基于 Internet 的远程实验系统和多媒体课件的开发

黎 岩, 曹 岩, 江平宇
(西安交通大学 机械工程学院 CAD/CAM 研究所, 陕西 西安 710049)

摘 要: 在基于 Internet 基础上,结合 ASP, ADO 和数据库等技术实现了网络化远程教学和管理模式的实验系统的构建;同时采用多媒体技术完成实验教学课件的制作。根据实验教学的要求,系统分为教师管理和学生实验两个主要功能部分,实现了多媒体教学实例运行演示、网上实验,以及基于网络数据库的实验报告书生成和教师批改报告等功能。

关键词: 远程网络实验系统; 实时/非实时交互; 数据库; ASP; ADO; ODBC
中图法分类号: TP393.18 **文献标识码**: A **文章编号**: 1001-3695(2004)10-0244-04

Development of Web Experimenting System(WES) and Multimedia Courseware Based on Internet

LI Yan, CAO Yan, JIANG Ping-yu
(CAD/CAM Institute, School of Mechanical Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an Shanxi 710049, China)

Abstract: Based on Web technology, ASP, ADO, Database and so on are utilized to build up the WES and multimedia courseware. According to the experimental requirements, the system is divided into two main parts: teacher's management and student's experiment. Its functions include multimedia teaching instances, simulation experiments, experimental report generation based on database, report check, etc. Finally, a practical example is provided to illustrate the functions and methods of the WES.

Key words: Web Experimenting System(WES); On-line/Off-line Interaction; Database; ASP; ADO; ODBC

1 远程网络教学概述

信息技术的迅猛发展,已经引起社会的深刻变革,信息时代的到来,迫切要求我们的教育进行变革。教学中如何利用多媒体技术、网络技术、信息高速公路等实现远程教育成为摆在教育工作者面前的一个重要课题。现代远程教育以信息交流快、内容丰富、交互性强等特点作为一种新的教育模式,已经成为传统教育的重要辅助手段。它的出现,对现有的教育手段是一次强有力的冲击,而且对人们旧有的教育观念产生了深刻的影响[1,2]。与传统教学模式相比较,传统教学模式由学校统一安排,有指定的授课时间、地点、人数,课堂教学以教师讲授为主,学生边听边记地学习。而网络远程教学具有高度灵活性和交互功能,将学习的主动权交给学生,学生可以有选择的学习,可以在任何时间、任何地点接受教育,根据自己的情况选择学习的内容,调整学习进度。将自己在学习中遇到的疑难问题以电子邮件的形式提交,还可以通过 BBS、讨论区等形式与教师或同学聊天、讨论,从而大大提高学习兴趣,使启发式教育思想贯穿于整个教学过程中。还有利于因材施教,开展个性化的教学,实现以教为主到以学为主的转变。

2 系统设计思想

本系统不同于以往的远程教学系统模式,提出了在远程教学系统中,一种全新的网络多媒体课件的运行演示实例和基于数据库的网络教学模式。首先,多媒体技术能将文字、图像、视频、音频、动画等运载信息的媒体组合在一起进行综合处理和控制,完成一系列随机性的交互操作,提供丰富的视听环境、友好的人机界面和较强的交互功能,对传统教育方式提出了巨大挑战。多媒体技术的应用使结论式的学习变成过程式的学习,学生由单纯从教师那里被动接受知识变成自我选择、自我学习、自我发展,这是一个理解信息、处理信息的学习过程,促进了"应试教育"向"素质教育"的转变。

其次,多媒体信息极大地丰富了教学内容和教学手段。借助多媒体将图、文、声相结合,课堂内容变得丰富多彩,极大地刺激了学生的求知欲,大大增强了学生对抽象事物与过程的理解和感受,而且网上的信息更新周期短、成本低廉、易于实现。借助多媒体,教师可以逼真地演示那些在传统课堂上不能演示的现象和过程,也可以进行那些难度较大的实验,有些多媒体教学软件以视频的形式出现,使学生能保持较高的学习热情。

