

# 网上选课系统设计的关键技术及系统的构建

贾艳丽<sup>1</sup>, 刘岩<sup>2</sup>

(1. 南阳理工学院 教务处, 河南 南阳 473004; 2. 南阳理工学院 软件学院, 河南 南阳 473004)

**摘要:**学生选课是学分制管理制度改革的核心。目前,各企业及高校已经研制出的网上选课系统,或因管理模式不同或因系统通用性不强,使得直接投入使用有相当大的困难,为适应南阳理工学院学分制管理制度改革的需要,自主研发了网上选课系统。给出了网上选课系统设计的三个关键技术:面向对象、系统安全、数据优化,并利用JSP技术构建了网上选课系统,实现了数据录入、查询检索、报表统计等功能。为整体认识和解决基于学分制网上选课系统的结构方案设计,解决设计中的各种实际问题提供了技术、方法和手段的支持,也为全面系统地实现学分制教学管理模式的构建奠定了基础。

**关键词:**网上选课;系统设计;关键技术;构建

**中图分类号:**TP302.1

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2008)05-0224-03

## Key Techniques for Web Course - Choosing System Design and Construction

JIA Yan-li<sup>1</sup>, LIU Yan<sup>2</sup>

(1. Dean's Office of Nanyang Institute of Technology, Nanyang 473004, China;

2. Software School of Nanyang Institute of Technology, Nanyang 473004, China)

**Abstract:** The Web Course - Choosing is the core that the credit system management reforms, at present, the Web Course - Choosing system that every enterprises and colleges and universities already develop out, no strong or because of the diversity managing a pattern or because of system general availability, can be used being put in use directly having pretty big difficulty. Developed out the Web Course - Choosing adapting to our college credit system requires. In this paper, three key techniques of Web Course - Choosing design were given: OO, system security, data optimized. Using JSP technology, the Web Course - Choosing system with the functions of data input, query, statistics was also given. Gave technical and methodology supports for understanding the Web Course - Choosing system structural design, making full use of current practical projects, and solving the practical problems as well as paved the way of implementation of the Web Course - Choosing system based credit support system.

**Key words:** Web course - choosing; system design; key techniques; construction

## 0 引言

网上选课是学分制教学管理的重要组成部分,其特点可以概括为培养模式的多样性、学习内容的选择性、学习进程的自主性、学习与时间的灵活性等<sup>[1]</sup>。灵活性的大量增加严重冲击传统的教学管理模式,手工处理方式已不能适应新的管理模式,各高校都在探索研究适应新的教学管理模式的网上选课系统。目前各高校自主研发的系统因紧密结合所在院校的教学管理模式,所以软件通用性不高,往往仅适用于所在

高校。企业开发的软件通用性虽强,但后期维护及二次开发比较困难。基于上述原因,南阳理工学院自主研发了基于学分制教务管理的网上选课系统。

## 1 网上选课系统需求分析

### 1.1 学生用户对选课系统功能需求分析

学生要求在规定的选课时间段内,登录系统进行选课、补选,在选课过程中能够查询本专业教学计划、任课教师的科研情况等,选课结束后能够浏览个人课程表等,同时允许学生查阅个人档案及各科成绩。

### 1.2 教师对选课系统功能需求分析

教师能够通过使用该系统,维护自己的科研及档案信息,能够查阅其他教师部分科研情况,能够查询自己的课程安排情况,能够查询所带课程的学生情况,能够对学生成绩进行录入,能够对课程成绩情况进行统

收稿日期:2007-08-19

基金项目:河南省科技攻关计划项目(0524220066)

