

交互式科研信息管理系统的研究^①

Study on Interactive Management Information System of Scientific Research

台德艺 (合肥学院 科研处 安徽 合肥 230022)

王昆仑 郭昌建 (合肥学院 计算机科学与技术系 安徽 合肥 230022)

摘要: 为了实现了科研管理在时间与空间上的延伸,使管理系统具有主动管理功能,应用网络与移动通信技术,采用在线与离线系统相结合的策略,设计了交互式高校科研信息管理系统。系统采用 C/S 与 B/S 架构,结合邮件自动发送与 移动 GSM 短信发送模块,利用微软的 .NET 平台,ASP.NET、ADO.NET 技术,SQL Server 2005 数据库,GSM 短信猫构建。实现了系统的主动式管理,提高了科研管理的准确性与时效性。

关键词: 科研管理 管理信息系统 混合模式 电子邮件 短消息

1 引言

为了提高科研管理效率与科研服务质量,早在 20 世纪 80 年代中期,我国部分科研院所和高校就分别建立了科研管理信息系统。进入 90 年代以后,随着网络与通信技术的迅速发展,管理信息系统在设计方法和实现技术上发生了很大变化,由早期的单机版架构发展为 C/S、B/S、C/S 与 B/S 组合架构以及混合架构^[1]。通过登录系统,基于 C/S 与 B/S 相结合的混合模式很好地解决了科研信息采集,资源共享,数据安全等问题,实现了管理人员和科研人员网上双向科研信息的传递^[2,3]。

但是,传统的科研管理信息系统在有着上述优点的同时也存在着以下二个问题。一是必须登录系统才能获得信息,受时间、地点和设备的限制,用户不可能时刻登录在系统中,当他们无法登录系统,便不能获取系统信息,更不可能及时地与系统产生有效的互动。二是系统虽然掌握了项目数据与管理信息,但是对于事务性工作缺乏主动管理的能力与手段,不能将系统产生的重要管理信息及时高效地自动通知到相关人员,从而与用户产生互动。如,项目时间过半需要提交中期执行情况报告,到了项目终止时间需要办理结题手续等,当前的系统只能对信息进行记录与统计

而不能及时准确地自动完成简单的管理工作。

电子邮件与手机短消息,由于具有快捷,经济,覆盖范围广,收发不同步等特点,可以实现重要信息的短信与邮件自动发送,成为实现系统管理功能在时间与空间上延伸以及系统进行主动管理的有效手段。为此结合 B/S、C/S 模式的优点,综合运用网络与移动通信手段,加入电子邮件与手机短消息自动发送模块,组成信息采集与发布的集成平台,使信息传递在时间与空间上更加通畅,构建了一种交互式与主动管理的高校科研信息管理系统。

2 系统架构

2.1 C/S 与 B/S

C/S 模式主要由客户机(Client)、服务器(Server)和中间件(Middleware)三个部件组成,具有交互性好,数据操纵与事务处理能力强,提供更安全的存取模式,降低网络通信量等优点,同时也具有扩展性差,维护困难等缺点。客户机负责用户与数据的交互,承担了把用户的查询命令变换成一种可被服务器所能理解的语言,并把服务器返回的数据按照用户要求处理后提交给用户,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

^① 基金项目:安徽省高校省级自然科学基金项目(KJ2008B120);合肥学院科研发展基金项目(06KY002ZR)

收稿时间:2008-10-23

完成一个作业^[4,5]。B/S架构由C/S架构演化而来,将客户机功能分为输入输出和业务处理两部分,还将服务器分为数据处理和数据管理两部分,再将业务处理和数据处理分别从客户机的服务器中剥离并整合,从而形成表示层、功能层和数据层三层架构。表示层就是用户界面,简化到只需要安装Web浏览器软件,功能层包括Web服务器和应用服务器承担各种应用的处理任务,数据层则为数据管理服务器。基于Web技术的B/S模式很好地解决了跨平台问题,易于安装,维护简单,但同时具有传输效率低,易于窃取,安全性差等缺点。