另一方面,教学网站中要存放大量的信息,包括学生和教师的注册信息、实验项目的内容信息、各类实验课件、提交的实验报告书以及留言板信息等。考虑到系统的运行实现性和教师管理的便捷性,系统采用 Web 技术与数据库技术结合完成系统功能。

3 系统技术实现框架

网络化远程实验系统(Web Experimenting System) 是一个

收稿日期: 2003-11-01; 修返日期: 2003-12-05

典型的采用 Client/Server 结构、基于网络的一个远程教学应用系统[3,4]。其系统实现模型如图 1 所示。

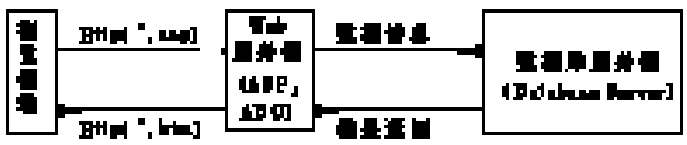


图 1　CAD/CAM 网络教学实验系统实现模型

Server(服务器)端有 Web Server(网络服务器)和 Database Server(数据库服务器)。其中 Web Server 是用 Microsoft 的 Windows NT,而数据库是用 SQL。Web Server 是用来提供与 Web Client 的交互,系统中所有数据资源都存放在数据库中。

Client 端可分为两类: ①学生子系统。它是通过 HTTP 协议使用浏览器访问,它们对数据库的访问和操作都不是直接进行的,都需要通过 Web Server 来进行,保证了系统数据库的完整、安全和可靠。②教师子系统。它有两种方法访问数据库,第一种方法同学生访问方法一样,通过客户端浏览器; 另一种是直接在 Database Server 上进行操作,管理和维护这个实验教学系统的所有信息资源。

4　系统开发关键技术解决

4.1　系统连接性的实现

设计中采用 ASP 对象中的 Session 对象来实现这些功能,以便有效地管理用户,包括学生和教师的登录、退出和连接等功能。在一个 Web 应用程序中,当一个用户访问该应用时,Session 类型的变量可以提供这个用户在该 Web 应用的所有页面中的共享数据。不同的用户有自己单独的 Session 变量,各不相同,且各用户之间无法通过 Session 变量共享信息。用户进入系统后,系统通过 Session 功能自动记录由前一页面处传来的权限状态值(Status ID),并由 Session 自动地保存和传递这一个状态值,标志和指明用户可以向哪些页面转换。程序的设计采用 VBScript 进行条件判断,通过验证教师或学生身份而允许或拒绝请求。客户端与 Server 交互的过程如图 2 所示。

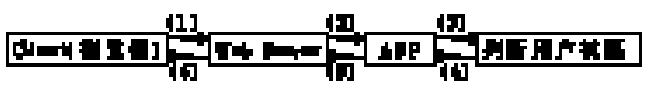


图 2　客户端与 Server 交互示意图

(1) 用户的浏览器与系统服务器交互。用户发出登录进入请求,系统验证权限值(Status ID),若为系统设定的某一身份值,建立连接,否则连接失败。

(2) Web Server 记录由前一页面传来的用户权限值,把该 ID 号信息传递给 ASP 程序。

(3) 调用 ASP 程序,判断当前用户属性,是学生用户还是教师用户。

(4) 将判断结果传送到 ASP 处理,同时调出相对应的页面。如教师批改实验报告、管理维护系统; 学生进入实验、查看成绩、留言等。

(5) ASP 程序把用户提交的操作信息送到 Web Server 上进行处理,操作过程中,Server 有权拒绝任何非法操作。

(6) Web Server 根据操作结果向用户返回相应系统信息或错误信息提示等。用户完成操作后,退出实验,清除用户 ID 信息,同时返回到实验系统首页,以备进行其他的教学项目。

