

山东大学

硕士学位论文

高校学生信息管理系统的设计与实现

姓名：王磊

申请学位级别：硕士

专业：软件工程

指导教师：尹义龙

20070420

摘要

校园管理信息化是当前高校管理发展的趋势,进入 21 世纪后,高校管理信息化正以前所未有的速度走进我们的校园,极大地改变着传统的信息管理方式,促使学校教育管理走向网络化、国际化、个性化。高校学生信息管理系统运用数据库技术和计算机技术,在全面深入分析学生信息管理业务需求的基础上,将学生信息管理的全过程实现网络管理。确保了高校学生信息管理高效和规范。

本文分析了系统开发的背景和国内外校园数字化管理信息系统的发展现状,并对高校学生信息管理的业务需求和网络办公的需求作了比较详细的分析,详细阐述了系统需要解决的主要问题,设计思路和实现手段。本文的主要内容如下:

通过分析高校学生管理的特点和学生管理信息流,归纳出一个典型高校学生管理信息系统的工作流程,根据工作流程分析了系统的功能需求。

基于对用户需求分析的理解得到系统所要解决的问题,并给出这些问题的解决方案。通过对当前网站开发中常用的各种技术进行分析对比并结合问题的特点,决定采用基于 ASP.NET 的 B/S 架构,同时使用 Microsoft SQL Server 2000 作为数据库存储和迁移工具。

限于篇幅,本文仅对系统中最具代表性的数据管理模块的技术实现进行了阐述。其中,着重介绍了学生成绩分析系统的设计实现。利用决策树 ID3 算法对学生各门课程成绩进行分析,得到判定属性,建立合适的规则,预测学生更合适的专业发展方向,并通过指导学生选择不同的选修课来达到更加合理的培养学生的专业能力的目的。

所设计和开发的高校学生管理信息系统,功能较为合理和完善,有效地提高了山东中医药高等专科学校学生管理工作的质量和工作效率,对提高学校学生管理的质量具有一定的促进作用,系统在实际应用中受到了广大师生和管理工作人员的肯定。

关键词: 信息管理系统, 数据库管理, 高校管理信息化, ASP.NET

ABSTRACT

The informationization of school management is the main trend of the development of current school teaching. After entering 21st century, network informationization has played an important role in our study and life, and is changing traditional information management activities greatly, fostering more the networking, internationalization and individualization of school teaching. The university student information management system is the typical information management system. With the data bank technology and computer technology, based on the deep analysis of the school information management function demand and service demand, it will realize the network management of the whole process of university information management and guarantee the high efficiency and standard of the university information management quality.

This article has deeply analyzed the background of system exploitation and the development conditions of internal and external campus digital managerial information system, and the demand of the university student information management service and the network work, and detailed depicts the principal problem that the system needs to solve, design strategy and implementation details. The main contains of this thesis as follows:

A typical work process for university student management information system is concluded on the basis of the features of university student management and student management information flow. According to the work process, we analyzed the functions of the system.

Based on user requirement analysis we can obtain the problems which system needs to solve. And then, we give the resolve projects. Through comparing the technologies of current website development and combining the features of the problems, we decided to use B/S architecture based on ASP.Net technology. At the same time, we use Microsoft SQL Server 2000 as data persistence and migration tool.

Because of the length of the thesis, we only described the technology


implementation of representative function modules. Particularly, we introduced the detail design of student grades analysis system. Through analyzing students' every course grades by using decision trees ID3 algorithm, we can achieve determinant attributes, and constitute appropriate regulations, and forecast more appropriate speciality, and help student taking elective course.

The university student management information system which we designed has rational and integrated function. This system effectively advanced the quality and work efficiency of the university student management. The application of the system has promoted the quality of university student management and hailed by teachers, students and managers.

Keywords: Management Information System, Database Management, ASP.NET ,The Informaionization of College Management

原创性声明

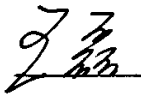
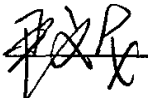
本人郑重声明：所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的科研成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本声明的法律责任由本人承担。

论文作者签名：  日期： 2007.4.20

关于学位论文使用授权的声明

本人完全了解山东大学有关保留、使用学位论文的规定，同意学校保留或向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅；本人授权山东大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文和汇编本学位论文。

(保密论文在解密后应遵守此规定)

论文作者签名：  导师签名：  日期： 2007.4.20

第1章 绪论

1.1 系统开发背景

高等院校是教学和科研的重要基地,也是培养人才的重要场所。高校学生管理工作是高校管理工作的重要组成部分,也是衡量高校管理水平的重要依据。学生管理工作是一个系统工程,贯穿于学生在校学习的整个过程和各个方面。从新生入学开始,到毕业离校,包括学生学籍管理,学生成绩管理,学生在校期间的奖惩情况管理,毕业生的就业指导管理等各个方面,具有工作量大、分类细、项目多和覆盖面广等特点。具有高效而准确的学生信息管理是提高高校办学质量、培养一流人才必不可少的重要手段。随着高校规模的扩大和业务的扩展,传统的管理模式和手段已经远远不能适应新的发展需要^[1]。主要体现在:

1. 易于出错,效率较低

在管理工作中,学生的学籍管理仍然采用手工填表,这种方式的可靠性不高,因为手工填表一不小心就会造成数据遗漏,同时由于学生的档案、学籍数量繁多,手工处理工作量极大,效率低下,进行数据的维护和检索都非常的不便,不能满足日常的管理工作的要求。

2. 数据更新不够及时

以前由于没有采用Web结构的网络传送方式,所以在数据的更新上,仍采用各系部或各班级将数据上报,并由专门的数据录入人员进行手工录入。这种方式不仅加大了学生信息管理的工作量,而且很容易遗漏信息,并且造成信息的更新不及时。

3. 信息管理规范性不够

由于没有一个完善的系统,学生的相关信息的数据库不够完善,使得对学生的信息管理上,缺乏规范性。数据分散存放,定义的格式往往会各不相同。如表示姓名的字段在这里取名为“name”,到了另一个表中就变成了“xm”,这种不一致的数据格式在数据处理时往往需要进行转换,给工作带来很大的不方便。数据分散存放,数据之间没有相应的约束与关联,在进行数据维护的时候,必须同时更新所有部门的相关数据,非常繁琐,稍不注意就会引起数据的不一致。学生

的相关数据分散在各个不同的部门,存储和管理的方式各不相同^[2]。有的是采用管理信息系统,有的采用Excel表格,有的仍然是采用卡片表格,很难实现数据的共享。

基于以上因素,传统的以手工和纸张对学生和教师信息的管理工作以及采用用户的单机管理已经越来越不能适应高校发展的需要,尤其是随着计算机网络和Internet的普及,运用先进的管理信息系统(MIS)及其软件开发平台,对信息进行科学化和网络化管理,已经成为高校信息系统的发展趋势^[3]。

正是认识到高校管理学生信息的网络化在整个高校信息化过程中的重要地位,我们为山东中医药高等专科学校开发了“高校学生信息管理系统”。

基于WEB的操作方式的系统具有快速、及时的传递消息的优点。一方面网络化可以使管理部门和教师能够从多角度、多方位的了解学生的有关信息,便于进行教育活动;另一方面也可以使学生能够及时得到一些反馈信息,对信息的管理和控制是双向的。这样一来,可以帮助学校提高工作质量与效率,使琐碎繁杂的学生管理井井有条。

当前,各大高校都已经有了一个比较完善的管理体制,而山东中医药高等专科学校目前还没有建立一个比较完善的基于网络环境的学生信息管理系统,所以建立完善的高校学生信息管理系统是提高高校学生管理科学化的手段。

充分利用高校的现有资源,网络资源、硬件资源、软件资源,能够提高资源的利用率^[4]。不仅可以利用本校各个院系之间的资源而且可以利用未开发的资源。

1.2 国内外研究现状

高校管理信息化就是在现代教育思想指导下,运用信息管理理论与信息管理方法,以现代信息技术为核心技术,充分考虑外界变量和信息,组织和配置教学信息资源,进行信息化教学管理活动,从而高效率地达到既定的教学目标^[5-6]。

从教学管理内容看,信息化涉及到教学计划管理、教学过程的组织与管理、教学质量、教学行政管理和学科建设、专业建设、课程建设、教学队伍建设、教学管理制度等方面的工作。从教学管理手段看,就是信息技术、网络技术在教学

管理活动中的广泛应用^[7-8]。

目前国内外各类高校应用的学生管理信息系统各式各样,按照不同的方式可以分为:开发方式分包括:独立开发、委托开发、合作开发、直接购买现成软件等;开发方法分为:生命周期法、原型法、面向对象系统法等;结构形式又有:浏览器服务器(B/S)和客户端服务器(C/S)以及两者结合的结构形式^[9];开发平台又包括NT, netware等,同时系统所采用的前台开发软件和后台数据库管理系统又是各具特色的;系统使用的范围分为:单个部门使用、局域网部门间联合使用、整个校园Intranet使用以及整个Internet上使用等。此外按照系统开发主体面向对象又分为:通用信息管理系统和针对特定单位的专用管理信息系统。

在信息化社会和知识经济时代,信息化、数字化校园建设是国内外高校的建设热点^[10]。在国外,数字化校园建设具有发展早、起点高、投资大和速度快的特点。数字化校园概念最早由美国的麻省理工学院在上世纪70年代提出,经过多年的努力,已经构建出一个较成熟的数字化校园模型。在美欧,由于政府的强力支持,各学校纷纷对校务管理和教学进行了数字化改造。据调查,90年代以来,西方发达国家大部分名牌高校均已较成功地完成了数字化校园建设工作。而国外较关注数字资源的提供,较少强调高度的系统集成,关注学生的活动本身,协同科研,信息管理系统在数字校园中相对弱化。根据国内的实际情况信息管理系统应该是国内数字化校园建设的重点。

在国内,数字化校园建设具有以下几个特点^[11]:首先从整体来看,高等教育信息化仍处于起步阶段。部分高校起步较早,多数高校已有相当基础。如清华大学和北京大学的校园网络化建设是在90年代初开始的,经过十几年的建设,现已基本建成了以高速校园网为核心,包括以学术研究、网络教学、信息资源、社区服务和办公管理为功能的数字化教育系统。他们也是最早提出建设数字化校园概念的学校之一。全国重点高校数字化校园建设研讨会于2002年5月份在珠海举行,全国40余所高校参加了会议,会议决定在全国重点高校率先推进数字化校园建设,并确定清华大学、北京大学、中山大学、浙江大学、重庆大学作为召集单位。会后,全国很快出现了校园数字化建设的新高潮,各高校纷纷设立数字化校园建设项目,在全国各个相关的研讨会上,关于数字化校园建设项目的研讨也更加火热,数字化校园建设已经成了各高校进行信息化建设的新的热点。

利用计算机对学生信息进行管理,具有人工管理无法比拟的优点,如:检索迅速、查找方便、可靠性高、存储量大、保密性好、寿命长、成本低等,这些优点能够极大的提高学生信息管理的效率,也是科学化、正规化的体现^[12-13]。因此开发适应新形势需要的学生信息管理系统是很有必要的。

1.3 论文主要工作及组织结构

1.3.1 论文的主要工作

论文主要的工作有两个方面。

1. 利用软件工程的方法和技术进行需求分析及系统设计,论述学生信息管理系统的有关技术问题,采用功能强大的ASP.NET技术作为Web和数据库的互连技术,使系统的开发方便、快捷,而且系统的访问速度更快、功能更强、维护更方便。

2. 运用数据挖掘中的决策树ID3算法实现对学生成绩的分析。通过决策树ID3算法得到判定属性,并构建决策树,得出相应的规则。根据规则对学生成绩进行综合分析,预测学生更合适的发展方向,并通过指导学生选择不同的选修课来达到更加合理的培养学生的专业能力的目的。

所设计和开发的基于Web的高校学生管理信息系统,功能较为合理和完善,有效地提高了山东中医药高等专科学校学生管理工作的质量和工作效率,对提高学校学生管理的质量具有一定的促进作用,系统在实际应用中受到了师生和管理工作人员的肯定。

1.3.2 论文组织结构

全文共分为五个章节:

第一章为绪论,主要介绍系统开发的背景、意义以及国内外类似项目的研究现状,对学生信息管理系统的特点作了比较详细的分析,描述了所要开发的系统的实现目标。

第二章为系统的需求分析。需求分析是软件开发的非常重要的一个步骤,因此在本章我们进行了比较详细的分析。通过对学生管理特点及流程的描述,构建

系统的总体结构图，并详细分析了各模块的功能，为系统的设计及实现打下一个良好的基础。

第三章为系统的设计。通过对系统的需求分析，我们知道了本系统应该具有的功能。本系统采用B/S三层结构为系统软件架构，并从整体到局部把系统的功能模块化，以系统结构图的形式表现出来；还有就是把这些功能结构进行实体化，得到相应的实体及实体关系图，构建合适的数据库。