2.2 短信平台

随着移动通信网络的迅速普及,短消息服务业务(Short Messaging Service, SMS)成为服务提供商(Service provider, SP)提供各种应用服务的载体。在一个完整的短信服务流程中,有4个实体的参与:用户、服务提供商SP、短消息网关(Short Message Gateway, SMGW)和短信服务中心(Short Message Service Center, SMSC),其中SMGW提供SP与短信中心之间数据交换的通道,SMSC负责在基站和SME间中继、储存或转发短消息;移动台(ME)到SMSC的协议能传输来至移动台或朝向移动台的短消息。CMPP(China Mobile Peer to Peer)协议是中国移动通信的互联网短信网关接口协议,描述了中国移动通信业务中各网关之间的相关消息的类型和定义,其主要包括:信息资源站实体SP与互联网短信网关(ISMG)之间的接口协议;互联网短信网关之间的接口协议;互联网短信网关与汇接网关之间的接口协议。CMPP适用于各SP和ISMG的开发厂商,作为实现短消息接入服务的统一消息系统也需要使用该项协议接口来进行短消息的接受与发送。

2.3 E-mail

电子邮件系统是一种采用异步非实时通信的存储转发式的邮件传送系统,发送方可随时发送信息到接收方的邮箱,接收方可在方便时登录系统读取信息。当邮件发送方计算机与支持SMTP协议(Simple Mail Transfer Protocol)的电子邮件服务器连接时,可将邮件从发送方的计算机准确送到接收方的POP3(Post Office Protocol3)电子邮件服务器,用户在方便的时候登录POP3服务器读取电子信箱中的邮件。

2.4 系统架构

随着高校科研项目、经费、成果的增多,对于过程管理工作提出了更高的要求,考虑到高校科研管理工作的时间性、空间性与处理任务等特点,系统对于安全性要求高、交互性强、数据处理量大,使用范围相对固定的应用采取C/S模式。对于使用时间、地点多变,安全性、交互性要求不高的应用采用B/S模式。对系统产生的重要管理信息以及管理员发布的信息采用手机短消息与电子邮件自动发送或人工方式进行发送,如根据设定条件自动进行诸如催交项目中期进展报告、结题、提交成果等管理信息的自动通知,将进一步延伸管理的时间与空间,简化管理复杂性,提高准确性与时效性。混合模式即方便了信息的采集与查询,增强了交互性与及时性,又提高了安全性、易维护性与高效性。为此,系统体系结构设计如图1示。

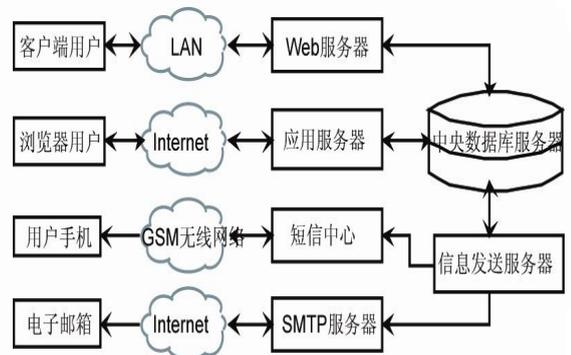


图1 系统实现模式

中央数据库服务器提供了不同系统之间的标准化接口扩展,保证数据库中信息实时更新,确保数据的完整性与一致性。客户端用户通过LAN接入应用服务器对数据库进行访问,外部用户通过Internet连接Web服务器访问数据库,中央数据库中的待发送信息由信息发送服务器通过短信中心与SMTP服务器以短消息和电子邮件的形式进行离线方式的自动发送。关键数据的及时获得与重要信息的及时传递是保证系统准确、高效运行的前提,电子邮件与短消息系统为用户不登录系统而获得重要信息提供了快捷方便的手段,系统根据管理要求自动扫描相关数据库、添加相关待发送记录,设定自动触发条件,实现系统信息的实时管理与主动通知,从而保证信息传递的及时性、准确性、高效性。