4.2　Web 页面和网络数据库的接口实现

基于 Internet 的远程教学系统包含众多的动态信息,采用纯粹静态的 HTML 页面无法实现,需要数据库的支持,用数据库来存放各种信息。可用 ASP/Server 等实现动态生成 Web 页面,学生和教师通过 Web 浏览器填写 HTML 表单输入信息或单击 HTML 页面中相应的链接获得信息。在系统中采用 CGI 和 IDC 技术实现远程教学系统的 Web 画面与数据库的接口[5,6]。教学实验系统中 Web 与数据库的关系如图 3 所示。

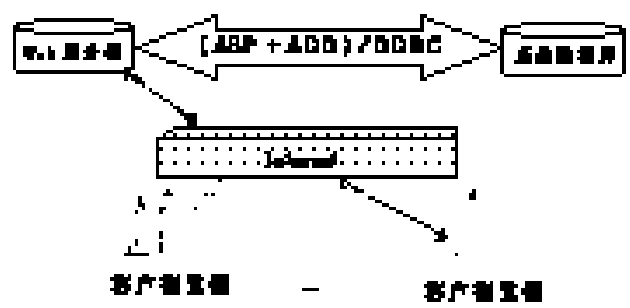


图 3　Web 与数据库关系示意图

4.2.1　公共网关接口(Common Gateway Internet, CGI)

公共网关接口是在各客户机 Web 浏览器、Web 服务器和 CGI 应用程序之间传送信息的通信协议。CGI 程序可以用专门的数据库查询语言,也可以用一般的 C 语言调用 ODBC 函数,为访问数据库提供了最大的灵活性。服务器利用环境变量和命令行参数将用户通过浏览器输入的信息传给 CGI 应用程序,CGI 程序执行和处理,并以客户可接收的格式将数据传给服务器,由服务器将结果返还给用户。

4.2.2　Internet 数据库链接器(Internet Database Connective, IDC)

Internet 数据库链接器是微软的 Internet 信息服务器内置的,它通过 Internet 服务器应用程序接口(ISAPI)编写动态链接库访问数据库。微软提供了一个名为 httpodbc.dll 的动态链接库,它通过 ODBC 来连接各种具体的数据库。IDC 使用 Internet 数据库链接器(IDC)文件和 HTML 扩展名(.htx)文件控制访问数据库,以构成输出 Web 页面和 Internet 数据库链接器。文件包含连接适当 ODBC 数据库和 SQL 语句必需的信息,还包含 HTML 扩展文件的名称和位置。HTML 扩展文件实际上是 HTML 文档的模板,HTML 文档用 IDC 将数据库信息并入其中之后返回 Web 浏览器,IDC 可以完成与数据库链接的大部分任务,而且执行效果比 CGI 程序高。

本文采用 ASP/ADO 技术进行网络数据库的开发设计和管理。应用 ASP/ADO 开发设计出数据库,编程简单、管理方便、支持广泛。ASP 通过 ADO 技术实现数据库存取功能,通过 ADO,可以方便地将一个数据库与一个“激活”的网页相连接,以便存取和操作数据。驱动程序,连接多种数据库,本设计主要利用与 Microsoft SQL Server 数据库连接的功能。在 Web 与数据库关系示意图中,Web 浏览器使用 HTTP 将请求提交给 Web 服务器,Web 服务器以 HTML 中格式化的文档作为响应。Web 服务器通过 Internet 数据库链接器 OBDC 等完成对数据库的访问。

4.3 系统实验报告提交的设计与实现

学生在系统内做完实验后,很重要的一项内容就是提交实验报告。由于实验系统涉及到的具体实验项目其结果不仅有文字部分,更重要的是大量图形结果。在这种情况下,实验报告的提交上载,特别是图形结果的上载,以及教师评阅报告时的下载运行解决就显得尤为重要了。即使在整个远程网络教学系统中,文件的上载也是一项非常有用的功能。

