 主要从事管理信息系统与数据库技术的研究; 通信作者: 张秀彬(1946), 男, 教授, 博士生导师, E-mail: zhangxb@sjtu.edu.cn.

基金项目: 上海市信息化委员会重点支持项目(04XX920008)

信息进行教授信誉度的评定。(8) 自定义查询统计子系统. 在各个管理子系统本身提供的定制查询之外, 使用户可以扩充自己的查询、统计功能和统计报表。(9) 综合信息发布平台. 包括短消息发布管理、电子邮件发布管理、远程办公管理等。(10) 报表管理子系统. 涉及一些需要定制格式和进行数据汇总统计的信息处理功能, 使用统一的数据格式和显示方式加以规范和传递. 图 1(a) 为 C/S 模式的系统功能结构图, 据相互之间的依存关系可以分为 5 个层次, 自下而上是保持了一定的衍生关系.

### 1.2 B/S 模式

B/S 模式规避了业务逻辑的复杂性, 主要针对参与科研工作的教职工和相关的企事业单位发布服务. 教职工可以登录后查询与课题组或者个人相关的科研项目需求、项目申报、项目检查、科研经费明细、专利论文等成果信息; 企事业单位可以查询感兴趣的科研成果信息, 以及发布企业科研需求等. 系统 B/S 模式的系统功能结构图, 如图 1(b) 所示.

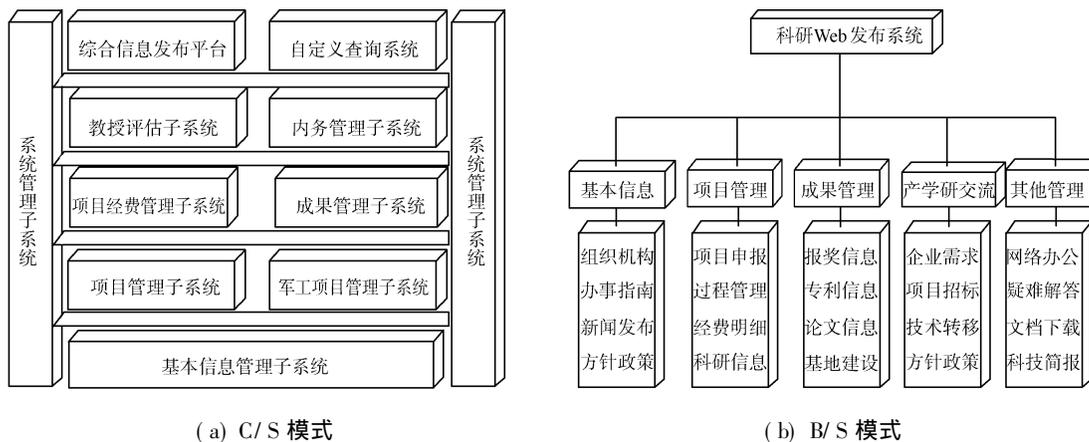


图 1 模式系统功能设计

Fig. 1 Design of model system functions

### 1.3 混合模式

系统实现模式, 如图 2 所示. 中央数据库服务器提供了与不同系统(如人事系统、财务系统等)之间的标准化接口(Interface)扩展, 保障数据库中信息的实时更新, 从而确保提供数据的完整性和一致性. 中央数据库通过部署在应用服务器的中间件程序, 运用 C/S 模式向内部管理人员提供数据<sup>[3]</sup>. 同时, 通过 Web 服务器, 运用 B/S 模式向教职工等发布科研信息. 嵌入系统的短消息发布子系统(SMS)通过无线方式进行信息传递. 综上所述, 基于混合模式的科研信息大平台的建立, 从宏观上平衡了用户的不同需求.

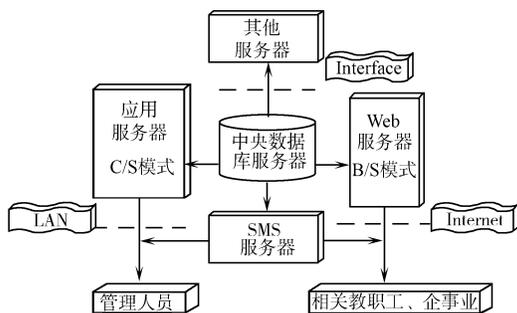


图 2 系统实现模式

Fig. 2 The architecture of the system implementation

上述混合模式的使用已经能够满足大部分的业务逻辑, 但是在信息传送的及时性及信息本身的时效性上还存在一定的缺陷. 因为用户需要在网络畅通和一定硬件条件下才能使用数据, 否则, 可能会造成一些紧急信息不能及时传达到用户. 同时, 科研系统作为高校管理信息大系统的一个子系统, 一些关键数据需要从其他子系统实时获得; 否则, 无法保障自身数据的准确性. 因此, 结合无线技术将信息客户端扩展到用户的移动式便携设备上, 可以确保信息及时送达, 而结合 XML(Extensible Markup Language) 等数据标准化技术进行不同子系统之间的接口标准化扩展, 可以确保信息准备更新成为系统有效的补充手段.