3 系统实现

3.1 系统功能

系统分为三个部分,如图 2 所示。

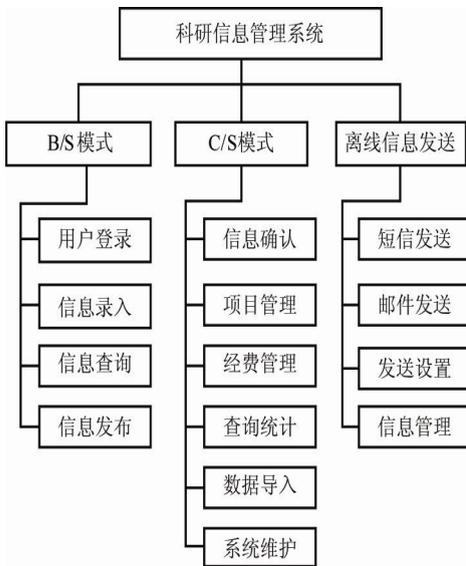


图 2 系统功能结构

基于 B/S 模式的子系统主要涉及数据量少、时效性不强的信息提交、查询与发布操作。主要包括：用户登录及新用户注册；科研信息录入是指项目、论文、著作、专利、成果、执行报告、结题报告等信息的网上提交；科研信息查询是根据角色权限，查询全校、部门、个人的科研相关信息；科研信息发布是发布企业需求，项目招标、技术转让、方针政策、组织机构、办事指南、新闻通知等相关信息。

基于 C/S 模式的子系统包括：科研信息的确认是指对 B/S 用户录入的信息进行确认，转存到科研管理部门的正式数据库中；项目管理是对项目全过程管理，从申请、立项、中期执行情况、经费及分配到结题验收；经费管理是对项目实施过程中经费的到位与分配进行管理；统计与查询提供各种分类查询、分析汇总及与国家教育部人文社科统计与自然科学统计的导出接口；数据导入可批量导入经审核的项目，论文等科研信息；系统维护对科研评分标准，工作量化指标体系，部门信息，论文级别、项目级别等数据的维护及系统数据库的备份。

离线信息发送子系统将信息待发送数据库中的记录通过移动短消息和电子邮件的形式自动或人工发送到用户的手机与电子邮箱中。信息待发送数据库中的

记录是由系统根据管理要求设定自动产生，或由系统管理员手动添加。发送设置对信息发送的方式，查询的时间进行设定。信息管理对待发信息进行人工管理。

3.2 系统开发环境

基于系统架构和技术实现上的分析，系统采用以下技术构建。网络操作系统采用微软 Windows Server 2003；服务器软件采用 IIS6.0；数据库采用提供企业级数据管理平台的 SQL Server 2005 数据库，可为关系型数据和结构化数据提供安全可靠的存储；Web 开发技术使用 ASP.NET；C/S 客户端软件开发采用 C# 语言；ADO.NET 作为数据库访问技术。

3.3 主动管理流程

定时扫描相关数据库，根据设定的条件与规则，将相应记录经处理后添加到相关数据库中，如信息待发发送数据库，再由自动发送程序调用邮件发送与短信发送模块进行信息发送，实现系统主动管理。其工作流程如图 3 示。

3.4 邮件发送系统

Windows 下邮件的发送和接收依赖于 Winsock API 实现 SMTP 服务器的登录，从 POP3 服务器实现邮件的获取。使用网页发送邮件时，邮件编码由服务器行动完成的，对用户透明。因此在编写要发送的邮件时，除了登录 SMTP 服务器，还要完成邮件编码。系统采用当前广泛应用的定义于 RFC2045-2049 的 MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions)邮件规范，该规范由电子邮件头和邮件体两部分组成，邮件头包括收件人、主题、时间、MIME 版本、邮件内容的类型等重要信息^[8]。邮件体包括邮件的内容，其源码最初设计为 ASCII 码形式，非 ASCII 码的文本或数据要编码成要求的格式，本文采用 Base64 编码实现中文信息编码。

邮件发送系统需完成邮件的编码传送和相关数据管理。由程序扫描相关数据库，根据管理规则将符合条件的记录经处理后添加或由管理员添加到待发送邮件表中，再由系统自动触发或管理员运行邮件发送程序将待发送邮件表中的信息发送出去。邮件发送流程如图 4 示。按照 MIME 协议在邮件发送前首先要对邮件进行编码，扫描待发邮件表中的记录，根据记录撰写完整邮件头，根据内容字段编写邮件体，登录 SMTP 服务器，由 SMTP 服务器将邮件发送到指定 POP3 服务器。

