

文章编号:1001-5132 (2008) 03-0331-06

地方高校院级学科管理信息系统设计与实现

傅松寅, 戴晓敏, 赵映儿, 龚松春, 陈 征

(宁波大学 信息科学与工程学院, 浙江 宁波 315211)

摘要: 高校学科信息化建设突飞猛进, 传统的管理信息系统已逐显弊端, 而地方高校院级学科有其特殊的管理方式, 为其量身定做高效的管理信息系统显得尤为重要. 提出了一种针对高校院级学科管理的特点, 采用微软.NET 技术构建的具有三层 B/S 结构的管理信息系统, 阐述了系统从硬件构架到软件构架的一系列解决方案, 并对系统功能实现方案及部分关键技术做了详细的分析, 提出系统今后的发展方向.

关键词: 学科管理; 管理信息系统; .NET; 三层 B/S

中图分类号: TP311.52

文献标识码: A

信息化的管理是当前高校发展的必由之路. 国内传统的信息管理系统使用办公软件或单机版的管理系统来实现, 这种方式只是简单地将计算机充当一种电算化工具而已, 并未实质性地改变信息管理方式^[1]. 随着计算机技术的高速发展以及网络技术逐步深入社会生活的各个方面, 出现了基于 C/S 及简单的 B/S 的管理信息系统, 极大地改善了工作环境, 提高工作效率^[2]. 然而 C/S 结构在异构化网络中存在着较多的问题, 在日常维护和资源使用中开销较大、部署麻烦^[3], 而简单 B/S 结构的系统功能很难满足需要. 随着信息网络技术的进步以及当前电子政务普及推广和纵深发展, 基于 B/S 结构的信息系统得到了巨大的发展^[4]. 越来越多的高校建立了各类基于 B/S 的校园信息管理系统, 此类系统较好地实现了系统内部开放式的、多平台兼容的与 Internet 对接的操作和维护^[5].

但是目前国内各种高校管理系统很多是委托

软件开发企业或自行研发, 仍然存在着诸多的问题.

(1) 软件企业很难做到精确的需求分析, 而且往往采用现成的通用模板, 而不能为用户量身定做. (2) 软件厂商只了解开发当时的需求, 缺乏对系统灵活性和扩展性的考虑. 用户只能采用开发时确定的思路和工作流程来处理信息, 对管理流程中产生的变化缺乏弹性. (3) 高校自行开发的系统在技术方面相对落后, 功能、后期维护及安全性方面存在着一定的缺陷. (4) 缺乏数据的兼容和共享, 单独维护 1 套数据也会造成信息的冗余和一致性问题.

1 地方高校院级学科管理系统特点

地方高校科学研究和培养人才的绝大多数目的是为地方经济建设服务^[6]. 因此在具有普通的管理方式基础上还在梯队建设、科研管理等方面有着很强的灵活性和针对性. 由于高校的学院往往集

中了相关或相近的学科,因此高校的学科管理任务基本上集中在学院一级,其主要特点如下:

(1) 人员构成特点. 梯队成员在学历、年龄等方面分布很广并且是动态的过程,人员跨单位和流动情况频繁,因此在系统设计方面应充分考虑到易扩展性和动态性.

(2) 科研特点. 人员构成的复杂性导致科研管理也极其复杂,并且科研活动有着较强的针对性,不但涵盖各种类型的纵向项目,而且包括围绕地方需求而开展的大量横向项目、与地方企事业单位联合开展攻关的课题以及各种国际间相关学科领域的合作项目,针对这些项目课题都具有不同的管理模式;此外科研成果也包含多种形式,如各种级别的论文著作、各级的科研奖励和各种发明专利等.

(3) 学科设置及科研机构特点. 现代学科不断朝着整体化方向发展^[7]. 为增强实力、培育特色,学科间不断寻求交叉点,最直接的表现就是梯队成员间的共用和重组. 其次,学科种类级别构成相对复杂,需及时准确地将学科建设中发生的事件记录下来,并在统计和分析时能够方便地获取显得非常重要. 学院内分布着各级研究所、重点实验室和各种面向地方产业的工程研究中心,实现对这些科研机构的管理也是系统必不可少的功能.

(4) 产学研和服务地方特点. 产学研结合是地方高校创建特色学科的有效途径^[8],这中间会有产品、设备、软件等大量的产业化成绩、经济效益、社会效益等各类数据,学科成员服务地方开展的活动,以及项目合同、转让协议等各种文档.