作者简介:贾艳丽(1977-),女,河南新野人,助教,硕士,主要研究方向为软件开发与数据挖掘;刘岩,助教,硕士,主要研究方向为计算机应用。

计分析,能够查阅专业教学计划及下期教学安排等等。

### 1.3 管理者对选课系统功能需求分析

管理者使用该系统,能够制定各专业教学计划,能够查阅教学任务安排情况,能够查阅全院课表,能够查阅学生及教师的基本情况,能够进行各类统计等等。

## 2 网上选课系统设计的关键技术与方法

### 2.1 系统设计的过程

#### 2.1.1 数据库设计

数据库设计是否合理,是软件系统能否顺利运行的关键之处。网上选课系统通过到省内、外高校认真调研、教学运行全过程追踪等手段实施需求分析,进行E-R模型设计,将系统功能与数据的结构关联起来,并反映在数据库设计过程中。该系统数据库参照《教育管理信息化标准》,结合我校实际的教务教学管理模式进行设计,同时满足关系数据库的实体完整性、参照完整性、用户定义完整性要求<sup>[2]</sup>,利用主键和外键实现数据的完整性,利用自定义的约束条件来减少录入的复杂度和出错率,利用触发器机制增强引用完整性和控制数据库的变动<sup>[3]</sup>,利用存储过程减少数据库开发人员工作量,提高数据库执行速度。系统的前台与后台共同访问一个数据库服务器,考虑到系统本身大量数据信息(如:学生基本信息、教师基本信息、课程基本信息等40多个)及数据之间的关系,依照关系数据库的3NF范式,尽量做到数据相互依赖但不造成冗余。

#### 2.1.2 服务器配置

服务器配置需求(以PC Server为例):

操作系统:Windows 2003、Linux、Unix

Java运行环境:jdk1.3.1

应用服务器:Tomcat 4.0以上

数据库服务器:SQL Server 2000、Oracle 8i&

Oracle 9i、MySQL 3.23

PC Server 硬件需求:

CPU: Intel PIII 800 以上(推荐 P4 1.6G)

内存: 512M 以上(推荐 1G)

硬盘: 40G 以上(推荐 80G)

服务器配置后要着重解决服务器的安全问题:

(1)利用操作系统安全功能,对操作系统用户、用户组及访问权限等作严格规定,关掉可能导致安全漏洞的服务,如 Telnet、FTP、SendMail 等;

(2)在硬件方面采用磁盘阵列技术,保证服务器端数据的安全性。

#### 2.1.3 客户端开发

开发工具选用目前最为流行的网络编程语言 JSP,并结合使用 JavaBean 和 Servlet 技术,其优点在于

程序页面一次性编译,大大提高了程序的访问速度,其次是其具备良好的跨平台性。

#### 2.1.4 试运行及发布

网上选课分三个阶段,即正常选课、确认选课结果、退补选课。该系统在 2003 级本科生中试运行,学生在学院规定的时间内进行填写选课单、选定课程,历时一周。正常选课结束后,教务处根据正常选课结果,撤销不符合开班条件的课程教学班 8 个,同时对另外 4 个课程教学班进行合班。学生可以在网上选课系统网站上查看被撤课程、补撤教学班的学生名单等信息,确认选课结果。撤、合班后允许学生改选同一类别的其它课程教学班。正常选课结果处理完毕后,有 143 人进行了补选。教务处管理人员针对补选结果进行处理,对仍有不符合开班条件的教学班进行撤销(即下学期不再开设该门课程)。学生对选课结果进行确认,可以登录选课系统打印自己课程表。

通过系统试运行,达到学院预定的目标,自 2004 年起在全院展开。

### 2.2 设计的关键技术与方法

#### 2.2.1 面向对象程序设计技术

面向对象程序设计方法是一种支持模块化设计和软件重用的实际可行的编程方法,它的基本思想是封装和可扩展性。全封装给软件带来了模块性、安全性等优点,因为基本没有数据耦合,对象间没有因操作而产生的边界效应,所以易于维护和修改<sup>[4]</sup>。可扩展性给系统留下接口,便于与其他系统的融合,此系统能够与图书馆管理系统、人事管理系统、科研管理系统、财务管理系统、学院办公 OA 系统等接轨,顺利实现数据的导入导出。