第四章为系统具体功能的实现，主要结合相关先进技术及具体实现方案描述整个系统的功能实现，包括学生系统、教师系统和管理员系统等模块的功能实现。其中，重点对决策树ID3算法的原理及具体过程进行了描述，该算法能够构建规则库并对学生成绩进行综合分析，预测学生更合适的发展方向，并通过指导学生选择不同的选修课来达到更加合理的培养学生的专业能力的目的。

第五章为总结部分，对所完成的系统进行总结，指出本系统的不足，同时展望下一步的开发工作。

第2章 需求分析

山东中医药高等专科学校作为全日制普通高等专科学校,随着高校教学改革的深入和学生规模的不断扩大,高校教务成绩管理中的各种业务数据量也随之急剧增加,传统的由教师手工登分、计算统计分类汇总等操作已越来越不能满足管理的需要。随着计算机技术和因特网(Internet)的迅速发展和普及,网络信息技术发展深刻改变着社会生活、工作、思维和交往的方式,在国家的大力支持下,山东中医药高等专科学校校园网络基础设施面貌得到了很大的改变,与之相适应的校园信息化水平也得到了较大提高。因此,如何利用学校校园网的良好基础设施来为高校教学服务是一个非常有意义的事情。

2.1 学生信息管理特点

学生信息管理系统是对学生各类信息进行管理分析的信息系统,它有效地支持了教务管理人员的决策和控制。学生信息管理系统是一般管理信息系统的特例,是管理信息系统在教学管理领域的应用,一般管理信息系统的理论、方法和开发过程等对学生信息管理系统有重要的借鉴作用。但是学生信息管理系统并不等同于管理信息系统,它具有自己的重要特征^[14]。

1. 系统界面的特点

界面直观,操作简单;界面友好而且使用方便,做到尽量使用户的数据输入最少;具有人机亲和力,做到输入画面尽可能接近实际;界面保持一致,让用户始终用同一种方式思考与操作;界面应该使用户随时能够掌握任务的进展情况;界面具有较强的容错功能,避免因误操作、按键连击等可能导致的数据误录入。

2. 信息结构复杂

教学领域是知识、信息密集型领域,教学及其管理活动都是以信息工作为主要内容的,学生信息管理系统本身就是一个信息系统。教学及其管理活动中产生各种信息,既有学生管理状态信息又有学生管理控制信息,既有结果信息又有过程信息等等,信息结构非常复杂。

3. 信息服务对象多层次

学生信息管理系统的服务对象是学生管理者，而实际学生管理者是多层次的，从校长、学工处处长到一般管理人员，在具体教学中，教师既是教育者又是管理者。此外，必要时还需考虑上级主管部门的要求等。以上这些都充分体现了学生信息管理系统服务对象的多层次，这与企业管理信息系统服务管理层次是有明显不同的。

4. 决策支持的半程序化

管理决策根据其活动是否反复出现可分为程序化决策和非程序化决策。一般来说，程序化决策呈现出重复和例行的状态，每当出现这种情况时，决策者就可以利用以前曾用过的方法和规则来处理问题，组织一般都有这方面的规章和制度。非程序化决策面对的是新的、非结构化的、没有现成结论的问题，决策者不能够简单地使用以前的准则和程序来解决这样的问题，他们要根据自身的经验和知识对环境做出判断，提出创造性的解决方案，要求他们在困难、结构不良的环境中进行决策。需要说明的是，程序化决策和非程序化决策并没有截然的不同，在实际管理工作中，这两者很多的时候都是混合在一起的，例如教育管理决策就是一种半程序化决策。

在日常教育管理中，一方面，很多决策都是有章可循的；另一方面，不可避免的经常出现突发事件，这些要求教育管理者必须快速地依自己的经验和知识做出决策。因此，学生信息管理系统对教育管理决策的支持是半程序化的。

5. 安全与灾难恢复

系统需要建立健全的信息安全管理的规章制度；系统采用授予权限，控制对特定程序使用的方式保证用户的操作；采用数据备份和恢复的方式保障数据的安全；加强日志管理；实施防毒措施等。

学生信息管理工作量也是非常大的，在成绩和学籍管理的过程中需要对大量表格重复操作，并要对其进行统计。近年来，随着Internet以及校园网的日益普及，一方面，学生希望可以很方便地查到自己的成绩信息，这就要求学生信息管理系统具有网上查询的功能；另一方面，由于学生人数越来越多，教学组织及管理部门人手有限，希望由任课教师完成学生成绩信息的录入；第三，随着学生数量的大量增加，数据将日益庞大，也令管理的复杂度随之提高。

2.2 学生信息管理工作流程

学生信息管理工作流程如图2-1所示：

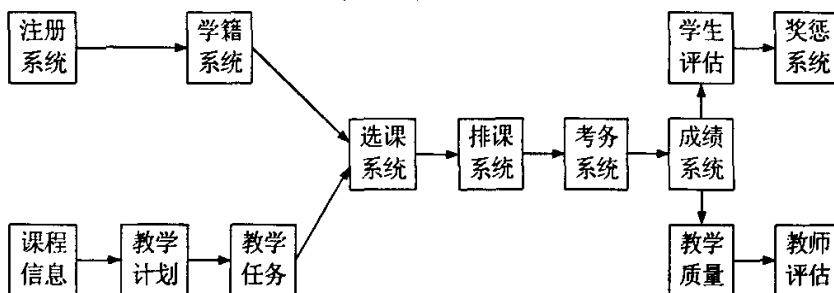


图2-1 学生信息管理系统信息流

从图 2-1 可以看出，一个学生信息管理系统信息流涉及了多个部门，在此我们仅就教务管理部门所涉及的内容进行分析，得出一个典型的学生信息管理系统的工作流程如下：

- (1) 学生新学期入学后，为学生进行注册。使其能够登录教务网站进行选课等相关操作。
- (2) 进行基本的数据维护，比如课程信息、教师信息、专业信息、各类和教学过程相关数据的编码等等。
- (3) 制定各专业年级的指导性教学计划。
- (4) 从招生单位导入新生的学籍信息，并将数据归整为教务管理系统所需要的格式和内容。
- (5) 对学生的学籍、异动等进行管理和监控。
- (6) 在每学期适当的时间，系统根据教学计划生成下个学期的教学任务，并根据教学任务生成下一学期开出的课程。
- (7) 学生根据下一学期开出的课程，在本专业的教学计划指导下，通过教务网站进行选课。
- (8) 对学生选课结果进行筛选，公布结果，学生可以通过教务网站查询自己的最终选课结果。这一环节，学生可以进行多轮的重选。
- (9) 根据学生的选课结果，进行课程的时间和教室的安排，确保教师上课和教室使用不冲突，尽可能保证学生上课时间的不冲突。
- (10) 考试前教务管理部门通过考试管理系统进行考试安排和考场安排，学生登录教务网站查询自己的考试情况。

(11) 考试结束后, 任课教师可以登录教务网站录入所教授课程的学生成绩。

(12) 学生申请毕业时, 教务人员通过毕业审查程序决定该学生是否能毕业以及是否能获得学位。

(13) 管理人员和教职员工根据不同的权限可以随时来查看各种教学信息和数据汇总。

该流程符合学校现行的教务管理工作, 但随着教学改革的深入, 教务管理的流程也逐渐会发生变化。我们已经充分考虑这些因素, 在程序设计中, 预留一些通用接口, 在保证系统正常运行的情况下, 不断完善它, 使它能适应管理工作的变动。

学生信息管理系统的整体系统框图如图 2-2 所示:

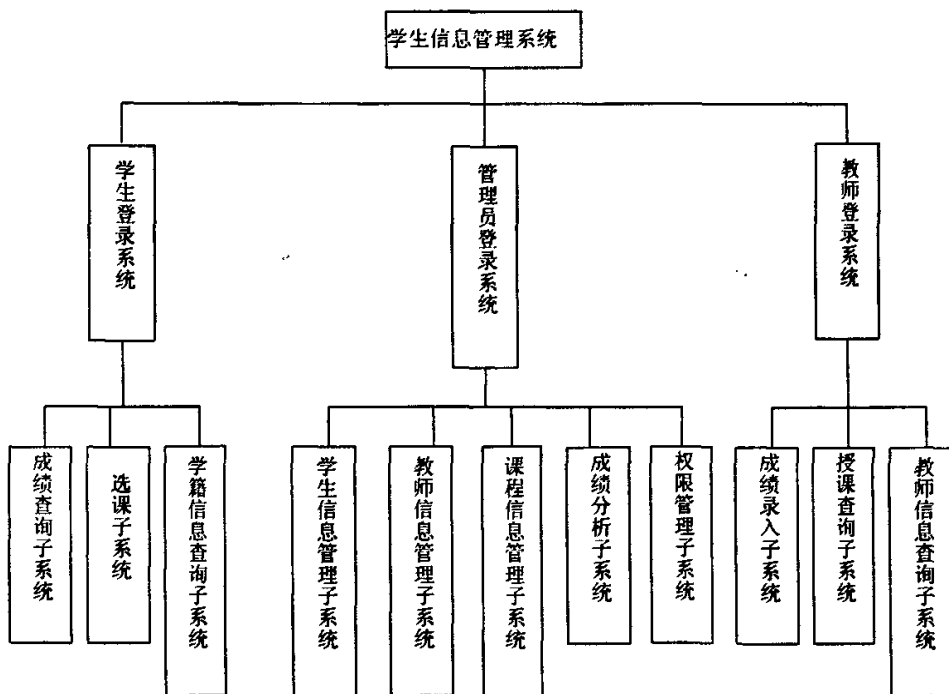


图2-2 整体系统框图

2.3 系统功能需求分析

通过以上工作流程的分析, 教务管理信息系统要求能够实现从数据收集到数据处理、数据发布一系列功能, 涵盖了学籍管理、选课管理、考务管理、成绩管理、课程管理等各个环节。下面对几个主要功能模块做了描述:

1. 学籍子系统:包括学生档案管理、注册管理、学籍变动管理、处分管理、奖励管理、毕业管理。由教务处的教务科和系教务员管理。能够对学生的基本情况、学生详细情况、处分情况、毕业等进行有效的管理。学生基本情况和教学计划是进行成绩管理、统计报表生成的前提。对学生在校期间的信息进行全程跟踪。

2. 选课子系统:每学期由教务处依据教学计划列出所开选修课程,学生自主在网上选课,教务处根据学生选课情况进行调整和控制,最后确定各门课程的学生名单。

3. 成绩子系统:当学期期末某门课程结束后,教务人员根据教师提交的成绩进行成绩录入。这样就能够对学生的各个学期的课程成绩进行管理并输出成绩单、查询成绩,对成绩进行统计评估等。

4. 教师管理子系统:包括教师基本情况、科研情况、考核情况、奖罚情况等的管理。

5. 挖掘子系统:包括课程相关性分析和就业因素挖掘。

2.3.1 学籍子系统功能分析

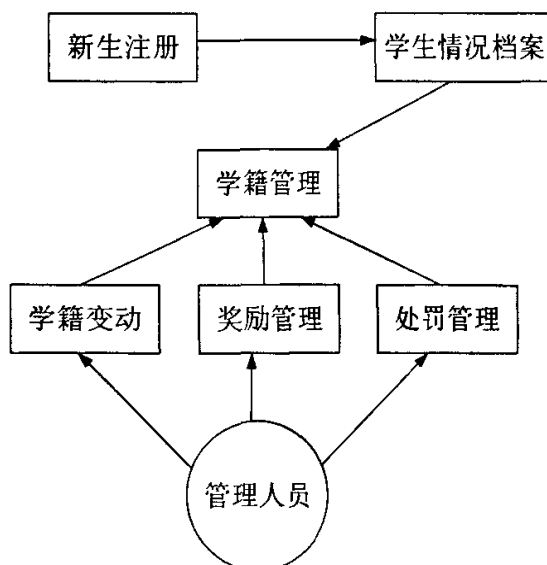


图2-3 学籍业务流程图

学籍管理工作是教务管理系统中最原始、最基本的工作。学生入学时的基本信息通过学校招生部门,然后转入新生注册系统形成学生学籍档案,它包括学生注册信息(学号、性别、出生年月、民族、籍贯、政治面貌、入学前单位、入校

时间、所在学院、所在系、所在班级、专业、家庭住址、邮政编码、电话号码)、学生背景基本信息(社会关系、学历及经历、入学成绩)等。对学生档案数据进行查询、统计等可以得到各类统计报表。一个学生在校期间的所有信息变动都通过学籍管理子系统进行管理,如学生的学籍变动、处分管理、奖励管理和毕业管理等。由教务处的教务科和系教务员管理,能够对学生的基本情况、学生详细情况、处分情况、毕业等进行有效的管理。学籍子系统的业务流程图如图2-3所示。