(5) 设备、经费管理等特点. 地方高校学科建设经费来源种类繁多,尽管高校基本上都有一套专门的财务软件,但是一般对学科统计有用的只是通用性的财务报销和借款记录,这些远远不能满足对具体使用情况的各类分析统计要求. 类似的情况还出现在设备管理上,更何况设备还有共用的情况. 因此在使用管理和统计分析中存在着很大复杂度.

除了以上方面外,地方高校院级学科管理系统

在信息发布、人才培养、学术交流等方面也有许多自身的特点,因此在系统设计时必须要有针对性地对其进行开发.

2 系统功能设计

2.1 系统总体设计目标

(1) 功能完善性. 系统功能要尽量涵盖学科管理的所有业务和流程.

(2) 操作易用性. 主要表现在安装部署方便、界面友好及通知迅捷.

(3) 系统安全性. 信息一求准确、二要及时、三须保密,系统需运行稳定,系统的安全性就显得尤为重要. 为此不仅要从设计角度、编码角度提高系统安全性,还要能为一些重要操作(如成员个人信息、学科经费使用等)提供业务上的安全性.

(4) 系统智能化. 要突破传统管理信息系统的功能,从现有大量的数据中分析预测相关的信息,为决策层提供参考信息,提高系统的智能性.

(5) 数据共享性. 要使系统设计面向学院内部具有相关权限的所有成员,避免数据只面向少数的操作和管理人员,而且要给予校园内部其他系统提供良好的接口.

2.2 系统功能设计

2.2.1 业务功能设计

(1) 信息发布管理: 提供多级门户功能. 能够设置栏目、栏目内容和内容类型,发布、停用、删除、撤销、新增、编辑和浏览信息.

(2) 人事管理: 能够对人员以及人员职称、学历、职务变化、培训经历等信息进行增加、删除、修改、查找和浏览操作. 实现按年龄范围、指定职称等条件的文字和图形统计及报表生成和导出.

(3) 研究机构管理: 对机构进行增加、浏览、删除、更新、指定上级机构、增加、删除、修改、查找、浏览机构事件和机构人员信息.

(4) 科研项目管理: 对项目实现增加、浏览、

取消、修改和查找等功能,并能显示项目的申报、立项、中检、终结等状态;对项目各种经费以及项目成员进行增加、删除、修改和查找动作;对项目信息进行指定条件的统计和报表生成以及导出。

(5) 科研成果和产学研成果管理:记录论文、专著和其他成果各种信息,实现各种条件查询,提供奖励和鉴定的全部信息。并对专利、技术转让、经济效益、社会效益和技术出售提供详细的描述。

(6) 学科经费和设备管理:记录各种来源经费的入账、借款、报销等动作,实现按特定条件的查询、统计和报表生成导出。完成对学科设备从计划到申购、购买、使用、淘汰的跟踪,记录设备各项信息,提供按指定条件的查询、统计和导出的功能。

(7) 人才培养管理:实现学科学位点基本信息和事件的基本操作。能够完成导师信息的发布和学生个人信息的录入、浏览、修改、删除和查询,实现课程、考试、培养方案、毕业答辩、学籍、学生科研等各类数据的管理和统计。

(8) 而以上7项业务功能并不是相互独立的。例如每个功能里都需要人事的资料以及涉及经费的使用,而在实现人事管理功能时,为获取人员所在科研机构的情况又需要科研机构管理相关功能支持等。所以在系统设计时要有统一的架构,不能单独为每项功能开辟孤立的模块,在每个模块中维护一套独立的数据,从而减弱了的系统扩展性、可维护性和稳定性。

2.2.2 辅助功能设计

有了以上7项业务功能并不能保证系统的安全性、共享性和易操作性,在实际的系统设计时还必须设立权限管理、用户管理、文件管理及系统日志管理等功能,同时还需要让系统提供各数据交互的接口来实现共享。

