

文章编号:1004-1478(2011)06-0052-03

远程教育中网络虚拟实验系统的设计

杨彩霖

(西安广播电视大学 理工部, 陕西 西安 710002)

摘要:针对目前远程教育中实验教学的现状,采用浏览器/服务器(B/S)模式设计了网络虚拟实验系统.此系统可使广大师生随时进行虚拟实验,不但为实验类课程的教学改革及远程教育提供了条件和技术支持,还可以随时为学生提供更多、更新、更好的仪器.

关键词:虚拟实验;虚拟现实技术;实验教学;虚拟仪器;浏览器/服务器

中图分类号:TB331 **文献标志码:**A

The system design of network virtual experiment in distance education

YANG Cai-lin

(Dept. of Sci. & Tech., Xi'an Radio and Television Univ., Xi'an 710002, China)

Abstract: Aiming at the current situation of experiment teaching in distance education, a network virtual experiment system was designed using the Browser/Server pattern. This system can makes virtual experiment anytime, not only provides condition and technique for teaching reform in experiment course and distance education, but also provides more new and best apparatus for students.

Key words: virtual experiment; virtual reality technology; experiment teaching; virtual instrument; Browser/Server

0 引言

实验教学不仅可以巩固相关课程理论部分的教学内容,还可以进一步培养学生的专业技能,使学生走上工作岗位后能学以致用.在远程教育中,教学机构与学生在空间上分离,加之目前众多学校存在着经费投入不够、设备老化等现状,学生无法到学校指定的实验室做具体的实验,这已经成为影响远程教育教学质量的一个重要因素^[1].

近年来,随着虚拟仪器和网络技术的飞速发展,通过网络来构建虚拟实验系统已经成为可能,基于Web的网络虚拟实验系统的研究与开发已成为远程教学研究的重要方面.针对目前虚拟实验系统交互性能差,实验对象不直观的问题,本文拟设计一个网络虚拟实验系统,在Web中构建出一个可

视化的三维环境,其中每个可视化的三维物体代表一种实验对象,使用户可以通过鼠标的点击以及拖拽操作进行虚拟的实验.

1 网络虚拟实验系统的设计原则

设计网络虚拟实验系统的目的是利用网络技术和虚拟仪器技术来进行虚拟实验,以满足开放教育条件下学校有效地开展实验教学的需求.虚拟实验系统设计要把握以下几个原则^[2].

1.1 开放性原则

远程教育要面对校内外的广大学习需求者,所以开放性是网络虚拟实验系统构建的首要条件.网络虚拟实验系统应该给实验者最大的自由度和灵活性,使学生可以在任何地点、任何时间参与实验.只要接入Internet,任一计算机都能够使用网络虚拟

收稿日期:2011-03-26

作者简介:杨彩霖(1977—),女,甘肃省兰州市人,西安广播电视大学讲师,硕士,主要研究方向为计算机网络技术.

实验系统.

1.2 交互性原则

网络虚拟实验系统需要提供极强的交互性,不仅表现在用户与网络虚拟实验系统之间的交互,还体现在网络虚拟实验系统各个模块之间的交互.

1.3 直观性原则

实验过程中需要进行大量的数据输入、计算、输出及显示等操作,所以设计时系统各个功能模块的界面要友好,便于用户操作.

1.4 便于管理和维护的原则

在网络虚拟实验系统中,有关实验的数据信息需要发布、更新等,因此需要专门的人员进行管理与维护,以便系统正常运行.

2 网络虚拟实验系统的体系结构

在设计网络虚拟实验系统的体系结构时有2种模式可供选择,即客户机/服务器(C/S)模式和浏览器/服务器(B/S)模式.通过对比2种模式的优缺点,本系统的设计采用B/S模式作为网络虚拟实验室的基本体系结构,对于本系统所要实现的目标来说,B/S模式比C/S模式更适合、更易实现^[3].B/S模拟结构图如下图1所示.

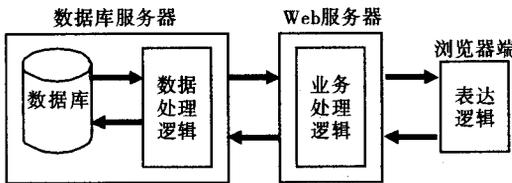


图1 B/S模拟结构图

采用三层B/S模式能使系统具有良好的适应性及扩展性.在本地端的实验操作中,学生在应用程序服务器端可以直接调用实验模块进行实验;而远程用户只需借助浏览器就可通过Internet登录虚拟实验室网站,向Web服务器提出实验请求,并进行相关实验操作.登录网站以后,浏览器会根据实验需要,将相关资料从Web服务器中载入实验网页,这样用户不需要安装任何专业软件就可以进行实验,从而使客户端的需求降到最低.另外,采用这种结构可以将实验的实现过程与表现分开,在后期维护和扩展时只需更改相应的模块就可以实现整个虚拟实验室的更新^[4].

网络虚拟实验系统采用的是客户端/服务器/数据库/应用程序结构,其原理如图2所示.