2.3.2 选课子系统功能分析

选课子系统是高校教务管理系统中十分重要的功能模块,通过仔细调查有关高校教务选课的信息需求,可以得到选课子系统的一些重要流程信息。教务管理人员在开放选课子系统之前,首先对选课子系统中的一些系统参数做配置,比如学分上限的设定等,然后开放选课子系统。随后学生在学校内的任何一台连网计算机上都可以通过浏览器,以学号和密码登录到选课子系统,参考学期课程表上所列出的全部课程,按照个人的实际情况,可能选择本专业的课程,也可以选择其它专业课程,并在选课子系统中填写选课申请表,然后确认无误后将其提交,如果数据合法,则选课申请提交成功。等待子系统进行选课数据的相应处理。选课子系统的业务流程图如图2-4所示。

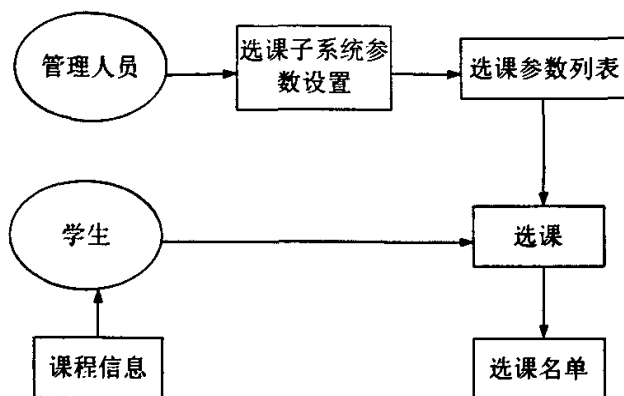


图2-4 选课流程图

2.3.3 成绩子系统功能分析

在学期结束时,每位任课教师都会将自己教学班的所有学生成绩在网上通过

成绩子系统进行提交,教师通过自己的帐号和密码进入成绩子系统。每位老师可能有多个教学班,通过教学班号和课程代码进行区分。成绩只能提交一次,随后学生课程成绩信息被录入成绩数据库,若要修改成绩,教师必须到学校教务处提交申请,通过专门的教务管理人员进行成绩修改。通过成绩子系统能够对学生的各个学期的课程成绩进行管理并输出成绩单、查询成绩,对成绩进行评估等。成绩子系统业务流程图如图2-5所示。

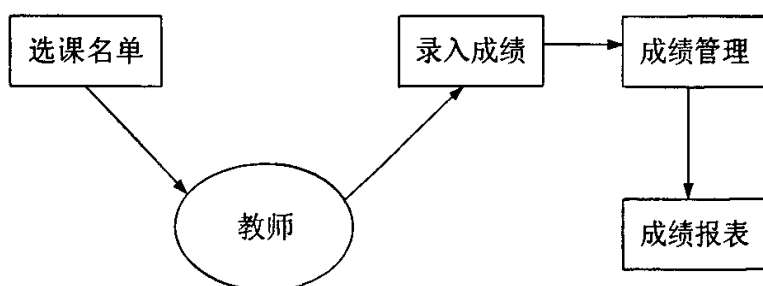


图 2-5 成绩业务流程图

2.3.4 教师管理子系统功能分析

高校教务系统中一个十分重要的组成部分是教师管理,教师是学校的重要组成部分,在教务管理系统中自然扮演着十分重要的角色。一名教师自进入高校起,其基本信息就被录入到教师管理系统,其在校期间的教学情况、科研情况、奖惩情况、进修情况等都将教师管理系统维护。教务管理人员可以通过此子系统得出某个教师的统计信息,还可以对教师在某一段时间内的表现进行综合评估。教师管理子系统的业务流程图如图2-6所示。

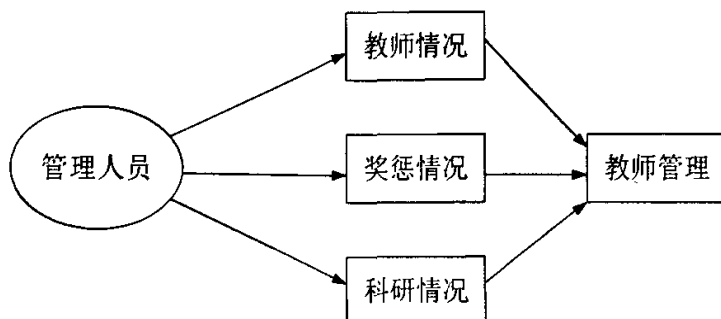


图 2-6 教师管理业务流程图

2.3.5 课程管理功能分析

课程基本信息的管理维护，新课程的添加，课程学分、学时以及选修/必修的变更等。如图 2-7 所示。

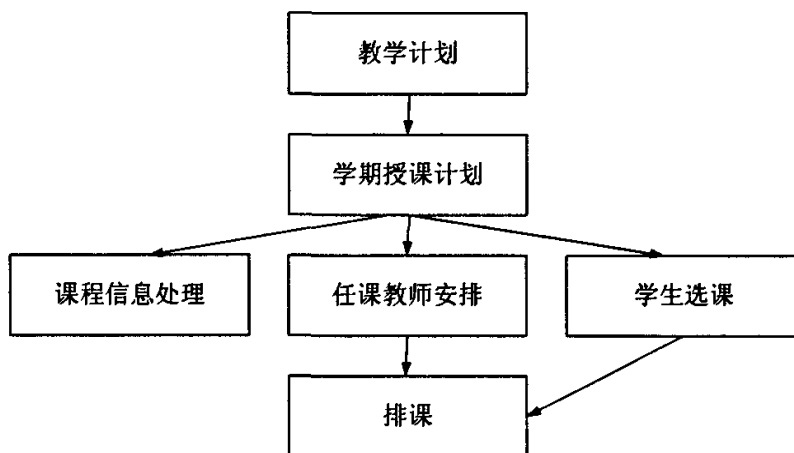


图 2-7 课程安排流程图

2.3.6 挖掘子系统功能分析

主要是对学生成绩信息作相关分析。挖掘系统的业务流程图如图2-8所示。

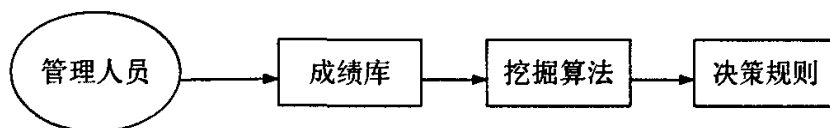


图 2-8 挖掘系统业务流程图

数据挖掘是在数据库和数据仓库基础上发展起来的一种技术，是从大量的、不完全的、有噪声的、模糊的、随机的数据中提取隐含在其中的、潜在的有用信息和知识的过程。由于数据仓库和海量数据的出现，很多有用的信息不能通过简单的数据处理被发现，数据挖掘技术正是为了解决这个问题而提出的，目前已经得到了很大的发展，广泛应用在各行各业。数据挖掘是一门广义的交叉学科，汇集了数据库和数据仓库、统计、人工智能和机器学习、模式识别、知识库系统、知识获取和信息提取、高性能计算、数据可视化以及相关的行业知识，它所能挖掘的规则包括广义知识、关联知识、分类知识和预测型知识等。发现的知识被用于信息管理、决策支持、科学研究、过程控制等多个方面，采用的技术涉及关联

规则、数据分类、聚类分析、神经网络、遗传算法等。

对学生能力进行评价的最有力的指标应该是学习成绩。由于高校教育体制的日趋完善,学分制和弹性学制已经在国内高校中被普遍采用,学生有机会自由选课,培养自己在某个方向的特长。而在基础课程学完之后,如何选择所修的专业课就是一个关键了。研究学生在校期间理论课程和实践课程的成绩,采用数据挖掘技术找出基础课成绩对专业课成绩和实践课成绩的影响规律,从而在学生选修专业课时,指导他们如何根据自己基础课的成绩情况选修专业课和实践课。这也就是给出被考察对象的某些特征(基础课和专业基础课成绩),预测该对象在哪个方面最具发展潜力。

2.4 系统性能需求

1. 突出“为学生管理服务”的主题

建设学生管理信息系统的目的是为了更方便管理者对学生及管理工作信息的获取和发布,方便使用者对关信息的查询和反馈,以此来提高学生管理水平。首先,在设计系统之前,要熟悉学生管理工作的每个重要环节,充分了解学生管理者和学生的具体需求,使整个系统的建设符合本校的学生管理实际,符合学生管理的总目标和总要求。其次,在总体设计中应统筹规划,牢牢把握“为学生管理服务”这个中心,让系统中的每一个元素都有其存在的必要性,不要追求大而全。要尽可能将最有价值的内容列在栏目上,尽可能方便访问者的浏览和查询。最后,在具体设计过程中,要有创意,整个系统的形象设计和整个风格要简洁、明快,具有美感和一致性。学生信息系统要体现特色,系统的宣传标语要体现学生管理的精神和目标。

2. 易于使用与维护

学生管理的信息极其丰富,纷繁复杂,如果处理不好,就会使系统变得杂乱无章,不利于信息的浏览和查找,降低页面的浏览速度。因此,可以根据学生管理部门下属各单位的工作职责,将同站信息模块化、清晰化,使访问者一目了然,能更快捷,更方便地定位到自己感兴趣的页面上。

3. 具有安全性、开放性

建成后的学生管理信息系统是学生信息的枢纽,一旦遭到破坏,会影响全校

学生管理工作的正常运转，所以，要重点防范来自网络上对网站软件和数据破坏。较为有效的方法是设立功能强大的“防火墙”，防范网络“黑客”“病毒”的攻击，同时，对重要的数据要经常备份，以防万一。

总之，学生管理信息系统要立足于长期发展，具有开放性和可拓展性，采用结构化、层次化架构的网站硬件平台兼容性强，功能模块化的软件系统平台有利于今后升级和扩容的实现，满足不断增长的访问量，以建成一个完整统一、技术先进、高效稳定、安全可靠的基于Internet/Intranet的学生管理信息系统。这是一个集学生工作自动化和信息化为一体的先进的电脑网络系统。

第3章 学生信息管理系统的设计

学生信息管理系统开发的总体任务是实现学生信息关系的系统化、规范化和自动化。

本系统开发的基本要求与功能是实现学生信息数据包括与学生有关的数据的管理与操作处理，基于Microsoft SQL Server2000数据库系统的数据管理使该软件有更优异的性能。系统的基本数据流动为用户数据的输入、学生档案信息、课程信息、班级信息、学生成绩信息的输入，以及用户提出的对学生信息的查询和其它要求所产生的数据输出。数据的输入与输出处理流程都依靠数据库的支持。

3.1 系统架构设计

B/S模式(Browse/Server浏览器/服务器)模式是在C/S模式发展到一定阶段的产物，它以Web技术为基础，将传统C/S模式中的服务器部分细分为数据库服务器和Web服务器，从而变成3层结构。

B/S架构是INTRANET上的一个典型的分布式信息系统。B/S模式的优点主要是：(1)用户的操作使用简单，B/S模式的客户端只须安装一个提供友好界面的通用浏览器，如Internet Explorer等，不需要对客户进行额外培训；(2) B/S结构具有可伸缩性，在网络环境允许的条件下，可以尽可能多地增加浏览器和服务端，不受原有网络资源的影响；(3)易于开发、安装和维护，B/S结构只需对服务器端的应用平台进行开发和集成，减少了开发、安装和维护费用。

以目前的技术看，局域网建立B/S结构的网络应用，并通过Internet/Intranet模式下数据库应用，相对易于把握，成本也是较低的。它是一次性到位的开发，能实现不同的人员，从不同的地点，以不同的接入方式(比如LAN，WAN，Internet/Intranet等)访问和操作共同的数据库；它能有效地保护数据平台和管理访问权限，服务器数据库也很安全。