无线模式充分整合了移动数据技术和内部管理及客户服务等业务特点, 为在传统沟通方式之外增添更精确、快速、低成本、覆盖面广的管理工具<sup>[4]</sup>. 在信息发布子平台中实现了多帐号登录、信息群发、定时发送、通讯录管理、个性化定制等功能, 保障了上下行短信的畅通, 充分融入科研管理信息系统中, 实现系统间无缝连接, 如图 3 所示.

高校中各种管理信息系统处理不同业务和管理不同类型数据,系统运行的环境也不尽相同.随着部门间合作和高校决策支持系统的需求持续增长,许多信息系统需要访问这些异构数据库中的数据.因此,如何实现用户对异构数据库的透明访问,该平台的各个组成部分具有自身的自治性,实现数据共享的同时,每个数据库系统仍保有自己的应用特性、完整性控制和安全性控制.XML技术作为异构数据集成与异构数据交换解决方案,有其先天优势<sup>[5]</sup>.它结构简单,可以灵活地在不同格式数据之间快速转换;含有丰富的数据类型,提供了大量的数据构造和解析方法,可适应不断变化且多样的网络应用环境;可以加载在HTTP,SMTP等常用网络协议上传送.通过XML及相关技术,本系统中实现了科研经费管理子系统与学校财务系统之间、科研人员与学校人事管理信息系统的间接接口标准化,完全避免了数据不一致性和非实时性.

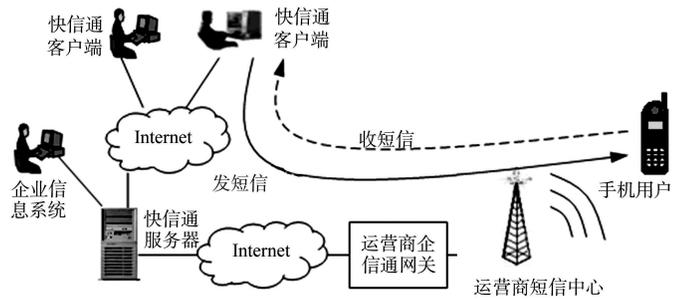


图3 使用无线方式实现讯息的下行

Fig.3 Information exchange based on wireless mode

## 2 系统的实现

### 2.1 系统开发环境

基于系统构架和技术实现上的分析,系统采用如下4种技术手段实现.(1)中心数据库服务器(Database Server).操作系统采用MS Windows 2000 Server,数据库采用SQL SERVER 2000企业版.(2)Web服务器(Web Server)和应用服务器(Application Server).操作系统采用MS Windows 2000 Server,应用服务器采用Microsoft Transaction Server,服务器端程序编写基于.NET平台.(3)客户机(Client).操作系统基于MS Windows 2000 Profession/XP,客户端程序编写基于.NET平台,使用Source Safe作为版本管理工具.(4)浏览器(Browser).使用Internet Explorer 6.0作为浏览工具.

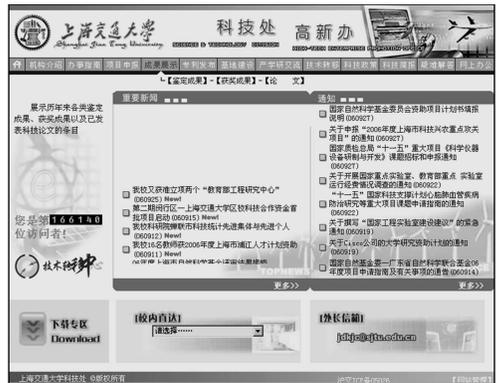
### 2.2 混合模式系统实现

混合模式系统的实现界面,如图4所示.基于C/S模式系统采用Outlook风格界面,结构清晰,布



数据标题区:  
当前记录的标志信息  
简单查询区:  
一些常用查询条件组合  
数据明细区:  
当前选中记录的明细信息  
表单显示区:  
表单形式显示当前查询到的所有记录

(a) C/S 模式



(b) B/S 模式

图4 模式系统实现界面

Fig.4 Interface of the system

局合理,便于用户在不同子模块及功能之间进行切换,并且自定义了常用操作的热键,提高用户操作效率和准确性.基于B/S模式系统有亲切的人机界面,隐藏了复杂的逻辑及避免用户过多地在不同页面之间跳转,成为科研处对外发布信息的主要平台.