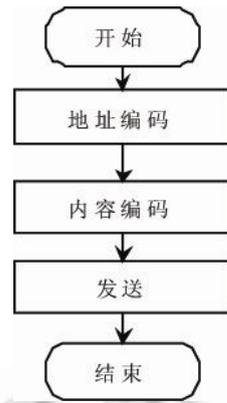
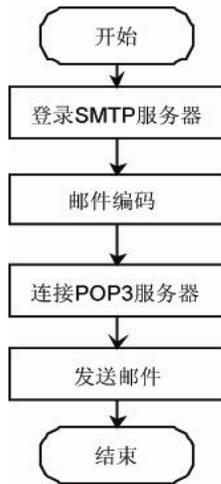
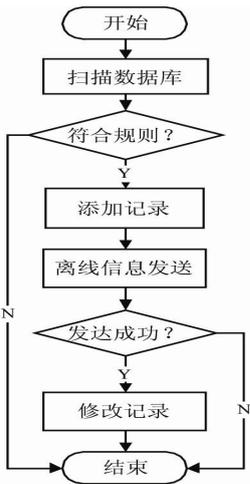


图 5 短信发送流程图

图 3 主动管理流程图 图 4 邮件发送流程图

3.5 短信发送系统

手机短消息发送通常有两种方式，一是通过移动网关实现 IP 网络与 GSM 网络互通，互联网短消息网关 ISMG(Internet Short Message Gateway)是处于短消息中心(SMSC)和业务提供商(SP)之间的设备，网关与短消息中心之间使用 SMPP 协议(Short Message Peer to Peer)，与 SP 之间使用 CMPP^[6,7]协议(China Mobile Peer to Peer)或 SGIP(Short Message Gateway Interface Protocol)，ISMG 可完成协议的转换、计费、路由、安全和网络管理等功能。另一方式直接通过短消息收发设备，将短信内容经移动通信网络中的基站等设施，发送到短信业务中心，再由短信业务中心将该短信内容转发到目标手机^[9,10]。

由于系统主要是由管理员和系统自动发送短消息使用，信息量较少，无需单独计费，故选择 GSM Modem 加手机卡方式。待发送短信表中的记录由系统应用软件添加或由管理员添加，监测系统每隔一定时间检查等发短信数据库，调用发送模块，短信发送程序比较“进表时间”和“优先级”字段，确定短信发送次序后从数据库中读取内容和手机号码，做 PDU 编码处理并发送。短信发送流程如图 5 示。

4 结语

交互式高校科研管理信息系统，结合 C/S 与 B/S 模式，既有操作性好、安全性与传输效率高、易于维护与扩展的优点，又可通过电子邮件与手机短信自动发送信息，使用户在不登录系统的情况下及时获取重

要信息与通知，是系统管理功能在时间与空间上的延伸，同时也是系统主动管理的尝试。系统实现了与用户的动态交互，减小管理工作量的同时提高了服务质量与管理效率。随着应用的深入，系统接收与处理手机短信与电子邮件的功能将被进一步开发，从而实现信息的离线查询与输入。

参考文献

- 1 张景元,巴连良.基于 Web 的科研信息管理系统.计算机工程与设计, 2007,28(19):4755 - 4756.
- 2 张燕.基于网络的科研管理系统的设计.计算机科学, 2006,33(11):119 - 120.
- 3 印鉴,曹王华,杨敏,等.科研项目管理系统的设计与实现.计算机应用研究, 2005,(3):214 - 216.
- 4 徐晓霞,崔荣王,烘炳谿.基于 .NET 的科研管理系统实现.哈尔滨工业大学学报,2006,38(2):301 - 303.
- 5 肖杭,张秀彬.高校科研管理信息系统的开发与实现.华侨大学学报(自然科学版), 2007,28(4):372 - 375.
- 6 张小艳,赵渭泳.基于 C/S 的科研项目管理信息系统的设计与实现.科技管理研究, 2007,(10):247 - 248.
- 7 杨志和,胡虚怀,王浑辉,等.混合模式下的高校科研管理系统的设计与实现.计算机技术与发展, 2006,16(8): 211 - 213.
- 8 李志伟.基于 MIME 的邮件自动收发系统的实现.计算机应用与软件, 2007,24(4):118 - 120.
- 9 陈荣春,薛立新.校园内部短信平台的构建与实现.计算机与数字工程, 2007,38(6):180 - 183.
- 10 蔡骅,刘威,卢祖飞.数字防伪短信平台设计.计算机应用, 2006,(26):342 - 344.