本系统主要采用B/S体系结构模型，如图3-1所示。把整个系统分为三层架构：表示层(界面层)——应用层/业务逻辑层——数据库层。如图3-2所示。我们用一

台服务器来实现所有的功能，也可以分为WEB服务器和DataBase数据服务器，这样就可以减轻服务器的负担，提高执行效率。

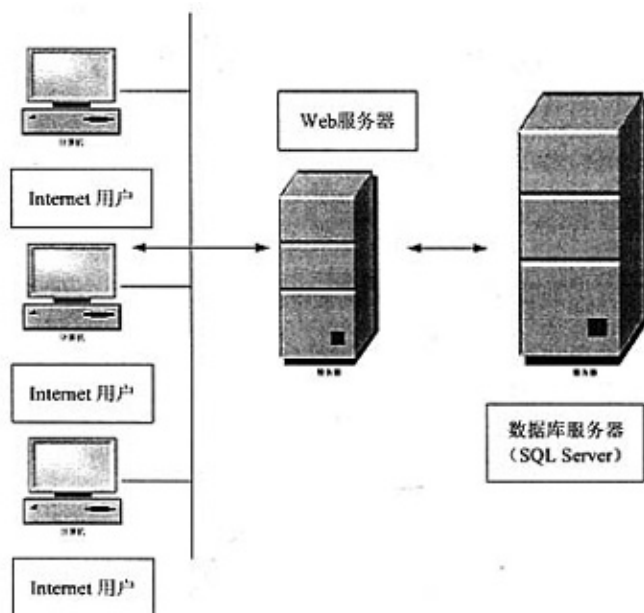


图3-1 系统软件架构

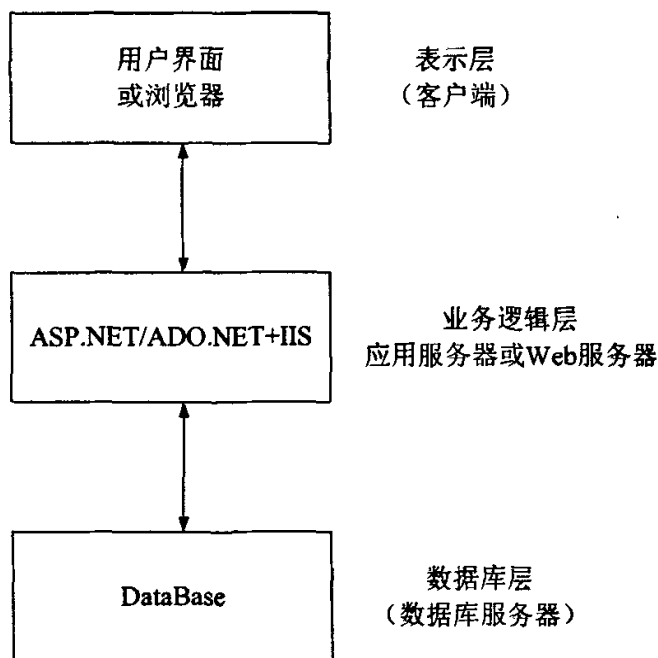


图3-2 系统三层结构模型

表示层位于客户端，相当于用户界面，即Internet Explore等Web浏览器。实现在客户端浏览器中显示的用户界面，该层可以调用由业务逻辑层提供的业务

方法。

业务逻辑层是系统核心部分，主要担当业务的逻辑处理任务，包括处理接口层的HTTP请求，为用户界面层提供业务功能同时通过数据层来访问数据库。具体过程是：由Web服务器接收客户端发送来的HTTP请求，对请求进行分析转换，并调用相应的逻辑处理程序；而该逻辑处理程序与数据层进行通信，进而访问数据库，并将处理结果返回给Web服务器，再由Web服务器以XML或HTML形式将结果发送给客户端浏览器。

数据库层位于底层，主要用来实现与数据库的交互，完成查询、插入、修改和删除数据库中的数据的功能。以 ADO.NET 为接口，Microsoft SQL Server 为架构，主要处理应用层对数据的请求。本系统以 Windows 2000 Server+IIS5.1+.NET 框架作为平台，采用 ASP.NET 构造程序框架，数据库采用 SQL Server2000, ADO.NET 为数据库接口开发技术。

3.2 系统功能设计

对上述各项功能进行集中、分块，按照结构化程序设计的要求，学生信息管理系统需要完成的主要功能有以下几大模块。

3.2.1 学生系统设计

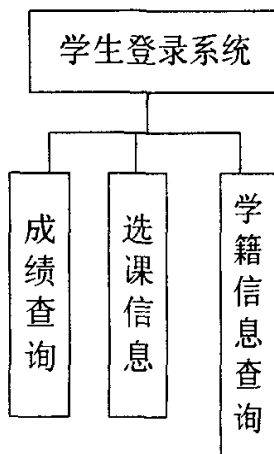


图3-3 学生登录系统模块图

如图3-3所示，学生系统模块主要实现以下功能：

1. 学生成绩信息查询。
2. 学生学籍信息查询
3. 选课信息查询

学生通过输入用户名和密码后进入学生登录系统,在该登录界面中的成绩查询项中可以看到所有已修课程的课程号、名称、学分和成绩等信息;可以查询不及格课程信息;可以按照课程名或课程号查询相应课程的成绩信息。在学籍信息查询项中可以看到相应的学籍信息;对于刚入校的新生而言,在报到后的规定时间内需要填写自己的各种学籍信息,一旦填写完毕并提交后就只能查看不能修改。对于某些毕业时涉及到的信息如果填错,可向管理员提出申请,由管理员作相应的修改。

3.2.2 教师系统设计

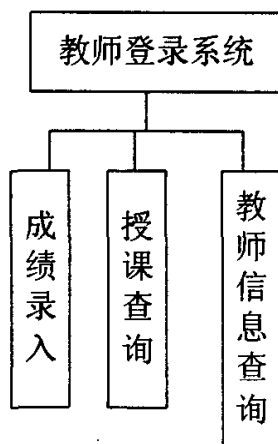


图 3-4 教师登录系统模块图

如图 3-4 所示,教师系统模块主要有以下功能:

1. 学生成绩录入
2. 教师基本信息查询
3. 授课信息查询

在学期末考试完毕后,教师需要批改所教学生的试卷并将得到的成绩录入学生的课程成绩数据库。学生成绩录入模块的功能就是帮助教师实现上面的要求,教师需要在学校规定的时间限制内将成绩录入并提交,在没有提交成绩且截至日期之前教师可以修改学生成绩;一旦提交成绩或截至日期已到教师就不能做任何的修改,若非常有必要的话可通过管理员来修改。

在教师信息查询项中可以看到教师的各种基本信息,如有必要可通过管理员来进行修改。

3.2.3 管理员系统设计

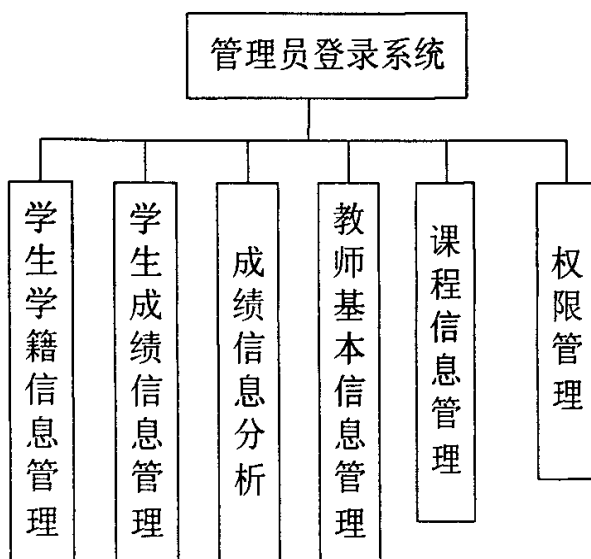


图 3-5 管理员登录系统模块图

如图 3-5 所示, 管理员系统模块的主要功能有:

1. 学生学籍信息管理
2. 学生成绩信息管理
3. 教师基本信息管理
4. 课程信息管理
5. 成绩信息分析
6. 权限管理

学生学籍信息管理的功能有: 新生入学管理和学籍信息查询。新生入学后, 需要将新生数据倒入学生数据库, 实现对新生的更新和维护。新生数据的维护包括数据的添加、删除、修改、查询、数据导出等功能, 以维护数据的正确性。学籍信息查询可根据院系、班级等信息查询学生学籍信息, 也可以根据学号、姓名等信息查询学生学籍信息。对查询的结果可以导出, 并能打印查询结果。

学生成绩管理的功能有: 成绩查询和成绩修改。成绩查询可以按某一学期、某一学年或入学以来的所有成绩来查询, 也可以按学号或姓名来查询某一学生或

某一姓名学生的所有成绩。可以根据学号和课程号来查询某一学生的某一具体科目的成绩，进而可以进行修改。

教师基本信息管理主要是维护教师的一些基本资料，可以通过教师号、教师名或职称来查询相应教师的信息，对于需要修改的教师信息可直接进行修改。

课程信息管理的主要功能是课程信息维护和排课。课程信息维护主要是课程的添加、修改、删除和查询等。管理员可以根据课程号或课程名来查询相应课程的信息，也可以根据开课院系来查询，对于需要修改的课程信息进行修改或删除该课程信息；也可以添加新课程信息。对于排课，根据学校每学期的教学计划安排每学期的授课课程，为各院系的教室分配相应的课程或根据各院教师的申请来分配课程。对于选修课课程，在安排好相应的授课教师后，由学生自由选择。

成绩信息分析打算采用数据挖掘中的决策树算法。决策树算法是一种以实际数据为基础的归纳学习算法，对数据进行分类和预测，形成树形知识表示结构，以一组输入属性描述对象，输出类似yes/no的结论，是用于分类知识的一类典型算法，其优点是：不需要学习者了解很多背景知识，只要求训练数据能用属性-结论的方式表达出来；训练时间相对较少；算法简单，构造出的模型容易理解，树深一般较低；可以容易地把每条路径转换成IF-THEN形式的规则；具有较高的分类精确度。决策树算法的关键是树的构建，决策树的构建包括建树和剪枝两个阶段。把数据集分成训练数据集和测试数据集两个部分，建树阶段使用训练数据集，不断地选取某个属性对数据集进行划分，直到得到较“纯”的类，或者满足预先确定的条件而终止划分；由于一些分枝可能反映的是数据中的噪声或者孤立点，所以需要测试数据集对得到的树模型进行测试，对于不能正确回答问题的分枝，则需要修剪，直到得到一棵满足要求的树。

权限管理：本系统中分三级管理，有四种管理角色：超级管理员、一般管理员、教师用户和学生用户。

超级管理员具有最高的权限，可以设置一般管理员、教师用户和学生用户；审核一般管理员添加或修改的信息。

一般管理员可以添加、删除、修改年级、班级和学生信息；查询或检索学生信息，输出学生信息报表。

教师用户可以在规定的时间限制内录入学生成绩，查询自己的相关信息。

学生用户则只能查阅自己的学籍、成绩等相关信息。

利用 ASP.NET 构建的学生信息管理系统可轻松的实现数据交换和网络互动学生管理数据的共享，不仅为管理者提供了方便，也为学生与学生之间、学生与管理者之间的信息交流创建了一个理想平台。

3.3 系统数据库设计

3.3.1 数据库概念结构设计

根据对数据流图的分析，我们确定了该应用系统中实体、属性和实体之间的关系并画出了几个主要 E-R 图。

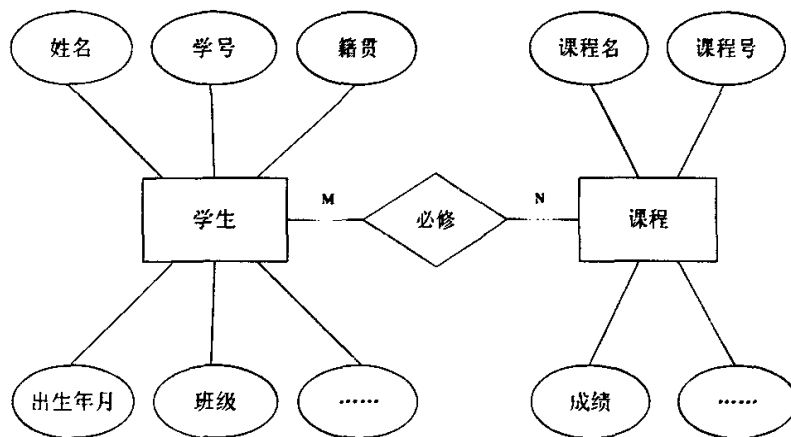


图 3-6 学生和课程之间的联系图

学生和课程两个实体之间的关系如图 3-6 所示。学生属性主要包括：姓名、学号、籍贯、出生年月、班级等属性。课程属性主要包括：课程名、课程号、成绩等属性。学生和课程之间是多对多的关系，即一个学生可以学多门课程，一门课程也可以有很多学生学。

教师和课程实体之间的关系如图 3-7 所示。教师属性主要包括：姓名、教师号、籍贯、出生年月、职称等属性。课程属性主要包括：课程名、课程号、成绩等属性。教师和课程之间是多对多的关系，即一个教师可以讲多门课程，一门课程也可以由很多教师讲。