#### 2.2.2 系统安全技术

信息安全问题是系统建设的首要问题,网上选课系统中的一些关键信息(如学生成绩、学籍信息等)的安全是至关重要的,必须在系统建设的设计阶段制定可靠的安全策略。本系统从网络通讯、服务器安全、数据库管理系统、系统程序、计算机病毒的防治等五个方面提供安全保障:

(1)网络通讯:采用虚拟局域网(VLAN)服务和防火墙技术。将系统的 WEB 服务器与数据库服务器建立在学院的校园虚拟子网内,只允许校内用户访问,屏蔽校外用户访问。对于网络协议也作限定,如 HTTP 协议等允许访问,FTP、Telnet 等协议限制执行。

(2)服务器安全。

(3)对数据库帐号、数据库视图、帐号操作权限及数据库的并发控制、触发器记录操作信息、操作时间等进行跟踪,此外,还启用数据自动备份数据等等。

(4)系统程序:a.在应用程序中设计可动态设置用户信息,使用权限信息等,可有效地防止从系统程序的客户端非法登录系统;b.应用程序对数据库的操作均有安全机制控制,不会造成数据提交一半或错误提交;c.采用数据加密技术,把系统用户(如学生、教师等)注册的密码进行加密,杜绝用户通过 Session 等技术获取密码。

(5)计算机病毒防治:在服务器端安装正版杀毒工具及防火墙软件进行病毒防范,确保系统正常运作。

### 2.2.3 数据库优化技术。

(1)SQL 语句优化:即将性能低下的 SQL 语句转换成目的相同的性能优异的 SQL 语句。使用人工智能技术,自动对 SQL 语句进行重写,从而找到性能最好的等效 SQL 语句<sup>[5]</sup>。

(2)建立索引:提高系统查询速度。

(3)创建视图和存储过程。

## 3 网上选课系统的构建

### 3.1 管理系统的构建

系统后台采用微软 SQL Server2000 做数据库,前台 B/S 模式采用 JSP + JavaBean + Servlet 技术和 Tomcat5.0 做为 WEB 服务器,实现网上选课系统的数据录入、修改、查询、统计等功能。图 1 为系统的功能模块。