本设计利用上传组件将上传的实验报告文件上载并存入指定的服务器文件夹中,而实验系统数据库中只存放该文件在服务器上的具体文件地址。当教师进行批改实验报告的操作时,系统从数据库中查询并显示出该学生的实验报告文件存储地址。教师点击要查看的实验结果项目,通过数据库中文件地址的超链接,调出存储的实验报告文件,并在当前位置打开,教师就可以看到提交的具体实验图形结果。根据结果,教师进行评分,然后把教师的评分添加到数据库中。

5 系统模块划分和具体功能实现

本次远程网络教学实验系统的模块结构和功能实现如图 4 所示。

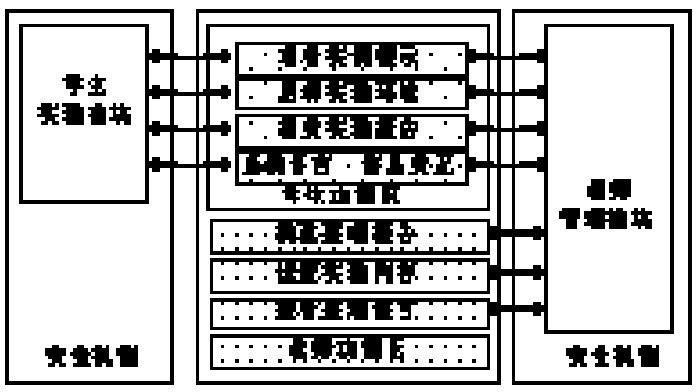


图 4 远程实验系统的模块结构和功能实现

5.1 实验系统主页的设计

WES 是一个比较完善的基于 Internet 的远程实验系统,具有两个基本的功能部分:学生系统(学生参加实验的界面)和教师系统(教师评阅实验报告和实验管理)。

WES 同时是一个数据库的系统,它拥有大量的实验数据资源、运行实例和实验的介绍说明,同时还存储了大量的学生提交的实验报告,留言板的留言信息。学生每一次运行实验、提交实验报告,就会存入数据库中与学生信息相对应的位置。学生提交实验报告后,要等到教师批改后才能得到成绩。

系统在设计时,充分遵循“以人为本”的思想,界面的设计、结构的安排、不同内容之间的连接和具体的网页操作,都从用户的角度出发,尽可能地设计出符合教学需要、设计简朴、风格一致的实验系统。同时,考虑到本实验系统属于远程教学,采用非实时交互作为系统交互的主要形式。对教师管理系统部分的设计,同时采用直接连接 Database Server 和通过 Client 端对 Server 访问两种方式,教师既可以在 Server 上直接进行报告评阅、系统的管理和维护,也可以坐在家中批改报告,回答学生的问题,在 BBS 上和学生进行在线讨论等。

5.2 学生实验子系统

学生实验子系统针对选修 CAD/CAM 课程的所有学生,学生只要能通过 TCP/IP 协议连接到 WES 上,用一个浏览软件就可以注册进入远程实验系统。学生可以在系统内,观看实验过程的多媒体课件演示,还可以进入系统提供实验环境进行网络的模拟实验,并以实验报告书的形式上交实验的运行结果。实验完毕后,学生可以通过网络查询自己的成绩,还可以通过留言板对系统和教学软件环境提出自己的意见或建议。如果在使用过程中有什么问题,可以使用在线帮助,或者通过留言板和 BBS 系统进行咨询。

5.3 教师管理系统

教师子系统面向教师,使得教师在任何地方都可以批阅学生的实验报告和回答学生的问题。它的功能有:批改实验报告、整理实验报告、设置实验项目、更改实验内容、整理留言板等项目。批改实验报告部分,要求教师应对学生的实验报告打分;若为考查性质的实验,也可以略过打分一项。整理实验报告部分,教师可以根据需要删除一些历史的报告,也可以把一些成功的实验报告保留下来,以作为存档使用。若教师想检验实验教学系统的性能,可以以学生的身份进入实验系统进行实验,然后有针对地完善、提高系统的设计性能。