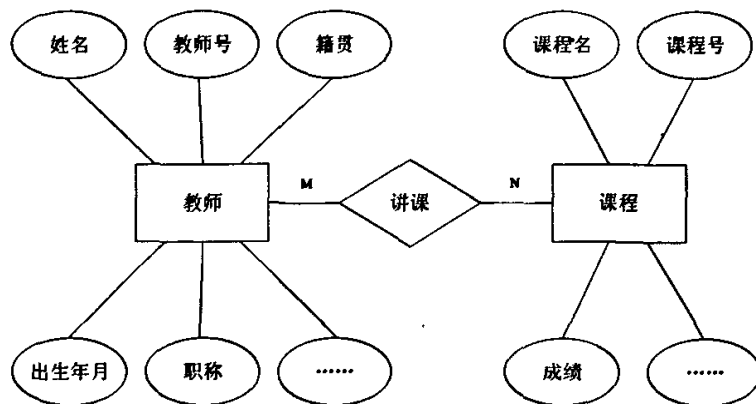


图 3-7 教师和课程之间的联系图

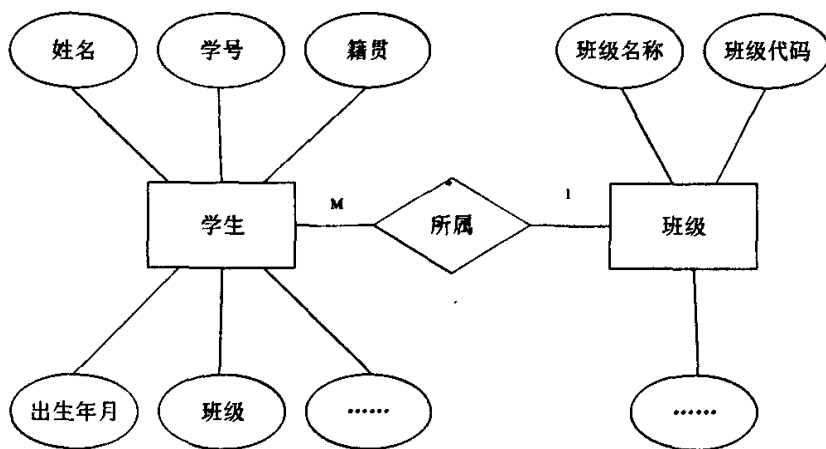


图 3-8 学生和班级之间的联系图

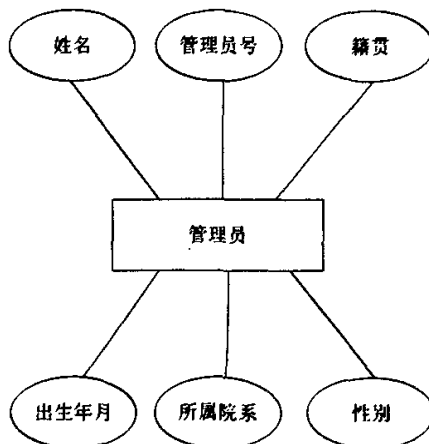


图 3-9 管理员实体图

学生和班级实体之间的关系如图 3-8 所示。学生属性主要包括：姓名、学号、籍贯、出生年月、班级等属性。班级属性主要包括：班级名称、班级代码等属性。学生和班级之间是多对一的关系，即一个学生只能属于一个班级，而一个班级却

可以有很多学生。

管理员实体如图 3-9 所示。管理员属性主要包括：姓名、管理员号、籍贯、出生年月、所属院系、性别等。

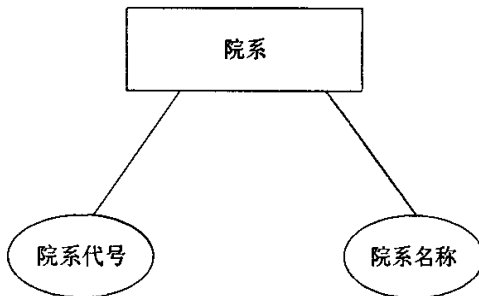


图 3-10 院系实体图

院系实体如图 3-10 所示。院系实体属性主要有院系代号和院系名称。

3.3.2 数据库的逻辑结构设计

数据库中教师、学生、课程及成绩之间的关系图如图 3-11 所示

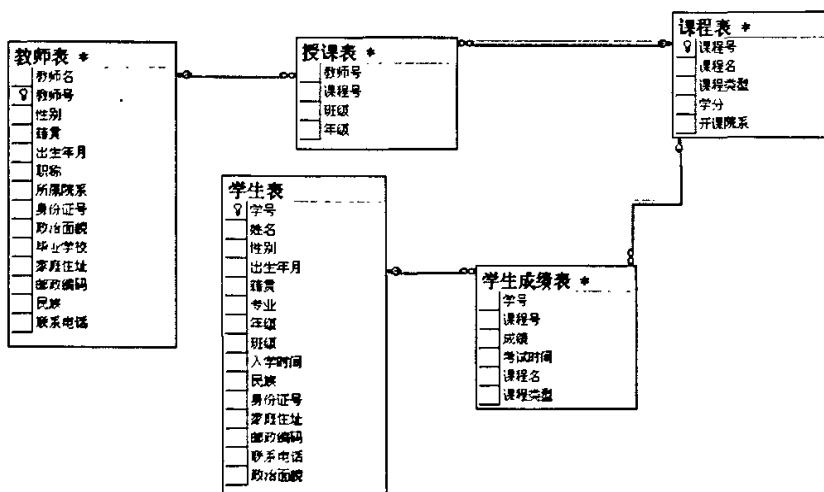


图 3-11 教师学生课程关系图

系统数据库主要逻辑结构设计如表 3-1 到表 3-8 所示：

列名	数据类型	长度	允许空
班级代码	varchar	10	
班级名称	varchar	20	
▶ 班级简称	varchar	15	<input type="checkbox"/>

表 3-1 班级表

班级表主要由班级代码、班级名称和班级简称三个字段组成。

列名	数据类型	长度	允许空
学号	char	18	
课程号	char	10	
成绩	int	4	
考试时间	char	10	
课程名	varchar	30	✓
课程类型	varchar	10	✓

表 3-2 成绩信息表

成绩信息表由学号、课程号、成绩、考试时间、课程名及课程类型等字段组成，由课程号与学号可以唯一确定某一学生某一课程的成绩。

列名	数据类型	长度	允许空
登录号	varchar	15	
密码	varchar	12	
角色	varchar	10	

表 3-3 登录信息表

登录信息表主要用来保存登录用户信息，由登录号、密码和角色等字段组成。不同的角色决定了不同的权限。

列名	数据类型	长度	允许空
管理员号	char	10	
姓名	varchar	12	
性别	varchar	2	
所属院系	varchar	18	
籍贯	varchar	18	
出生日期	char	10	
政治面貌	varchar	20	✓
家庭住址	varchar	50	✓
邮政编码	char	6	✓
毕业院校	varchar	20	✓
联系电话	varchar	20	✓
民族	varchar	20	✓

表 3-4 管理员信息表

管理员信息表主要用来记录管理员个人信息，由管理员号、姓名、性别、所属院系、政治面貌等字段组成。其中管理员号为主键，唯一确定某一管理员信息；由所属院系可知该管理员负责管理的具体院系。

	列名	数据类型	长度	允许空
	教师名	char	10	
PK	教师号	varchar	10	
	性别	varchar	4	
	籍贯	varchar	20	
	出生年月	char	10	
	职称	varchar	10	
	所属院系	varchar	20	
	身份证号	varchar	18	✓
	政治面貌	varchar	10	✓
	毕业学校	varchar	30	✓
	家庭住址	varchar	50	✓
	邮政编码	char	6	✓
	民族	varchar	20	✓

表 3-5 教师信息表

教师信息表由教师号、教师名、性别、职称、所属院系和籍贯等字段组成，其中教师号为主键。

	列名	数据类型	长度	允许空
PK	课程号	char	10	
	课程名	char	10	
	课程类型	char	10	<input type="checkbox"/>
	学分	int	4	
	开课院系	varchar	30	✓

表 3-6 课程信息表

课程信息表由课程号、课程名、课程类型、学分和开课院系等字段组成，其中课程号为主键，课程类型决定了“选修课”或“必修课”。

	列名	数据类型	长度	允许空
PK	学号	char	18	
	姓名	varchar	16	
	性别	varchar	4	
	出生年月	varchar	10	
	籍贯	varchar	20	
	专业	varchar	20	
	年级	int	4	
	班级	int	4	
	入学时间	datetime	8	✓
	民族	varchar	50	✓
	身份证号	varchar	18	✓
	家庭住址	varchar	50	✓
	邮政编码	char	6	✓
	联系电话	varchar	15	✓
	政治面貌	varchar	10	✓

表 3-7 学生信息表

学生信息表由学号、姓名、专业、入学时间、性别、政治面貌和出生年月等字段组成，其中学号为主键。

	列名	数据类型	长度	允许空
⑧	院系代码	char	10	
	院系名称	varchar	30	
▶	院系简称	varchar	20	<input type="checkbox"/>

表 3-8 院系表

院系表用来记录院系信息，由院系代码、院系名称和院系简称等组成，其中院系代码为主键。

3.4 系统开发平台和运行环境设计

.NET 框架是微软公司全新的开发工具，Web 应用程序和传统应用程序的开发者都能用它更高效、更灵活地开发应用程序。.NET 框架是.NET 平台的基础架构，其强大功能来自于公共语言运行环境和类库紧密结合在一起，提供了不同系统之间交叉与综合的解决方案和服务。.NET 框架创造了一个完全可操控的、安全的和特性丰富的应用执行环境，这不但使得应用程序的开发与发布更简单，并且成就了众多语言间的无缝集成^[16-17]。

ASP.NET 是使用.NET 框架提供的编程类库构建而成的。ASP.NET 在原有 ASP 上添加了许多新特性，并增强了原有的功能。ASP.NET 并非仅是 ASP 的补充。它建立在公共语言运行库上的编程框架，可用于在服务器上生成功能强大的 Web 应用程序^[18]。

ASP.NET 将应用程序定义为所有文件、页、处理程序、模块和可执行代码的总和，该应用程序可在 Web 应用程序服务器上的给定虚拟目录(及其子目录)的范围内调用或运行。

Web 服务器上的每个 ASP.NET 框架应用程序都在唯一的.NET 框架应用程序域中执行，从而保证了类隔离(无版本或命名冲突)、安全沙箱(防止访问特定计算机或网络资源)和静态变量隔离^[19-20]。

由于 ASP.NET 由以上优点，因此我们把 ASP.NET 作为本系统的主要开发技术。

本系统的数据库平台采用 Microsoft SQL Server 2000， SQL Server 2000

是为创建可伸缩电子商务、在线商务和数据仓储解决方案而设计的真正意义上的关系型数据库管理与分析系统。

SQL Server 2000 采用客户机/服务器计算模式,即中央服务器用来存放数据库,该服务器可以被多台客户机访问,数据库应用的处理过程分布在客户机和服务器上。客户机/服务器计算模型分为两层的客户/服务器结构和多层的客户机/服务器结构。

数据库系统采用多层客户/服务器结构的好处在于:

- 数据集中存储:数据集中存储在服务器上而不是分开存储在各客户机上,使所有用户都可以访问到相同的数据。
- 业务逻辑和安全规则可以在服务器上定义一次,而后被所有的客户使用。
- 关系数据库服务器仅返回应用程序所需要的数据,这样可以减少网络流量,节省硬件开销,因为数据都存储在服务器上,不需在客户机上存储数据,所以客户机硬件不需要具备存储和处理大量数据的能力,同样,服务器不需要具备数据表示的功能。

另外,SQL Server2000在数据库复制、数据传输、分析服务、元数据服务、英语查询等方面都有增强。

B/S模式与传统C/S都是以同一种请求和应答方式来执行应用的。但传统的C/S是一种二层或三层结构模式,其客户端集中了大量应用软件,而B/S客户端仅需单一的浏览器软件,是一种全新的体系结构^[21-22]。

基于B/S结构的学生信息管理系统,客户端是通过浏览器IE:业务功能由独立的应用服务器处理,Web服务器成为应用服务器处理的标准配置;数据处理仍由数据库服务器完成,不需要象C/S结构那安装不同的客户端应用程序,B/S结构的功能都在Web服务器上实现,开发和维护工作简单易行。这种结构可实现网上查询的基本功能,如用户注册、查询、修改信息和系统交流等。

本系统采用目前比较流行的Internet体系结构和瘦客户机/中间件/服务器体系(B/S)结构。B/S体系结构前台只负责界面表示,实现了瘦客户机的构想,大大地减轻了维护工作量,程序的修改只限于数据库服务器端及应用程序服务器端,客户端通过浏览器访问应用程序服务器,界面统一简单,软件层次较少,维护容易。

第4章 学生信息管理系统实现

4.1 登录系统的实现

用户登录由 login.aspx 页面实现。本系统中的用户有学生、教师和管理员三类，每类都必须有用户名和密码，所以登录系统必须验证两种登录信息，一是用户名，在本系统中是通过一个名称为“UserName”的文本框控件获得的；二是密码，它同样通过名为“UserPassWord”的文本框获得的，稍有不同的是它的“textmode”属性要设置为“Password”，这样是为了使输入的密码以星花或黑点的形式显示而不是明文。不同权限级别的用户进入的用户登录界面是不同的，它们拥有的功能也是不一样的。本系统登录流程图如图 4-1 所示：