2.2.3 功能设计的总体思路

整个系统分为信息发布管理、人事管理、机构管理、科研管理、产学研成果管理、人才培养管理、经费管理、设备管理、用户权限管理、文件管理和

系统维护11个功能模块,其中前8个模块实现系统业务功能,后3个模块实现系统运行维护功能,具体结构如图1所示。

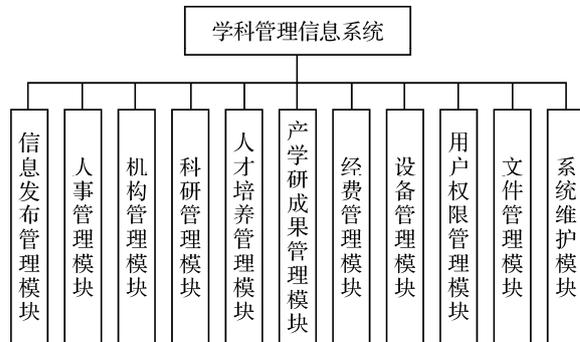


图1 系统功能模块结构图

系统最终目的是为较好地管理学科事务。由于成员活动构成了学科事务,机构组成划分了学科事务的归属,经费的收支记录了学科事务运行的成本和规模。因此在系统中将人事管理、机构管理、和经费管理作为业务功能基本模块,其他6个模块在此基础上开发运行。记录的添加、修改、查询、浏览、删除和统计作为基本的操作,贯穿所有功能模块,并以事件形式在功能模块中记录学科活动。

3 系统实现

3.1 系统架构实现

B/S结构能较好实现系统内部开放式、多平台兼容与Internet对接的操作和维护,易于实现网上信息发布和与外界进行更好的交流^[5]。院级学科管理具有流程涉及范围广泛、基本数据表现形式多样、操作人员权限控制复杂等特点,因此本系统以B/S结构为基础,并对外部系统提供Web服务。具有代表性基于B/S的分层模型是Windows DNA提出的3层开发模型——表示层、业务层和数据层^[9]。利用三层结构能提高程序的可维护性、开发效率、安全性和可扩展性。鉴于此本系统也将系统分为用户界面层、应用逻辑层、数据访问层和数据层,系统软硬件架构如图2所示。

(1) 用户界面层包含系统的显示逻辑,位于客

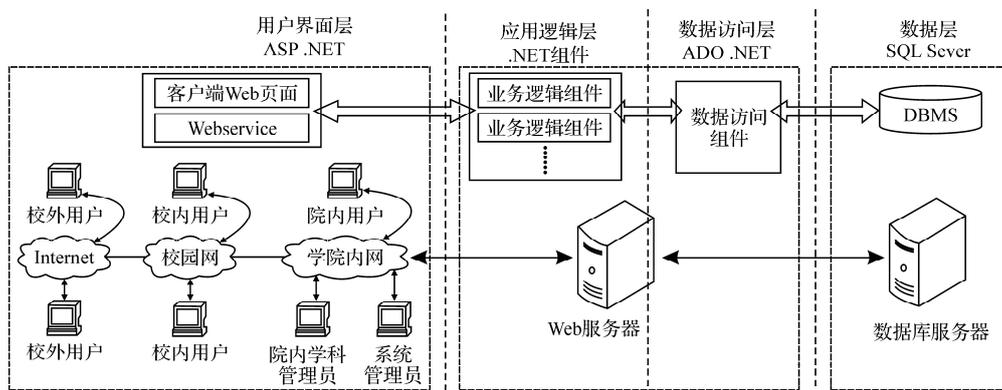


图2 系统架构

户端。(2)应用逻辑层部署在具有应用程序扩展功能的 Web 服务器上,对业务逻辑和业务实体进行封装,它的任务是接受用户的请求,通过业务实体内部逻辑向数据访问层请求数据,将获取的数据实体或数据集按业务逻辑进行处理,把处理结果返回给用户界面层。(3)数据访问层实现统一的数据访问接口,为事务逻辑层提供数据服务,封装访问数据库的行为。该层通过 ADO.NET 实现数据访问技术,与应用逻辑层一起部署于 Web 服务器上。(4)数据层位于数据库服务器上,使用 DBMS 维护所有学科数据,通过 SQL 接收数据访问层请求,实现对数据查询、修改、更新等操作,并返回相应的处理结果。

在本系统的网络结构模式中,采用学院内部管理局域网、校园网以及 Internet 网 3 层结构,用户端包括校园网用户、万维网用户和学院内部管理用户,采用 Web 浏览器访问形式,在学院网络管理中心设立 Web 服务器和数据库服务器,并作为整个系统核心部分,Web 服务器采用 Windows2003 + IIS5.0,数据库服务器则采用 Windows2003 + SQL Server 2005,Web 服务器与数据库服务器连接,其中应用逻辑层组件和数据访问层组件共同部署于 Web 服务器形成中间层服务器。