5.4 实验系统留言板

教学过程中,学生可能会遇到一些与实验有关的学习问题,除了使用 CAD/CAM 教学系统的 BBS 论坛之外,学生还可以将问题留在留言板上向教师询问。教师一方面可以在留言板上对学生的问题作出回答,同时还可以将教学中的最新信息及实验课程的管理要求通过留言板及时向学生公布。通过浏览器,教师和学生在留言板上留言后,向服务器填表单提交;服务器端接到表单后,通过 ODBC 功能存入数据库的留言数据表中。学生和教师查看留言时,服务器端将留言数据取出,传送到浏览器端,即可看到留言内容。

5.5 以 Solidworks CAD 为例的多媒体实验课件的制作

本文远程教学系统以网络为基础,以多媒体课件为核心;课件设计以课时为单位,分为在线授课和离线授课两种方式。在线授课要求师生同时接入 Internet,进行实时学习和授课,学生可以随时与教师取得联系并获得及时反馈。而离线授课则是一种更灵活的学习方式,教师按教学要求将教学内容等资源编制成文本文件或多媒体课件形式,存放在 Web 服务器上和数据库中,学生可随时接入 Internet 进行学习。

本文以 Solidworks CAD 实验为例,说明实验系统多媒体实验课件的设计和制作。采用 HTML 和 ASP 设计课件的网页,启动 Solidworks CAD 实验环境;Hapercam 抓屏软件和 Windows Media Player 制作课件实例的运行演示。

本课件运行实例部分选取轴、平键和齿轮三者的装配图。要想生成一个完整的装配图,必须先设计出轴、平键和轴各自的零件图,最后再由各个零件生成总体的装配图。之所以选择这三个零件,是因为轴和齿轮是机械制图和工艺中最为典型和常见的零件;而且,两者通过平键的连接装配也是机械装配工艺中的最具有代表性的装配结构。因而,选择轴、平键和齿轮的设计和装配作为 Solidworks CAD 实验课件的演示实例。通过实例中零件图和装配图设计过程的多媒体演示,学生可以直

观地感受 Solidworks CAD 软件的功能, 很容易地掌握该软件的使用方法, 在下一步的具体实验中也能轻松地应用 Solidworks CAD 进行设计和开发零件。

6　系统运行实例介绍

系统主要分为学生和教师两大部分。学生可以进行系统留言、观看实验运行实例的演示、启动实验项目、提交实验报告和查看成绩等。教师可以进行系统的管理和维护, 实验项目和内容的设置, 学生实验报告的批改和整理以及系统留言的查看和整理等。下面以部分实验为例介绍实验系统的设计结果和运行, 如图 5 ~图 9 所示。