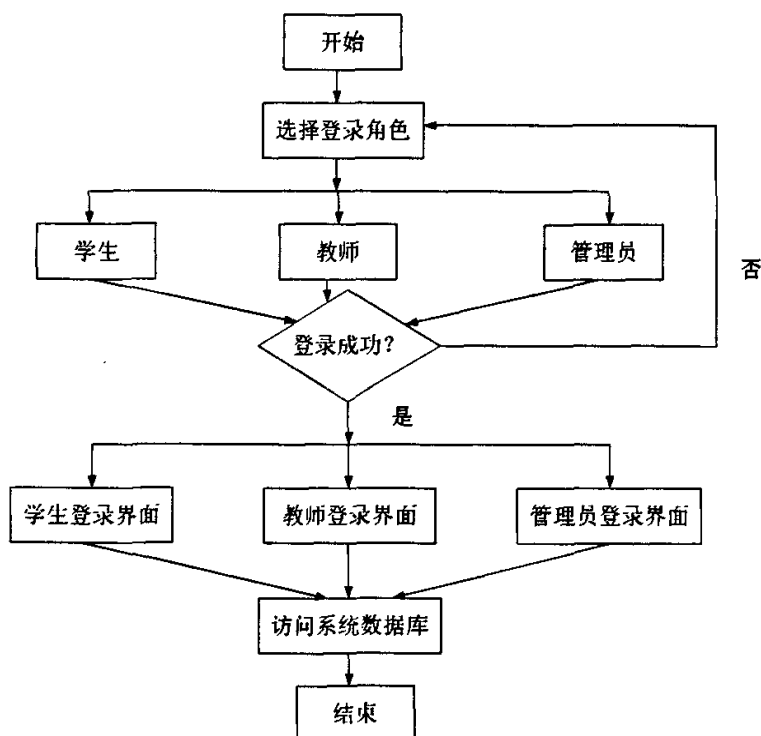


图 4-1 系统登录流程图

用户登录是应用程序的入口，用户只有通过该入口才能进入系统。用户登录时首先要选择登录角色，根据角色不同到相应的用户数据表中验证是否有该用户。如果验证成功则进入相应的用户登录界面，如果不成功，则重新回到登录界

面。系统的角色选择界面如图 4-2 所示：



图 4-2 用户角色选择界面

选择登录角色后进入到相应角色的登录界面，如图 4-3：

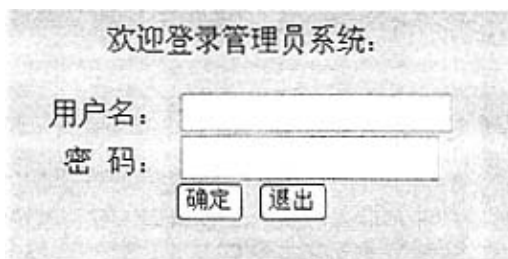


图 4-3 管理员登录界面

验证用户名和密码的正确性是将获得的用户名和密码与数据库中的信息进行比对实现的。而对数据库的访问是通过 ADO.NET 技术实现的。

ADO.Net 是一个全新的数据交互模式，与 ADO 相比，ADO.Net 更加通用，完全融入了 XML 的精髓。同时 ADO.Net 也继承了 ADO 的一些对象，比如 Connection 对象和 Command 对象。

与其他模型相比，ADO.Net 最大的革新在于引进了 DataSet 对象。DataSet 对象是基于 XML 技术的，它可以使用在任何类型的数据库中。它是一个封装得非常好的数据集，无论数据的来源和数据所面向的对象如何，它处理方法都相同。在 DataSet 中几乎包含了数据库的所有成员，如表、字段、关系、约束和视图等。在 ADO.Net 中，各个对象中封装特定目的的操作，使 ADO.Net 的结构清晰。

基于 WEB 的网络程序和 SQL 的数据库是紧密联系在一起的，比如查询、插入、更新和删除等操作。为了能在程序中实现基于 SQL 的数据操作，必须引入下面两个名字空间

```
<%@ Import Namespace="System.Data"%>
```

```
<%@ Import Namespace="System.Data.SqlClient"%>
```

由于在 ASP.Net 中提供了丰富的数据对象和对各种不同类型数据库连接的支持,因此在使用 ASP.Net 编写网络数据库应用程序时显得尤为方便。

如果用户名和密码都正确,单击确定后即可进入相应的用户登录系统界面。

如图 4-4 所示:

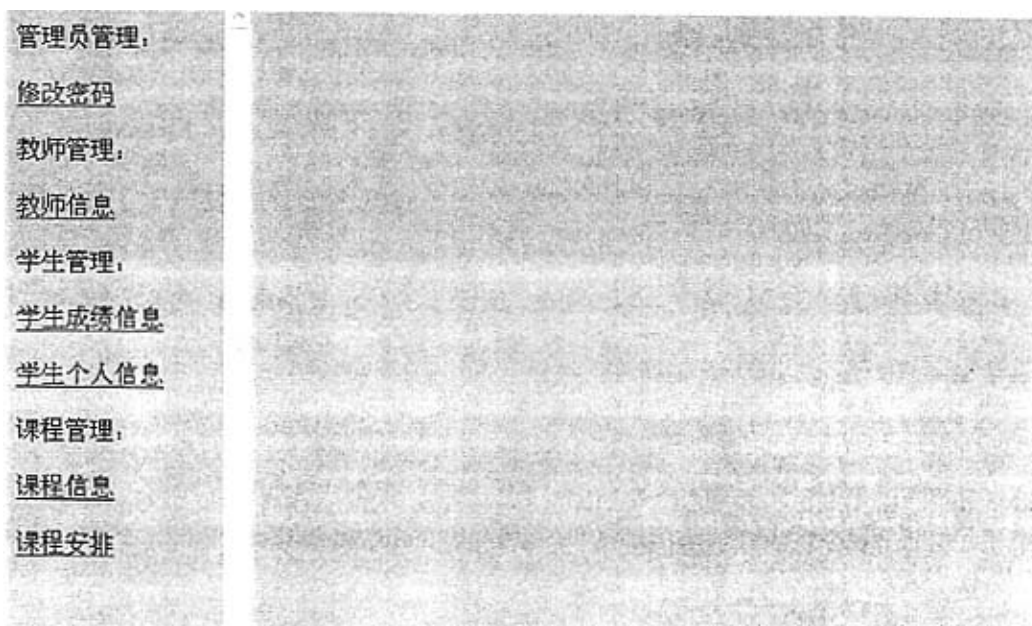


图 4-4 管理员系统界面

4.2 学生系统的实现

学生用户的权限很低,只能查阅自己的学籍、成绩等相关信息。成绩信息的主要相关代码为:

```
Dim objconn as new sqlConnection()'连接数据库
objconn.ConnectionString="User id=sa; password=123456;
server=SDU-627ABB62CBA; database=studentinfo"
objconn.open()
dim objcmd2 as new sqlCommand()
objcmd2.Connection=objconn
objcmd2.CommandText="Select 学生成绩表.课程号,课程表.课程名,学生
成绩表.成绩,课程表.课程类型,课程表.学分,学生成绩表.考试时间 from 学生
```

成绩表, 课程表 where 学生成绩表. 课程号=课程表. 课程号 And 学号=' " & globalid & " " ' 查找该学生的已修课程

```
dim objreader2 as sqlDataReader=objcmd2.ExecuteReader()
```

globalid 是为了保存登录学生的学号以便于查询相关信息。通过“学生成绩表”和“课程表”的自然连接把想查询的信息找出, 存到 objreader2 中, 然后把 objreader2 中的内容以表格的形式显示在用户界面中, 使用户很清楚地看到自己的各门课程成绩信息。相应的成绩信息查询情况如图 4-5 所示:

用户菜单,	课程号	课程名	成绩	课程类型	学分	考试时间
重新登录	00001	数据库	92	必修	3	20050112
修改密码	00003	数学	99	必修	5	20050114
退出系统	00002	物理	90	必修	2	20050628
个人信息,	00008	本草纲目	82	必修	2	20050627
学籍信息	00010	计算机文化基础	88	必修	2	20050118
成绩查询,	00011	操作系统	90	必修	3	20050625
已修课程	00012	编译原理	84	必修	4	20050624
不及格课程	00013	计算机组成原理	96	必修	3	20050629
	00014	数据结构	93	必修	4	20050623
	00015	微机接口	98	必修	3	20050627

图 4-5 学生成绩信息界面

学籍信息的显示和成绩信息的显示的数据库访问代码差不多, 只是命令语句稍有不同。SQL 查询语句为:

```
objcmd2.CommandText="Select * from 学生表 where 学号=' " & globalid & " " "
```

通过读取数据库“学生表”各字段信息并把其内容显示在文本框中。如果是新生刚入学需要填写个人基本信息, 那么将各文本框的“ReadOnly”属性设置为“False”, 此时文本框处于可编辑状态, 数据库接受学生填写的个人信息; 如果个人信息已经提交过, 那么将各文本框的“ReadOnly”属性设置为“True”, 学生只能查阅。学籍信息如图 4-6 所示:

<p>用户菜单:</p> <p>重新登录</p> <p>修改密码</p> <p>退出系统</p> <p>个人信息:</p> <p>学籍信息</p> <p>成绩查询:</p> <p>已修课程</p> <p>不及格课程</p>	<h2>学生学籍信息</h2> <p>姓名 <input type="text" value="王建"/> 学号 <input type="text" value="200412502"/></p> <p>性别 <input type="text" value="男"/> 出生年月 <input type="text" value="19810529"/></p> <p>籍贯 <input type="text" value="聊城"/> 专业 <input type="text" value="计算机学院"/></p> <p>年级 <input type="text" value="2004"/> 班级 <input type="text" value="3"/></p> <p>入学时间 <input type="text" value="200409"/> 民族 <input type="text" value="汉"/></p> <p>联系电话 <input type="text" value="88394682"/> 身份证号 <input type="text" value="372501198105292034"/></p> <p>家庭住址 <input type="text" value="山东聊城"/> 邮政编码 <input type="text" value="252000"/></p> <p>政治面貌 <input type="text" value="党员"/></p>
---	---

图 4-6 学生学籍信息界面

4.3 教师系统的实现

教师登录可以看到自己的一些基本信息，部分实现代码如下所示：

```
Dim objconn as new sqlConnection()'连接数据库
objconn.ConnectionString="User      id=sa;      password=123456;
server=SDU-627ABB62CBA; database=studentinfo"
objconn.open()
dim objcmd2 as new sqlCommand()
objcmd2.Connection=objconn
objcmd2.CommandText="Select * from 教师表 where 教师号=' " &
globalid & "' "
dim objreader2 as sqlDataReader=objcmd2.ExecuteReader()

DataReader 类用来从数据库检索一种只读的且指针只能前移的数据流，可
以提高应用程序的性能，不仅速度快而且占用内存少，是将数据输出到表示层重
要的手段。在本系统中，我们通过 objreader2 来获取数据库中教师的个人资料
信息，并利用文本框显示出来。
```

教师基本信息资料查询情况如图 4-7 所示：

修改密码 个人信息 录入成绩 退出系统	<h2 style="margin: 0;">教师资料信息</h2>
	姓名 <input type="text" value="王磊"/> 教师号 <input type="text" value="00001"/> 性别 <input type="text" value="男"/> 籍贯 <input type="text" value="山东莱阳"/> 出生年月 <input type="text" value="197006"/> 职称 <input type="text" value="讲师"/> 所属院系 <input type="text" value="计算机学院"/> 民族 <input type="text" value="汉"/> 联系电话 <input type="text" value="88396782"/> 身份证号 <input type="text" value="372501197306303021"/> 家庭住址 <input type="text" value="山东莱阳"/> 邮政编码 <input type="text" value="250078"/> 政治面貌 <input type="text" value="党员"/> 毕业院校 <input type="text" value="山东大学"/>

图 4-7 教师资料信息

4.4 管理员系统的实现

管理员具有最高的权限，他负责几乎所有重要信息的管理，包括学生个人信息、学生成绩信息、教师个人资料信息、课程信息管理等各方面。

4.4.1 学生学籍信息管理功能的实现

在学生个人信息功能模块中使用了 DataGrid 控件，并通过数据库绑定技术将数据库中的信息绑定到 DataGrid 控件。绑定代码如下所示：

```

dim cmdstr as String
cmdstr="Select 学号,姓名,年级,班级 from 学生表 where 年级='" &
yearint & "' and 班级='" & classint & "' Order by 学号 ASC"
dim objcmd as new SqlDataAdapter(cmdstr,adminconn)
dim DS as New DataSet()
objcmd.Fill(DS,"学生成绩表")
dim mytable as DataTable=DS.Tables("学生成绩表")
AllStudentInfor.DataSource=mytable.DefaultView
AllStudentInfor.DataBind()
    
```

AllStudentInfor.SelectedIndex=0

其中 AllStudentInfor.DataBind() 语句就是将“学生成绩表”绑定到名称为“AllStudentInfor”的 DataGrid 控件上。

这部分功能的实现中用到了 DataSet，DataSet 是 ADO.NET 开发人员为方便数据处理开发出来的，是数据的集合，是为解决 DataReader 的缺陷设计的，DataReader 数据处理速度快，但它是只读的，而且一旦移到下一行，就不能查看上一行的数据，DataSet 则可以自由移动指针。DataSet 的数据是与数据库断开的。DataSet 还可用于多层应用程序中，如果应用程序运行在中间层的业务对象中来访问数据库，则业务对象需将脱机数据结构传递给客户应用程序^[23-25]。