### 3.2 系统的功能

(1)数据维护功能:可以对数据库中的数据进行增加、删除、修改等操作,并能及时处理选课过程中的突发事件。

(2)查询检索功能:可以根据学生、教师等用户需求,在库中检索符合要求的数据。

(3)数据统计:可以对数据库中的数据进行统计,并以图标的形式显示出来,从而发现规律,为管理者提供参考。

(4)帮助:可以为用户提供及时、方便的在线帮助服务。

图 2 给出了学生正常选课界面,图 3 给出了学生的个人课表。

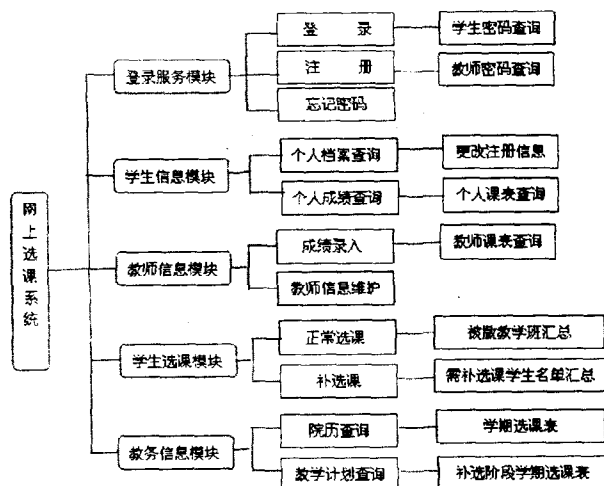


图 1 网上选课系统功能模块

2004-2005 第 2 学期生化系生物工程专业 2003 级普通本科学期选课表

学号: 15203001 姓名: 李洪兴

选择	课程类别	排课 ID	课程名称	教学班	任课教师	学时/学分	限选/已选	考试性质	时间地点	起止周数	分数/次数
<input type="checkbox"/>	共同教育必修课	04200001	体育 IV	1	戴云鹏	32:1.5	292:277	正常	周三/3-4 节/单双周/操场	1/16	1
<input type="checkbox"/>	共同教育必修课	04200002	体育 IV	2	戴云鹏	32:1.5	400:400	正常	周四/3-4 节/单双周/操场	1/31	1
<input type="checkbox"/>	共同教育必修课	04200002	英语 IV	1	盛海娟	60:3.0	60:45	正常	周一/1-2 节/单双周/1206	1/15	1
<input type="checkbox"/>	共同教育必修课	04200003	英语 IV	2	王小丽	60:3.0	60:50	正常	周一/3-4 节/单双周/1206	1/15	1
<input type="checkbox"/>	学科基础必修课	04200253	电子技术	1	李福	48:2.0	55:47	正常	周二/3-4 节/单双周/3102	1/15	1
<input type="checkbox"/>	学科基础必修课	04200254	电子技术	2	李福	48:2.0	55:30	正常	周二/5-6 节/单双周/3102	1/15	1
<input type="checkbox"/>	学科基础选修课	04200089	微生物学	1	王卫国	55:3.0	60:60	正常	周三/1-2 节/单双周/2516	1/15	1
<input type="checkbox"/>	专业方向限定选修课	04200096	生物工艺学	1	戴晋	60:3.0	60:53	正常	周三/5-4 节/单双周/2518	1/15	1
<input type="checkbox"/>	专业拓展选修课	04200102	生物化学	2	邱永军	40:2.0	60:55	正常	周五/5-6 节/单双周/1215	1/15	1

图 2 正常选课界面

2004-2005 学年第二学期 个人课程表

学号: 15203001 姓名: 李洪兴

	周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日
1-2 节	英语 IV 1206 单双周 任课教师:盛海娟	电子技术 6308 单双周 任课教师:李福	生物工艺学 1115 单双周 任课教师:戴晋	生物化学 1515 单周 任课教师:邱永军	微生物学 1515 双周 任课教师:王卫国		
3-4 节	生物化学 1515 单双周 任课教师:邱永军	微生物学 1515 单双周 任课教师:王卫国	体育 IV 操场 单双周 任课教师:戴云鹏	英语 IV 1206 单双周 任课教师:盛海娟	工程热力学 2514 单双周 任课教师:史恒欣		
午休							
5-6 节	邓论及三个代表 3303 单双周 任课教师:苏梅芳		英语听说 IV 1608 单双周 任课教师:王小丽	电子技术 6308 单双周 任课教师:李福	生物工艺学 1115 单双周 任课教师:戴晋		优化生活、远离疾病 3202 单双周 任课教师:邱永军
7-8 节		工程热力学 2514 单双周 任课教师:史恒欣					现代教育传播技术 3301 单双周 任课教师:赵正阳
晚自习							

图 3 学生个人课表

(下转第 230 页)

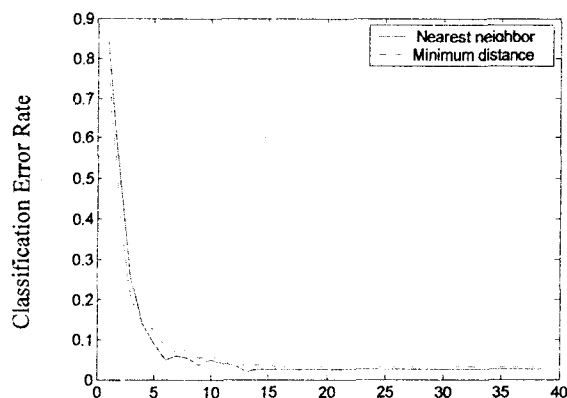


图 3 识别错误率随维数变化曲线

类”的情形,在利用基于 Fisher 准则的判别分析方法提取模式特征时,就要考虑边缘类别的影响,而文中提出的算法很好地解决了这个问题。对于待识别样本图像之间差异不大的情形,文中算法与文献[10]的算法识别结果几乎一致,因此,可以认为文中提出的特征提取方法更具有通用性。

