

基于校园网构建虚拟实验室初探

杨 军

(重庆大学计算机学院研究生 重庆 400044)(四川理工学院 自贡 643000)

摘 要 介绍了基于校园网的虚拟实验室的建设,分析了其实现的软硬件技术,并给出了虚拟实验室应该具有的功能模块。

关键词 虚拟实验室,虚拟实验,网络

1 引言

1989年美国弗吉尼亚大学的威廉·沃尔夫(William Wolf)教授首先提出的虚拟实验室(Virtual Laboratory)概念,是以计算机网络为核心,将虚拟仪器通过网络连接起来,以实现数据采集、分析和远程操作的一个系统。它一般具有透明性、资源共享性、互动操作性、用户自主性、扩展性以及安全性等特点,是传统实验室无法比拟的。随着虚拟实验技术的成熟,人们开始认识到虚拟实验室在教育领域的应用价值,它除了可以辅助高校的科研工作,在实验教学方面也具有如利用率高、易维护等诸多优点。近年来,国内的许多高校都根据自身科研和教学的需求建立了一些虚拟实验室。虚拟实验在理工学科,尤其在电工电子、建筑、机械、生化等学科中应用十分广泛。目前国内有中国科技大学的物理仿真实验室、同济大学的建筑景观-结构仿真实验室、西南交通大学的机车驾驶模拟实验室等。

各高校都建立了自己的校园网,有部分高校还建立了虚拟校园系统,这就为构建虚拟实验室做好了基础准备。那为什么要建立虚拟实验室呢?简单地说就是:虚拟实验室不但能有效地降低实验成本,提高实验效率,而且可以实现异地协作和实验资源共享,在倡导信息化的今天,是完善实验教学、催化高校科研的强有力的工具。

2 建设虚拟实验室应注意的几点

建立虚拟实验室必须要做许多准备工作,这些工作中最重要的就是指导思想的正确与否。只有根据虚拟实验室建设的目的,合理有效地利用各种资源,才能建成最适合的虚拟实验室,因为适合才是最好。

2.1 采用通用性开发软件实现虚拟实验

设计软件的通用性越强,参与设计的人员就越容易培养;开发软件所需费用就越低;对于以后的二次开发就越有利。

2.2 转变观念

由于虚拟实验室是网络技术、虚拟仪器技术、虚拟现实技术等新技术共同的产物,因此容易被理解为高技术的、先进的、万能的,而这种认识将导致虚拟实验室最终的失败。我们应该树立正确的观念:传统实验室和虚拟实验室是互补的、共存的,虚拟实验室不可能完全取代传统实验室,二者将和谐发展。

2.3 从需求出发设计,以实现教学目标为最终目的

虚拟实验室的本质是一种教学资源,评价其好坏的标准应该是能否很好地帮助师生达成教学目标,而非采用技术的先进与否。同时,为实现教学目标,虚拟实验室的设计要体现完整的学习过程,对实验背景知识、交流讨论模块、作业等环节也必须予以考虑。

2.4 有重点、有计划

不能因为虚拟实验室有优势就大建特建,造成浪费。因为虚拟实验室处于探索阶段,应该以某个方向为重点,有计划的建设,然后积累经验,根据需要确立下一个建设重点。达到点点相连成线,线线相接成圈。

3 虚拟实验室的结构

虚拟实验室作为计算机网络通信技术和多媒体虚拟技术结合而成的综合系统,其采用的是客户-服务器模式,基本交互过程是:客户端通过 Web 浏览器访问 Web 服务器,并通过获得的虚拟实验 GUI 界面向 Web 服务器发出实验和数据请求;Web 服务器分析实时获得的实验请求,合理地分配服务资源,并将实验请求转发给虚拟实验室服务器处理;最后,处理完成的实验反馈数据通过客户端浏览器解释后呈现出来。所以,我们可将虚拟实验室的结构分为硬件环境和软件环境两个部分。