3.2 数据库实现

(1) 系统数据库实现原则。本系统在设计时遵循标准化和规范化原则,规范字段名称,并尽可能

的简洁明确,使信息交换更为方便;采用数据字典,以保证数据的一致性;采用常规数据类型,预测数据范围和精度,精简数据存储和处理;将数据信息分解成最小的逻辑单位作为字段内容,并进行规范化处理。

(2) 主体数据库表。本系统根据面向对象的理论和关系数据库理论将主体数据库表分为 4 类:实体信息表、实体关系对应表、事件表和数据字典表。学科的运作可以看成是在各类关系的约束下,各个学科实体自身以及实体之间进行数据的获取、传递和更改。实体信息表用于存储学科业务对象基本信息和属性,如成员基本信息;实体关系数据表中数据则对应学科业务实体之间关系的信息,例如包含唯一指定某一特定学科的学科系统编号和唯一指定某一成员的成员系统编号这 2 个字段的表,使得学科和成员间的关系在系统中建立起来。通过大量的关系表而使整个系统的实体被联系起来。事件表和数据字典表其实也可以归为一种特定的实体,只是在系统中有着与业务实体不同的功能,故将它们单独列出来。前文提到的学科会发生大量的事件,而系统的运行也是由大量独立的事件组成的,事件表模仿真实世界中的事件,来保存事件信息,如研究所的事件表就包含事件发生日期、发起人和结果信息等;数据字典表用来对系统数据进行约束,以达到数据的规范性和一致性,比如职称名和学历名称等。

(3) 数据库运行维护. 数据库的正常稳定运行至关重要,系统通过设定约束、默认值来实施声明式数据完整性,通过开发存储过程、触发器来实施程序化的数据完整性.

3.3 系统功能实现

微软.NET的基本思想是把原有的重点从连接到互联网的单一网站或设备转移到计算机、设备和服务群组上,将互联网本身作为新一代操作系统的基础,这样用户可以在任何时间、地点及利用任何工具获得网络信息^[10],这也是本系统的目标.本系统致力于开发智能化基于Web的院级学科管理信息系统,系统面向复杂的用户群和外部系统,接入的终端各不相同,随着系统的不断更新和升级,系统将给予用户更多,更强的网络服务功能,面向更多的终端.因此本系统采用.NET平台进行开发.

(1) 数据访问功能实现. .NET Framework 包含了一组用于在.NET应用程序中同各种数据存储区进行通信的库——ADO.NET,目的是帮助开发人员开发在 Intranet 和 Internet 上使用的高效多层数据库应用程序^[11].为使系统更加精简、灵活和迅捷,实现数据访问层和应用逻辑层的无缝连接,本系统在数据访问层中定制了1个数据库访问类,该类基于ADO.NET技术实现针对SqlServer2005数据库的连接、释放、断开、查询、修改和删除的操作,并向应用逻辑层提供接口.

(2) 业务功能具体实现. ASP.NET 是一种基于 Microsoft .NET 平台的 Web 应用程序开发技术,具有强大的功能^[12],本系统使用 ASP.NET 技术实现系统业务功能.如上文所述本系统包含11个功能模块,在系统应用逻辑层中利用面向对象的思想为模块中的实体或实体间的逻辑关系定制特定的业务逻辑类,类中的成员和属性与实体或实体业务中的属性和数据对应,类中的方法具体实现业务逻辑,同时类中调用数据库访问类对象、方法实现与系统数据库的交互.在用户界面层使用不同的功能页搭建与用户交互的平台,例如信息发布管理模

块中包含有信息添加页、信息审核页等.每个业务功能模块中一般都包含信息的录入页、查询页(同时实现查询、修改、删除)、审核页、统计页和浏览页,通过在页面间的通信完成功能之间的交互.