#### 4 结束语

提出了一种新的基于 Fisher 准则的特征提取方法——加权 Fisher 判别分析。首先,针对现有的基于 Fisher 准则的判别分析方法存在的不足,通过引入一个加权函数来削弱边缘类的影响,减少相邻类别间在投影空间中的大量重叠,从而有效提高了正确识别率。同时,针对小样本情形,给出了该算法的一种可行的最优判别向量集求解方法。通过实验证明了该方法性能良好,具有较强的特征提取能力,可以进一步应用于其它的图像识别问题。

#### 参考文献:

- [1] Tian Q. Comparison of statistical pattern recognition algo-

rithms for hybrid processing[J]. I. Linear - mapping algorithm. Opt. Soc. Am., 1988, A5(10):1655 - 1669.

- [2] Tian Q. Comparison of statistical pattern recognition algorithms for hybrid processing[J]. II. Eigenvector - based algorithms. Opt. Soc. Am., 1988, A5(10):1670 - 1682.

- [3] Swets L, Weng J. Using discriminant eigenfeatures for image retrieval[J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1996, 18(8):831 - 836.

- [4] Belhumeur P N, Hespanha J P, Kriegman D J. Eigenfaces versus fisherfaces: Recognition using class specific linear projection[J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1997, 19:711 - 720.

- [5] Cheng J L, Wechsler H. A shape - and texture - based enhanced Fisher classifier for face recognition[J]. IEEE Transactions on Image Processing, 2001, 10(4):598 - 608.

- [6] Wilks S S. Mathematical Statistics[M]. New York: Wiley Press, 1962:577 - 578.

- [7] Duda R, Hart P. Pattern Classification and Scene Analysis [M]. New York: Wiley Press, 1973.

- [8] Foley D H, Sammon J W. An optimal set of discriminant vectors[J]. IEEE Trans. Comput., 1975, 24:281 - 289.

- [9] Duchene J, Leclercq S. An optimal Transformation for discriminant and principal component analysis[J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 1988, 10(6):978 - 983.

- [10] Zhong J, Yang J Y, Hu Z S, et al. Face Recognition based on uncorrelated discriminant transformation[J]. Pattern Recognition, 2001, 33(7):1405 - 1416.

- [11] Long M, Duin R P W, Haeb - Umbach R. Multiclass linear dimension reduction by weighted Pairwise Fisher criteria[J]. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2001, 23(7):762 - 766.

- [12] Fukunaga K. Introduction to statistical pattern recognition [M]. New York: Academic Press, 1990.

(上接第 226 页)

#### 4 结束语

(1)网上选课系统构建后,首先在本科生中投入使用,经过四届学生的选课操作,不断修改系统功能,目前系统功能已经完善,用户操作更加人性化。

(2)政策先行,制度做保障。在系统整个开发阶段,围绕学院学分制的政策进行了多次讨论,由于政策没有事先落实和制定,导致系统模块进行大范围调整,影响了系统的开发进度。

(3)网上选课系统的数据处理算法有待进一步研究和探讨。目前系统采用的是优选级和先来先服务的办法,不能保证选课的公平、公正。

#### 参考文献:

- [1] 胡世军,卫春燕,芮执元.学分制的实施现状及其研究[J]. 甘肃科技, 2004, 20(2):151 - 153.

- [2] 萨师煊,王 珊.数据库系统概论[M]. 北京:高等教育出版社, 2002.

- [3] 唐 扬,熊 伟,陈宏盛,等.数据库触发器机制的设计与实现[J]. 电子技术应用, 2005(2):16 - 18.

- [4] 刘德春.数据库系统原理与应用[M]. 武汉:湖北人民出版社, 2003.

- [5] 郭海峰,阳国贵. Oracle 数据库性能调优技术与实现[J]. 计算机工程, 2006, 32(19):82 - 94.