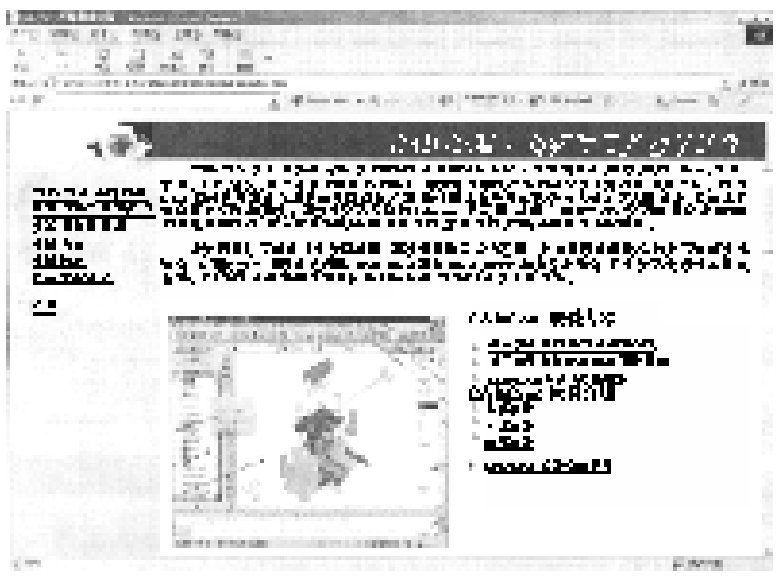


图 5　CAD/CAM 实验环境页面示例

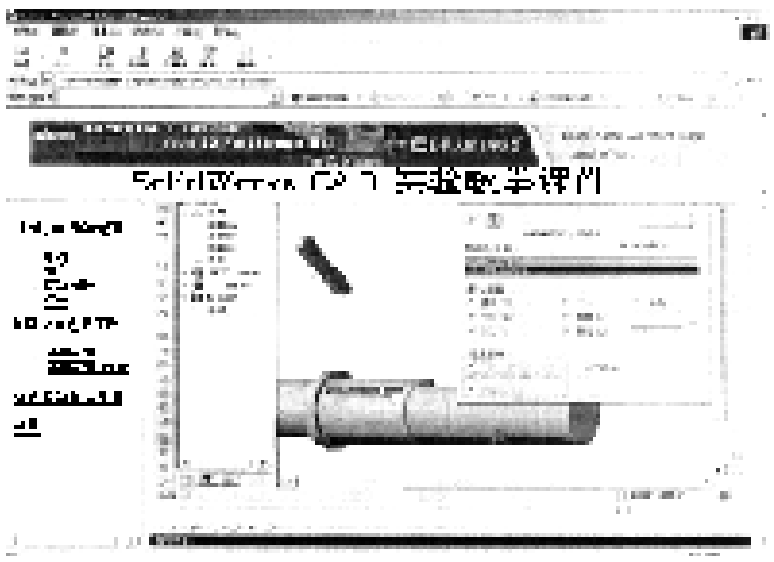


图 6　SolidWords CAD 实验课件多媒体演示实例

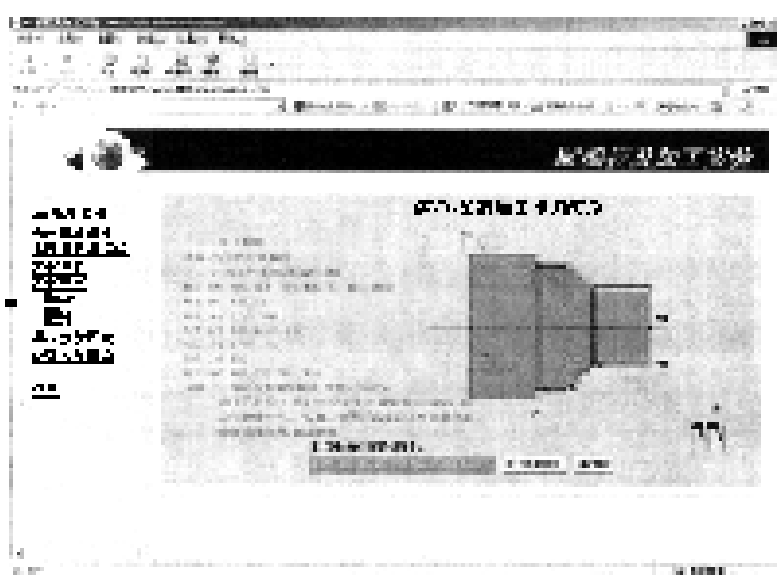


图 7　NC 实验课件多媒体演示实例

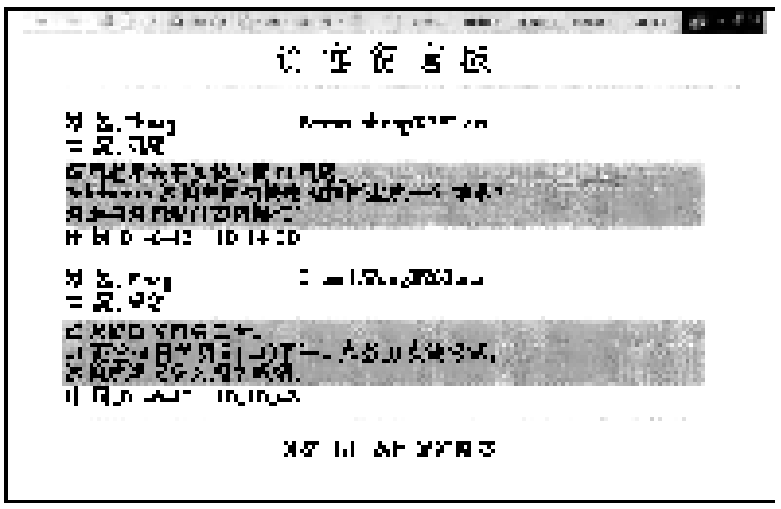


图 8　查看留言记录页面

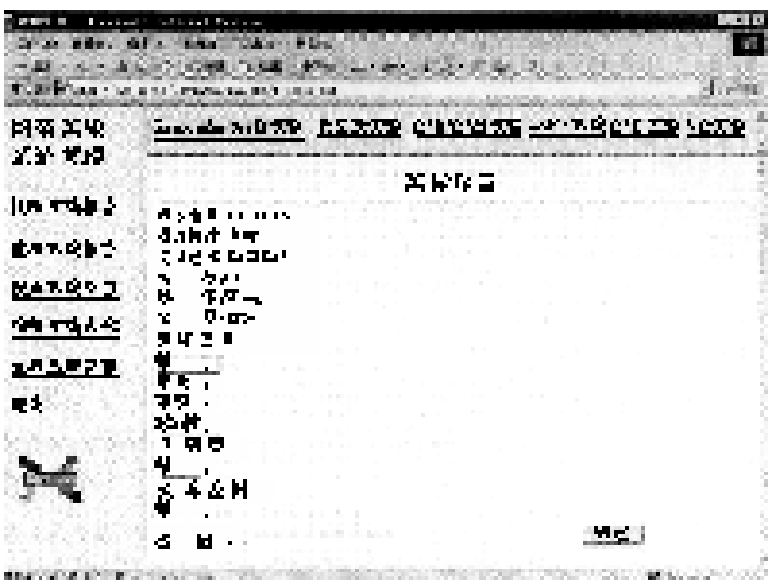


图 9　教师批改实验报告页面

6　结论

从远程网络教学的现状和发展前景出发, 遵循以人为本的原则, 依据面向对象的设计思想, 结合教学实验课程的特点, 实现了利用 Web 技术解决网络化远程教学系统和多媒体实验课件的开发。远程教学因多媒体技术的应用, 使实验教学网站的实用性、科学性和生动性充分结合, 为各类实验教学提供了更为丰富的学习环境, 给受教育者以全方位的、多维的信息, 提高了学生实验和学习的效率, 缩短了教学时间, 扩大了教学规模。总之, 先进的多媒体技术可以为学生提供更好的和全新的学习方式, 使学生在最短的时间内达到掌握实验内容的目的。

参考文献:

[1] 郑永柏. 中国教育软件发展的过去、现在和未来[J]. 中国远程教育, 2001, (4).

[2] 翁晓霞, 等. 开发基于 Web 的远程教学系统的关键技术比较[J]. 计算机工程与应用, 2002, (2).

[3] 黄德能, 薛小平, 阮永良. 基于 Web 上的动态主页开发研究[J]. 计算机应用研究, 2000, 17(5): 78-80.

[4] 毕潜, 李飞. 利用 ASP + ADO 访问站点数据库[J]. 计算机应用研究, 2000, 17(5): 81-83.

[5] 贾廷柏, 等. 一种以 ASP 和数据库技术开发的网上交互式教学及管理系统[J]. 中国远程教育, 2001, (4).

[6] 杨德华. 基于 Internet 远程教学系统的模型与开发技术[J]. 计算机应用研究, 2000, 17(8): 40-43.

作者简介:

黎岩, 辽宁人, 工学学士, 在读硕士学位; 曹岩, 山东人, 博士后; 江平宇, 江苏高邮人, 教授, 博士生导师, 所长。