(3) 系统辅助功能实现.目前系统通过用户在查询页面输入指定条件,由系统自动翻译为数据库查询语句,然后进行数据库操作的方式实现查询,并利用SQL语句中的通配符和“like”语句实现简单的模糊查询功能;在统计时采用将数据填充到固定模板的水晶报表中的方式形成统计报表;文件管理模块中实现了将这些文档的扫描件进行存储、检索和打印的功能;系统利用Windows事件日志功能实现了日志管理类,为系统管理员提供实时查看用户操作以及系统信息的服务.本系统采用基于角色的存取控制技术来处理用户权限问题,即将功能页面看成是包含系统资源的容器,对页面内系统资源提供禁止、浏览、修改3种操作权限,并采用动态导航栏生成和页面验证双重验证的方法保证访问安全性;对类似用户密码,经费使用记录等高保密性的信息,系统采用DES算法进行加密.由于在日常使用时近似重复对象(表现形式不同但语义上相同的对象)产生的几率非常大,这些冗余的数据不但加大了系统开销,而且给系统的稳定性带来了很大的隐患,因此必须对数据进行清理.由于数据量大,本系统采用多趟邻近排序算法,分多次针对不同字段进行排序,在指定的数据窗口内基于R-S-W算法进行字符串匹配找出冗余记录并去除.

4 结论与展望

本系统利用当前流行的.NET技术构建了3层基于B/S架构的地方高校院级学科信息管理网络应用程序,实现8项学科管理基本功能模块;同时开发了3个辅助功能模块;采用模糊查询、角色权限、数据清理等技术,保证系统的易用和稳定.目前系统能基本满足管理的需求.

学科管理是不断探索、提高的过程。本系统还有待进一步改进,比如本系统将大部分的功能集中在了记录和文档的存储和管理方面,对类似项目跟踪等功能实现的较少;其次本系统在对现有模块的功能进行扩充的同时需要开发新的模块,为诸如学术活动等学科管理提供良好的系统支持。此外可以利用 XML、WebService、Ajax 等技术不断完善系统功能,而且可以提炼出适合一般学科管理领域的软件框架,为支持类似系统的开发和系统功能的扩展提供支持。

参考文献:

- [1] 张巨俭,甘仞初. 管理信息系统的发展方向及实现技术[J]. 计算机应用研究, 2003, 20(1):8-10.
- [2] 蒋开东,毛海波. 基于 INTERNET 的科研管理系统的研究[J]. 科技进步与对策, 2002(6):127-128.
- [3] 欧丹,王增武. 基于 B/S 体系结构的人事管理系统[J]. 四川冶金, 2003(4):41-43.
- [4] 魏斯民,罗建民. 重点学科管理系统的网上实现[J]. 井冈山学院学报: 自然科学版, 2005, 26(3):30-31.
- [5] 田丽平,陈正铭,蔡天平. 基于 B/S 结构的企业科研管理系统开发与应用[J]. 韶关学院学报: 自然科学, 2007, 28(3):43-46.
- [6] 王铁军,吴青地. 地方高校学科建设思路[J]. 河北理工大学学报: 社会科学版, 2007, 7(1):128-129, 136.
- [7] 李庆春. 坚持科学发展观促进地方高校学科建设[J]. 北华大学学报: 社会科学版, 2007, 8(3):7-9.
- [8] 傅建中,李建法,沈红卫. 产学研结合—地方高校创建特色之路[J]. 中国大学教学, 2007(2):69-70.
- [9] 盛蕾,方华. 基于 ASP .NET 的四层 WEB 应用模型设计与实现[J]. 计算机与数字工程, 2006, 34(7):147-150.
- [10] 马军. 精通 ASP .NET2.0 网络应用系统开发[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2006.
- [11] David Sceppa. ADO .NET2.0 技术内幕[M]. 北京: 清华大学出版社, 2007.
- [12] 刘乃丽. 精通 ASP .NET2.0 + SQL Server2005 项目开发[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2005.

Design and Implementation of Web-based Knowledge Management Information System for Regional Colleges

FU Song-yin, DAI Xiao-min, ZHAO Ying-er, GONG Song-chun, CHEN Zheng

(Faculty of Information Science and Engineering, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: More and more weaknesses have been identified with conventional Management Information System (MIS) for disciplinary administration purposes in regional colleges. Due to the fact that the regional colleges are characterized in many aspects in contrast with the state-run ones, it is of particularly importance to design the MIS to satisfy their specific needs. Presented in this paper is a new MIS design which is engineered based on the regional colleges' characteristics for discipline management purposes. In this paper, the B/S framework and .NET framework are adopted in the three-tiered MIS, and a series of solution schemes is described for both soft and hard structures. Analysis is elaborated on implementation of system functions and certain part of critical techniques. In the end, some points are made for the further improvement for MIS systems.

Key words: management of discipline; MIS; .NET framework; three-tiered B/S mode

CLC number: TP311.52

Document code: A

(责任编辑 章践立)