DataSet 的功能：浏览、排序、搜索、过滤、处理分级数据、缓存更改等。还可以与 XML 数据互换。DataSet 中可包括多个 DataTable，可将多个查询结果存到一个 DataSet 中，方便操作，而 DataTable 中又包括多个 DataRow、DataColumn，可通过这些 DataRow、DataColumn 来查看、操作其中的数据。

学号	姓名	性别	出生年月	籍贯	专业
200412501	郑乾	男	19880825	上海浦东	计算机学院
200412502	王建				
200412503	王波				
200412506	周同				
200412507	杨雷				

图 4-8 学生个人信息管理

在学生个人信息管理中（如图 4-8 所示），管理员可以通过选择年级和班级来查看具体某一年级班级的所有学生的个人信息，通过选中该班级中某一学生来查看该学生的详细信息，若有必要进行修改则点击“编辑”即可进入编辑状态，对学生的个人信息进行修改。如果知道某一学生的学号，可以通过学号查询来找到该学生的信息；如果仅知道学生的姓名，也可以通过姓名查找来找到与该名字相同的所有学生的信息，大大缩小了搜索范围，通过逐个察看便可确认要查找的学生。

4.4.2 学生成绩信息管理功能的实现

该功能模块中的主要函数有

Public BindStudentGrades(), 该函数的主要作用是把数据表与 DataGrid 控件绑定。

DataGrid_SelectCommand(sender as object, e as DataGridCommandEventArgs) 该函数的主要作用是得到被选中学生的学号信息。

Binddetailgrades(stuid as String), 该函数的主要作用是显示选中学生的像信息。

detailgrades_EditCommand(s as object, e as DataGridCommandEventArgs), 该函数用于编辑学生的成绩信息。

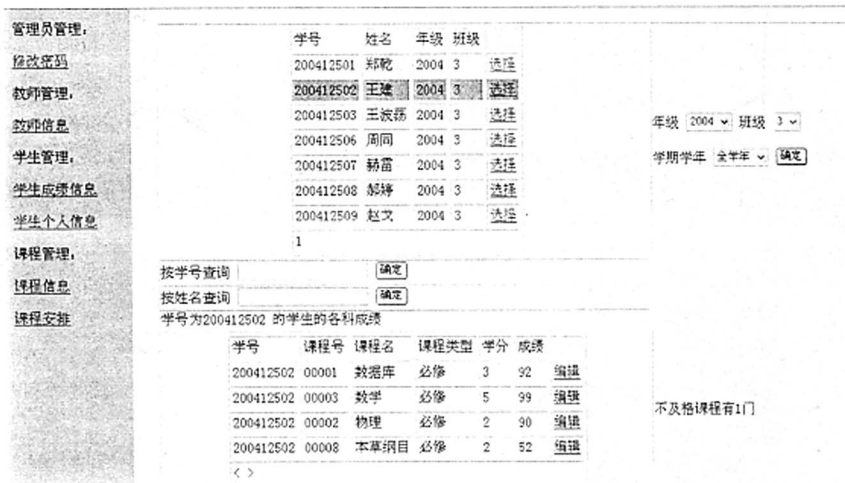


图 4-9 学生成绩信息管理

在学生成绩信息管理（如图 4-9 所示）中，管理员可以设置年级、班级等条件来查看学生的每学期、每学年或入学以来的成绩信息。通过选择某一具体的学生来查看该学生的各科成绩，如需要对该学生某门课程成绩进行修改只需点击“编辑”即可使成绩信息处于可编辑状态，而且只有成绩信息处于可编辑状态，这样做是为了防止对其他数据的误修改。

另外，在成绩信息管理中可以精确查找某一学生的成绩信息，只需要在学号查询文本框中输入学号或在姓名查询文本框中输入姓名即可查找到该学生的信息。同时可以显示该学生的不及格课程数量。

4.4.3 教师个人信息管理功能的实现

主要相关函数介绍:

TeacherInforClk(sender as object, e as EventArgs), 该函数的主要作用是按教师职称查找相应类别教师信息。

TeaIdSearchBtnClk(sender as object, e as EventArgs), 该函数的主要作用是按教师号查询相应教师信息。

TeaNameSearchBtnClk(sender as object, e as EventArgs), 该函数的主要作用是按教师名查询相应教师信息。

教师个人信息管理(如图 5-10 所示)这要涉及在校教师的一些基本资料的基本维护,例如某一教师的联系电话或家庭住址或职称变了,需要作及时的更新,那么就需要在教师个人信息的管理中查找到该教师并对其资料进行修改。在本系统中,有两种方法可以做到,一是查找教师号,另一个就是查找教师名。查找教师号结果唯一,但教师号比较难记;查找教师名会找到所有同名的教师的信息,结果不唯一,但教师名比较容易记。两种方法各有利弊,使情况而定,如果有教师号,当然快捷方便。

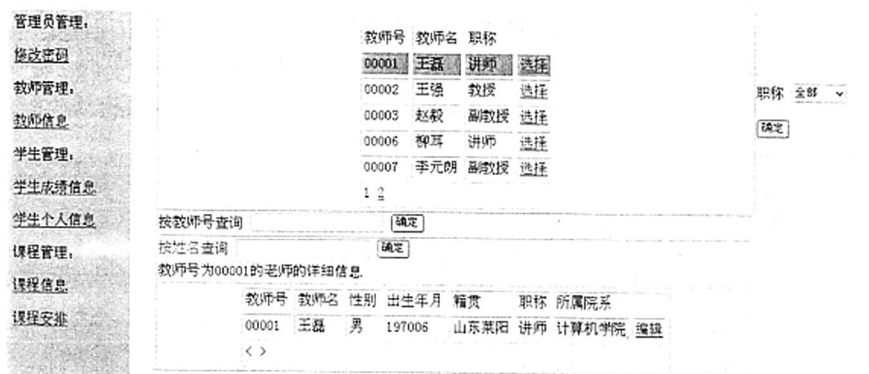


图 4-10 教师个人信息管理

4.4.4 课程信息管理功能的实现

该功能模块的主要实现函数有:

Page_load(Sender as Object,e as EventArgs), 页面载入函数, 负责完成页面的初始化。

LessonInfor_PageIndexChanged, 分页显示功能函数, 当记录内容比较多时可以用该方法分页的显示数据。

ItemSelected(sender as object, e as DataGridCommandEventArgs), 将数据表中选中的数据显示在下面的文本框中。

AcademyClick(sender As Object, e As EventArgs), 显示各不同院系所开设的课程。

AddConfirmClick(sender As Object, e As EventArgs), 添加确认函数, 用于将要添加的课程信息更新到数据库中。

ModifyConfirmClick(sender As Object, e As EventArgs), 修改确认函数, 用于将已修改的课程信息更新到数据库中。

IdSearchClick(sender As Object, e As EventArgs)和 NameSearchClick(sender As Object, e As EventArgs)分别是按课程号和课程名来实现课程的查询。

课程号	课程名	开课院系	
00001	数据库	计算机学院	选择
00002	物理	物理学院	选择
00003	数学	数学院	选择
00004	中医药大全	医学院	选择
00005	李清照诗选	文学院	选择

图 4-11 课程信息管理

课程信息管理主界面如图 4-11 所示, 课程信息管理的主要目的是维护课程的相关信息, 即添加、删除、修改和查询。

若想添加一门课程, 则只需单击“添加”按钮便可添加课程。在添加过程中, 课程号、课程名和开课院系自动设为空, 只需要把相应的课程号、课程名和开课院系信息填上, 单击“添加确定”按钮即可完成添加课程; 如果不想添加, 单击“取消”按钮即可。

而对于修改课程信息, 只需要选中要修改的课程, 单击“修改”按钮便进入

修改状态。在非修改状态下,课程号、课程名和开课院系等的文本框内容是不能被修改的,这只需要将文本框的“ReadOnly”属性设为“True”就可以了。单击“修改”按钮后,将文本框的“ReadOnly”属性设为“False”,文本框就可以被修改了。单击“修改确认”完成课程修改。

删除过程很简单,只是在删除时设计了一个对话框来确认是否真的要删除,只有点“确定”按钮时才会被删除。

4.4.5 成绩信息分析功能的实现

采用了决策树算法 ID3^[26-27]。ID3 算法是最具影响的一种决策树学习算法,在 1986 年由 Quinlan 提出^[28-29]。它是根据信息熵理论决定分类属性的选择,根据属性集的值选择事务的类别^[30]。

ID3 算法要求数据必须是离散的,而学生成绩数据是连续的,并且某些课程的总体成绩偏高或者偏低,这会在训练模型时产生无用的规则,影响模型的准确度。因而,需要对数据进行预处理。实验中采用数据规范化和离散化技术,设某课程的原始成绩分布在 Min 和 Max 之间,采用线性变换公式(1)把原始成绩规范映射到 60-100 之间。

$$V' = \frac{V - \text{Min}}{\text{Max} - \text{Min}}(100 - 60) + 60 \quad (1)$$

其中:V 是原始数据值;V' 是规范化后的数据值。

然后再对规范后的数据进行离散化,根据研究目标,具体实现中把各个成绩值离散化到 3 个分数段:[60, 平均分], [平均分, 优秀], [优秀, 100]

ID3 算法实现的基本步骤描述如下^[31]: (1) 用一个单一的节点代表训练样本集; (2) 如果该节点中所有样本都属于同一类,则该节点成为叶子节点,并用该类标记; (3) 否则,计算各个属性的信息增益,选取信息增益最大的属性作为判定属性,用判定属性标记节点,根据该属性值对样本划分,划分出的每一类样本成为该节点的一个子节点; (4) 递归的对每一个节点进行划分,形成该节点的一棵判定子树,并且在一个节点上作为判定属性的属性在这个节点之后的子树上不再考虑; (5) 当满足以下条件之一时,递归划分停止:条件一,节点上的

所有属性属于同一类，用该类标记节点；条件二，再也没有属性用来进行进一步划分，该节点转化成叶子节点，用该节点上的多数样本类标记节点。

其中，选择测试属性是构建决策树的关键。

设 S 是具有 n 个样本的数据集合，被预测类属性具有 m 个不同的值，即有 m 个类 $C_i (i=1,2,\dots, m)$ ，设 n_i 是类属性值为 m_i 的样本数，即类 C_i 中的样本数，则对于一个给定的样本分类的信息熵由下式给出：

$$I(n_1, n_2, \dots, n_m) = - \sum_{i=1}^m p_i \log_2(p_i) \quad (2)$$

其中， p_i 是任意样本属于 C_i 的概率，用 n_i/n 估计。

设属性 A 具有 k 个不同的值 a_1, a_2, \dots, a_k ，如果属性 A 作为判定属性，则把样本 S 划分成 k 个不同的子集 S_1, S_2, \dots, S_k ，其中 S_j 是样本 S 中属性 A 的值为 a_j 的样本子集；设 n_{ij} 是样本子集 S_j 中属于 C_i 类的样本数量，由属性 A 划分的子集的信息熵由式(3)给出：

$$I(A) = \sum_{j=1}^k \frac{n_{1j} + n_{2j} + \dots + n_{mj}}{n} I(s_{1j}, s_{2j}, \dots, s_{mj}) \quad (3)$$

其中， s_{ij} 是子集 s_j 中类 C_i 样本的数量。对于给定的子集 s_j ，有：

$$I(s_{1j}, s_{2j}, \dots, s_{mj}) = - \sum_{i=1}^m p_{ij} \log_2(p_{ij}) \quad (4)$$

其中， p_{ij} 是子集 s_j 中任意一个样本属于 C_i 类的概率，由 n_{ij}/n 估计

如果选择 A 作为判定属性，获得的信息增益表示为：

$$Gain(A) = I(s_1, s_2, \dots, s_m) - I(A) \quad (5)$$

计算每个属性熵的信息增益，具有最高增益的属性将被选为样本集合 S 的判定属性，该属性的每一个值产生一个分枝，并据此划分数据集。

通过 ID3 算法我们可以得到各个院系的判定属性，即课程。以计算机学院为例，把基础课成绩作为输入属性，分别预测学生在软件、硬件和网络 3 个发展方向的专业课表现，以每个发展方向为预测目标所划分的目标类都是 3 个：平均分以下(不适合选择该方向)；平均分以上，优秀以下(可以考虑选择该方向)；优秀