从以上阐述可以看出:基于网络的虚拟实验室

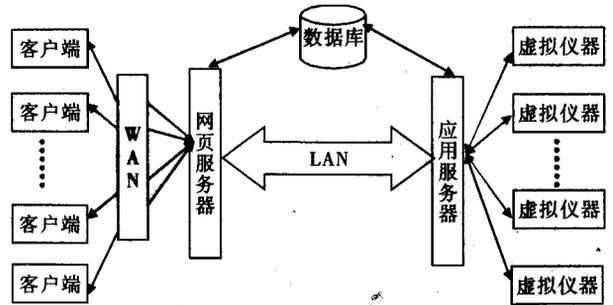


图2 虚拟实验系统的原理图

系统的核心用户是教师和学生,他们都可以通过浏览器进行相关操作,共同完成网络实验教学.而系统的管理工作放在服务器端,由特定的管理人员或者软件来完成.

3 网络虚拟实验系统的软件结构设计

由于基于网络的虚拟实验室是为网络实验教学服务的,因此系统要能提供一个虚拟的实验操作平台,教师在平台上发布实验教学资料,而学生在这个平台上可以完成实验的全部操作.由于在虚拟实验中产生的所有数据信息都必须保留,这就需要后台数据库的支持.本系统实验平台采用虚拟仪器等技术,利用Labview等软件进行虚拟实验平台的开发与实现;数据存储采用SQL Server 2000作为后台数据库,存储的信息包括用户信息、实验信息、实验报告等,所有数据均以表的形式存于数据库中.本系统的软件结构分为虚拟实验系统前台子系统和后台管理子系统.

3.1 网络虚拟实验系统前台子系统的设计

虚拟实验系统的前台子系统是用户(教师和学生)的入口,通过访问每一个页面来进行相应的操作,因此平台的设计要符合网站设计的相关标准^[5].其软件结构如图3所示.

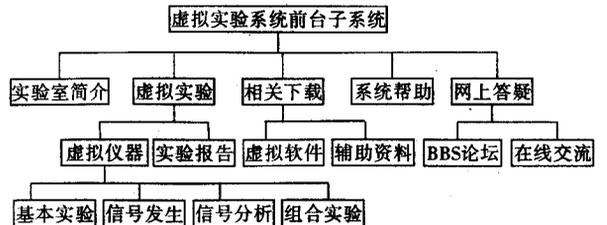


图3 前台子系统软件结构图

在前台子系统中,实验室简介主要是对整个虚拟实验平台的说明;虚拟实验功能是虚拟实验室系统的核心功能,每一个典型实验在结构上都包括实验目的、原理、内容、步骤,及实验操作和实验报告

生成系统等部分;相关下载模块主要提供虚拟实验中常用软件和辅导资料的下载;网上答疑是专门为学生设计的一个交流平台,可针对学习过程中遇到的问题发帖,由专人负责进行回复。

3.2 网络虚拟实验系统后台管理子系统的设计

系统服务器端作为虚拟实验系统的后台,其功能是为客户端提供连接,接收客户端的实验请求,存储由客户端上传的初始实验数据和实验条件及结果数据,并把处理后的实验数据下传给客户端。系统服务器端要求数据传输要有很高的准确性、保密性和实时性。实验室系统服务器端主要是数据库的建立和管理,服务器可细分为实验室服务器、应用服务器(仪器控制服务器)和实验室数据库服务器等^[6]。后台管理子系统的软件结构如图4所示。

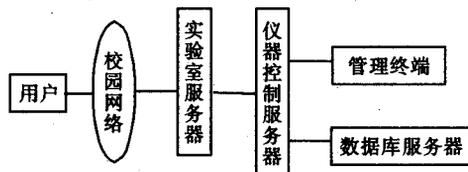


图4 后台管理子系统软件结构图

通过实验室服务器,学生可以使用仪器来获取实验结果。学生向服务器端发出服务请求,通过浏览器与实验室服务器进行交互,从而按步骤完成实验操作^[7];仪器控制服务器用于控制本实验室仪器,可接收来自实验室服务器的有效请求,并执行相应的服务程序,然后将实验结果和数据回传给实验室服务器,由实验室服务器处理后反馈给客户端;数据库服务器主要负责各种数据的存取与管理等操作,包括学生信息、教师信息、实验数据的信息等。

4 结语

本文针对目前远程教育实验教学现状,以B/S模式进行了网络虚拟实验系统设计。无论学生还是教师,都可以随时进入虚拟实验系统操作仪器进行各种实验,不但为实验类课程的教学改革及远程教育提供了条件和技术支持,还可以随时为学生提供更多、更新、更好的仪器。

网络虚拟实验系统非常复杂、庞大,不仅要虚拟仪器的编制进行合理规划以实现网络化,还需对实验室的各项管理功能进行完善,包括客户端和服务器的设计。另外,对实验信息、用户信息和实验数据等的存储管理也是虚拟实验系统的主要组成部分,这将是今后研究的重点。

参考文献:

- [1] 薛喜民. 广播电视高等教育概论[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1999: 38-39.
- [2] 王群燕. 基于Internet的虚拟实验室构建[J]. 网络资料, 2008(4): 23.
- [3] 张昆明. 网络实验室的设计与管理[J]. 电脑学习, 2005(2): 21.
- [4] 马雷, 杨禄, 郎焘. 网络课程远程教学系统设计案例[J]. 江西教育, 2004(9): 15.
- [5] 张靖靖. 《控制工程基础》网络虚拟实验室的研究与开发[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2008.
- [6] 张人清. 虚拟网络实验室原理与方法述评[J]. 计算机应用研究, 2007(3): 1.
- [7] Kate Gregory. Special edition using Visual C++ [J]. Microsoft Development Network, 2000(4): 1.