### 2.3 系统安全管理机制的实施

混合模式虽然可以集成针对多种应用逻辑的不同模式协同工作,但在利用各种模式优点的同时,也因为共享同一后台数据库而存在不同模式下缺点的叠加.因此,解决系统存在的安全隐患对于系统的

正常运行至关重要<sup>[6]</sup>。(1) 系统的平台选用安全性较高且运行稳定的 Windows 2000 Server, 系统补丁升级到目前最高版本, 同时系统管理员的口令设置得比较复杂, 停掉操作系统不必要的服务。Web 服务软件也要选用安全性较高的 IIS 5.0, 分类管理各个文件夹, 每个目录对不同的用户组开放不同的权限; 配置指定的站点或 IP 地址用来服务器, 以便防止未授权的 IP 地址、IP 地址范围或 DNS 域名内的公司和个人对 Web 服务的非法访问。(2) 在身份认证方面, 采用混合模式登陆数据库, 而不是单一的 Windows 认证模式。这样, 可以较好地确保数据的安全性; 在存取控制方面, 将用户划入不同的组, 设置组的权限来控制用户对数据库的访问; 在隔离控制方面, 使用视图和存储过程两种中间机构实现隔离控制, 对视图的行和列进行授权, 禁止非法用户对其进行有关操作, 实现更深层次的数据库安全保护粒度; 在数据库审计方面, 使用日志文件, 分析数据库的变化及用户对数据库的操作, 以便发现威胁数据安全的事项; 建立数据库备份和恢复工作的规章制度, 定期进行数据库备份的工作。(3) 使用防火墙将校园网与因特网隔离开来。这样, 即可提供对公共因特网的访问, 又可防止机构内部机密的泄密。目前, 防火墙的结构有许多, 可依据实际情况采用双目主机网关结构等, 其特点是壁垒主机的系统软件可用于维护系统日志、硬件拷贝日志或远程日志。

### 3 结束语

科研管理信息系统在设计开发和部署过程中, 很好地结合了用户需求和目前技术的发展。系统的实施不但在办公自动化、计算机辅助决策、信息数据标准化、现代化信息发布平台方面大大提高了工作效率, 也带动了科研处内部管理方法的优化和流程的规范化。作为一个具有普遍现实意义的技术方案和管理流程细化, 该系统可为一些类似的系统开发部署提供参考。

#### 参考文献:

- [1] 王喜媛, 张平平, 叶 明, 等. 用 C/S 和 B/S 模型构建高校科研管理信息系统的网络平台[J]. 科研管理, 2005, 25(2): 42-44
- [2] 欧启忠, 魏文展, 李向红, 等. 科研管理信息化与业务流程优化探析[J]. 科技管理研究, 2005, (3): 48-49
- [3] 杨志和, 胡虚怀, 王 辉, 等. 混合模式下的高校科研管理系统的设计与实现[J]. 计算机技术与发展, 2006, 16(8): 211-213
- [4] 周智洪, 肖 璋, 陈东明, 等. 短信互联互通实现方案[J]. 华侨大学学报: 自然科学版, 2004, 25(1): 95-98
- [5] 王霓虹, 张光磊. 基于 XML 的异构数据库集成的研究[J]. 信息技术, 2006, (5): 173-176
- [6] 方旺盛, 邵利平, 郑 剑. 管理信息系统的潜在安全隐患[J]. 微型电脑应用, 2003, 19(10): 62-64

## Development and Implementation of University Scientific Research Management System

XIAO Hang, ZHANG Xiur-bin

(School of Electronic Information and Electrical Engineering, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200030, China)

**Abstract:** In this paper, we integrated the advantage of client/server (C/S) mode and browser/server (B/S) mode to design and develop a scientific research management system, and the wireless mode and data standard technology were also applied in this hybrid mode. Wireless technology was used to deliver information to user mobile terminal in time. Extensible markup language (XML) extended the standardization of each subsystem interface to ensure the information updated exactly. Based on this new model, the system could be not only opening and universal, but also safe and expert, which met the requirements of the user well.

**Keywords:** management information system; C/S mode; B/S mode; wireless technology; data standardization; scientific research management

(责任编辑: 黄仲一)