以上(最佳发展方向)。得到图 4-12 到 4-14 所示的模型。

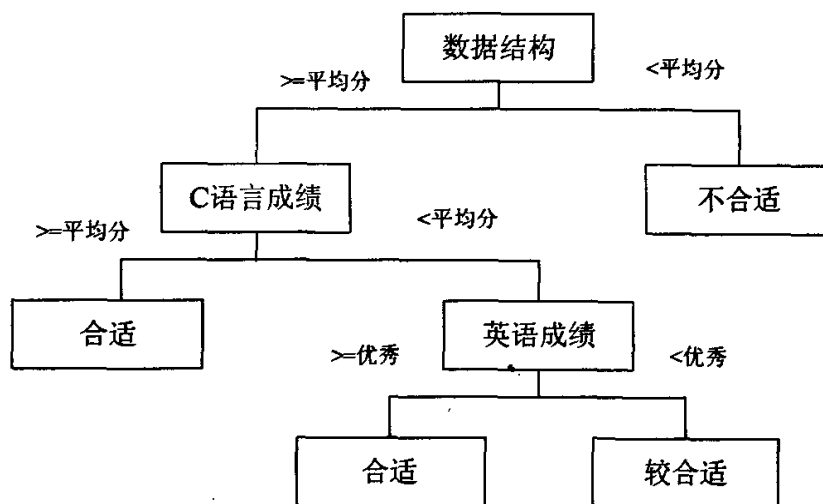


图 4-12 软件方向预测模型

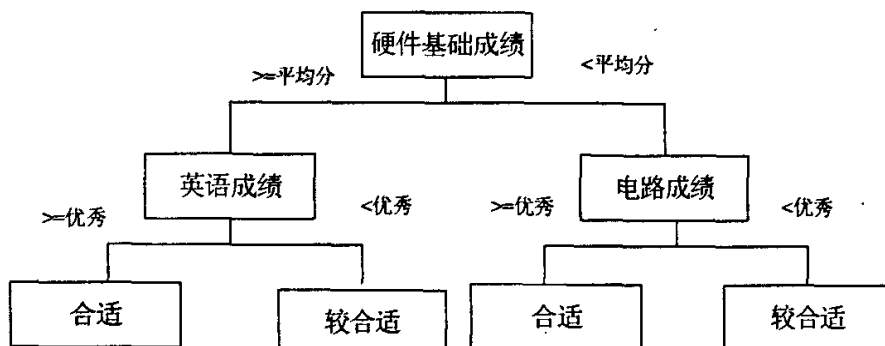


图 4-13 硬件方向预测模型

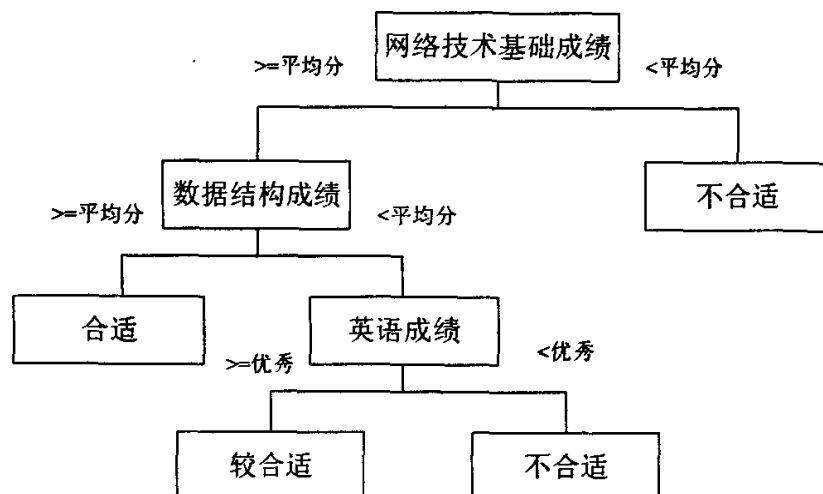


图 4-14 网络方向预测模型

软件方向预测模型:

规则 1, 如果“数据结构<平均分”, 则不适合选择软件方向;

规则 2, 如果“数据结构 \geq 平均分”, 并且“C语言 \geq 平均分”, 则适合软件方向;

规则 3, 如果“数据结构 \geq 平均分”, “C语言<平均分”, 并且“英语 \geq 优秀”, 则适合软件方向;

规则 4, 如果“数据结构 \geq 平均分”, “C语言<平均分”, 并且“英语<优秀”, 则较适合软件方向。

硬件方向预测模型:

规则 5, 如果“硬件基础 \geq 平均分”, “英语 \geq 优秀”, 则适合硬件方向;

规则 6, 如果“硬件基础 \geq 平均分”, “英语<优秀”, 则较适合硬件方向;

规则 7, 如果“硬件基础<平均分”, “电路>优秀”, 则较适合硬件方向;

规则 8, 如果“硬件基础<平均分”, “电路<平均分”, 则不适合硬件方向。

网络方向预测模型:

规则 9, 如果“网络技术基础<平均分”, 则不适合选择网络方向;

规则 10, 如果“网络技术基础 \geq 平均分”, 并且“数据结构 \geq 平均分”, 则适合网络方向;

规则 11, 如果“网络技术基础 \geq 平均分”, “数据结构<平均分”, 并且“英语 \geq 优秀”, 则适合网络方向;

规则 12, 如果“网络技术基础 \geq 平均分”, “数据结构 <平均分”, 并且“英语<优秀”, 则较适合网络方向。

用验证数据样本对模型进行验证, 以上各规则的准确度如表4-1所示。

规则	精确度	规则	精确度
规则1	0.883	规则7	0.805
规则2	0.856	规则8	0.772
规则3	0.794	规则9	0.871

规则4	0.802	规则10	0.819
规则5	0.849	规则11	0.725
规则6	0.642	规则12	0.764

表 4-1 各规则的精确度

通过应用 ID3 决策树算法对学生成绩进行分析,实现了学生专业方向选择的预测模型,得出了相应的规则,并且经过验证,提供了各个规则的准确度。该方法基本可以正确预测学生更合适的专业方向。

第5章 总结

在一年多的工作中, 本文从实际系统的需求出发, 以软件工程理论、.NET 开发框架为基础构建了一种既适合高校学生信息管理现状, 又能充分发挥.NET 开发框架优势的Web应用系统开发模式。

本文的主要研究内容包括:

1. 利用软件工程的方法和技术进行需求分析及系统设计, 论述基于Web的学生信息管理系统的有关技术问题, 通过ASP.NET技术实现利用动态网页来管理学生数据库, 实现网上管理学生信息。

2. 实现了用决策树ID3算法对学生成绩的分析。通过决策树ID3算法得到各学院学生的判定属性, 即课程, 并构建决策树, 建立合适的规则。根据规则对学生成绩进行综合分析, 预测学生更合适的专业发展方向, 帮助学生进行选修课的选取。

这种基于.NET环境的WEB应用系统具有开放、高效、安全、低投入的优点。在软件工程思想的指导下利用先进的开发技术将分散、独立的系统整合到一起, 充分发挥了网络在信息传递中的优势, 试图最大限度地优化系统运作过程。同时, 该系统移植性和通用性较好, 对于提高高校学生信息管理效率有一定帮助。

论文的不足之处:

1. 由于样本数据量有限以及决策树ID3算法固有的缺陷, 模型在训练及验证时的准确率都有待于提高。寻找更加合适的数据挖掘算法, 得到准确率更高的预测模型是下一步要做的。

2. 论文只是对学生的成绩进行了分析, 如果能够对教师授课及课程等信息进行比较详细的分析, 那么对提高学校的教学质量会有一定的帮助。

参考文献

- [1] 刘立军. 学生信息管理系统的研究与开发. 江苏泰州: 泰州职业技术学院学报, 2005, (1): 64-66
- [2] 吕建强. 高校学生信息管理系统的研究与技术分析. 科技情报开发与经济, 2006 Vol.16 No.8
- [3] 张建军. 高校信息管理系统的开发与实现. 甘肃高师学报, 2004, (2): 100-102
- [4] 张少敏. 基于 Internet 的校园网管理信息系统实现策略. 管理信息系统, 1999 (6): 45-47
- [5] 高校教务网络化管理中存在的问题及对策探讨, 李淑娟, 中国管理信息化 (综合版), 2006 Vol.9 No.8
- [6] 高校教学管理信息化建设的现状、问题与对策, 张丽萍, 黑河学刊, 2006 No.1
- [7] 浅谈高校教务管理信息化建设, 高强, 常熟高专学报, 2002 Vol.16 No.6
- [8] 浅析高校教学管理信息化, 周秋莲, 湖北师范学院学报 (自然科学版), 2005 Vol.25 No.3
- [9] 郭剑毅等. 基于 C/S 与 B/S 的高校科研管理信息系统的设计与实现. 计算机工程与应用, 2003, 39 (1): 212-214
- [10] 程建刚. 《高等教育信息化及数字化校园的建设》. 清华大学, 2005
- [11] 高等学校教学管理信息化系统研究, 陈磊松, 漳州师范学院学报 (自然科学版), 2005 Vol.18 No.4
- [12] 刘志红. “数字化校园”建设初探. 实验室科学, 2005, No.3
- [13] 蔡青. 论高校教学管理的现代化. 中州大学学报, 2002
- [14] 郑惠生, 宋秀琴, 郝长胜. 基于 ASP 的网络学生信息管理系统. 辽宁工程技术大学学报 (自然科学版), 2006 Vol.25 No.2
- [15] 陈豫、杨世清. 基于 Internet/Intranet 的学生信息管理系统若干关键技术的研究. 武汉理工大学学报 (交通科学与工程版), 2004 Vol.28 No.4
- [16] Chris Ullman, John Kauffman. ASP.NET 1.1 入门经典. 北京: 清华大学出版社, 2004.9
- [16] Russ Basiura, Mike Batongbacal. ASP.NET Web 服务高级编程. 北京: 清

华大学出版社, 2003. 3

[17] Marco Bellinaso, Kevin Hoffman. ASP.NET Web 站点高级编程. 北京: 清华大学出版社, 2003. 4

[18] 王宏. 基于 ASP 技术的教学网站构筑—兼谈 NET 技术. 实验室科学, 2004 No. 4

[19] 陈峰棋. 深入浅出 ASP.NET 程序设计. 北京: 中国水利水电出版社, 2004. 1

[20] 周璋鹏. 基于 B/S 结构的学生信息管理系统的研究与开发. 西北电力技术, 2003 Vol. 31 No. 4

[21] 张润杰, 刘维民, 刘鹏, 陈文新. 基于 B/S 模式的网络版实验室管理系统. 首都师范大学学报 (自然科学版), 2005 Vol. 26 No. 2

[22] 黄海滨. ADO.NET 技术核心研究. 玉林师范学院学报, 2003 Vol. 24 No. 3

[23] 熊建芳, 高继, 任贺宇. 基于 ASP.NET 的 ADO 与 ADO.NET 分析与研究. 计算机与现代化, 2006 No. 7

[24] 全立新, 刘守珍. 使用 ADO.NET 实现 XML 的存储. 电脑知识与技术 (学术交流), 2006 No. 7

[25] 何江海. 基于 XML 的 Web 数据访问技术—ADO.NET 的研究. 西华大学学报 (自然科学版), 2005 Vol. 24 No. 2

[26] 曲开社, 成文丽, 王俊红. ID3 算法的一种改进算法 [J]. 计算机工程与应用. 2003, 39(25):104-107.

[27] 李春贵, 聂永红. 基于面向对象方法的 ID3 算法的设计与实现. 广西工学院学报, 2004 Vol. 15 No. 3

[28] Quinlan J R. Induction of decision tree [J]. Machine Learning, 1986, 1(1):61-106.

[29] Quinlan J R. Simplifying decision trees [J]. Internet Journal of Man-Machine Studies, 1987, 27:21-234.

[30] 舒红平, 游志胜, 蒋建民. 基于信息熵的决策属性分类挖掘算法及应用 [J]. 计算机工程与应用, 2004, 40(1):186-189.

[31] 郑晓艳. 数据挖掘技术在大学生专业方向指导中的应用. 天津工程师范学院学报, 2006 Vol. 16 No. 2

致谢

本论文是在我的导师尹义龙教授的悉心指导下完成的。他严肃的科学态度，严谨的治学精神，精益求精的工作作风，深深地感染和激励着我。从课题的选择到论文的最终完成，尹老师都始终给予我细心的指导和不懈的支持。在此谨向尹老师致以诚挚的谢意和崇高的敬意。

同时，我要感谢我学校的领导给我提供的优雅的学习工作环境，及参加这个项目的机会，让我能够学以致用，通过参与该项目的全过程设计开发使我的工作能力得到了极大的提升；感谢办公室的所有同事，在大家的鼓励帮助下使得我的论文能够顺利的撰写。

此外，我还要感谢生我养我的父母，他们给了我无私的爱，我深知他们为我求学所付出的巨大牺牲和努力，而我至今仍无以为报。感谢我的妻子，感谢他对我学习工作的支持和鼓励及生活中对我无尽的关爱，让我能够静心的顺利完成我的论文。我衷心地感谢他们，祝他们幸福、安康！

最后，衷心感谢在百忙之中抽出时间审阅本论文的专家教授。