3.1 虚拟实验室硬件部分

虚拟实验室系统的硬件部分结构示意图如图 1 所示。

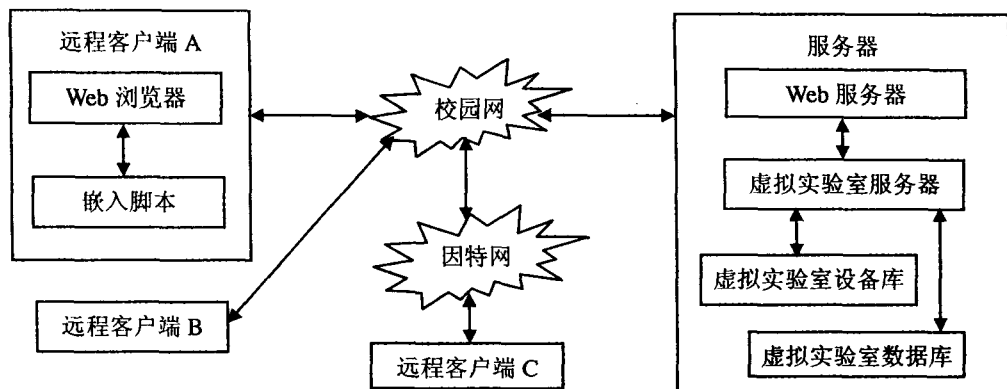


图1 硬件部分结构示意图

远程客户端:是接入校园网的多媒体计算机,是学习者远程控制实验的基础设备。

Web 浏览器:是用户登录虚拟实验室系统的工具,应允许运行嵌入脚本程序。

Web 服务器:实验室系统的管理系统,响应客户端 Web 的浏览请求,并根据请求做出相应处理。

虚拟实验室服务器:响应用户进行实验的请求,根据实验请求配置实验环境,配置实验设备和响应其他请求。

虚拟实验设备库:存放所有的虚拟实验设备,允许库管理人员对库中的虚拟设备进行调试、修改、更新及升级处理。

虚拟实验数据库:用来保存实验的相关数据,以便于后期的分析、处理和实验报告的填写。

3.2 虚拟实验室软件部分

虚拟实验室建设的核心是虚拟实验过程的实现。这个过程是依靠软件来实现仿真的。因此开发软件的选择是很重要的。目前用于开发虚拟实验的软件主要有: Visual C++、Visual Basic、Delphi、Java、EASY-T、DasyLab、Matlab、Protel、LabVIEW、

LabWINDOW/CVI 等。不同的开发软件有不同的特点,建立虚拟实验时,应根据具体需求,选用合适的仿真开发工具。比如,开发电子技术类虚拟实验时,可选用 Protel、Labview、Labwindow/CVI 等仿真软件;开发自动控制原理类虚拟实验时,可选用 Matlab 等仿真软件;开发电子系统和控制系统类虚拟实验时,可选用 Cadance、Mentor、Matrix 等仿真软件;开发包含虚拟视境类虚拟实验时,可选用 OpenGL、MultiGen 等仿真建模软件。总之,在选用仿真软件时要把握好仿真软件对虚拟实验开发的针对性和适应性。

4 虚拟实验室的功能模块

虚拟实验与传统的实验教学存在着巨大差异,它提供了一个开放式的实验环境,学生可以使用任何接入 Internet 的计算机登录进行虚拟实验,作为一种现代的实验教学实现形式,基于网络的 Web 虚拟实验室系统也是一个以学习者为中心的技能训练、概念形成的协作学习平台,其功能模块应该包括以下几个部分(见图 2)。

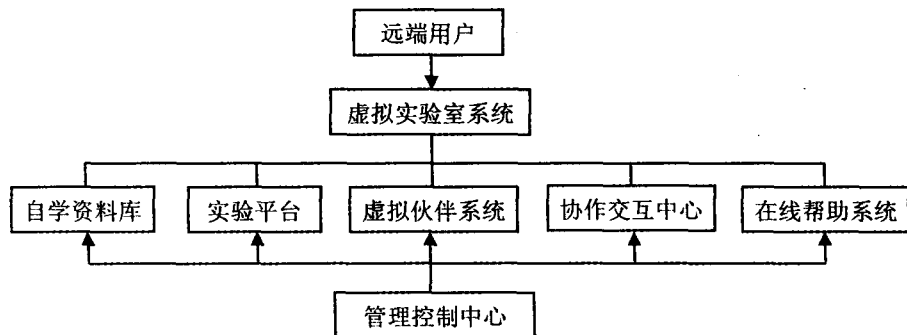


图2 功能模块

4.1 自学资源库

包含实验课题的理论基础以及相关的支持信息。该资源库以网页或在线播放的流媒体内容为主,学生通过网络和自己的情况自主学习,了解熟悉将要进行的实验内容、实验步骤、实验目的等,起到

巩固知识,检验和支持理论教学目的。

4.2 实验平台

该模块是虚拟实验室的核心,它通过软硬件的有机结合实现系统的虚拟实验功能。不同类型的用户经过管理系统界面登录虚拟实验室后,系统会根据

据用户的不同权限进入不同的子系统。用户可以通过鼠标和键盘远程 GUI 界面中呈现的虚拟设备进行连接、调试、对虚拟设备的按钮、旋钮、滑标进行调整定制来改变实验仪器的状态。

4.3 虚拟伙伴系统

在传统实验中,有些实验是由多个学生共同完成的,在虚拟实验中就是通过虚拟伙伴系统来完成。系统根据实验要求提供或不提供实验伙伴,实验者可以通过简单的指令要求虚拟伙伴协助完成指定的工作,虚拟伙伴间可以实时交流,以方便实验的顺利完成。

4.4 协作交互中心

这个功能模块主要是用来实验者之间交流的,可以是文字、音频、视频。参与者除了实验者之外,还有理论任课教师、实验指导教师系统设计者等。交互方式可以是实时在线,也可以是离线,可以是一对一,也可以是多对多。

4.5 在线帮助系统

该模块主要介绍系统的使用方法和注意事项,以及可能出现的问题和解决的办法,从而保证登录用户合理有效地使用实验平台。

4.6 管理控制中心

主要实现管理者和教师实时监控和远程维护实验平台的功能。管理者可以在线监控各个实验进程并有权中止恶意占用实验资源的用户实验,可以随时对实验数据进行有效地备份;教师也可以远程登录对虚拟实验环境进行更新维护,调整实验要求,提交新设计完成的虚拟设备原始模型到虚拟实验设备

库中,对已完成的实验给出评价和建议等。

结束语 基于网络的虚拟实验室是信息时代的产物,在教育、科研领域中具有广阔的应用前景,是今后远程实验教学的主要发展方向。作为现代教育的一种新模式,虚拟实验为实验教学注入了新的活力,让实验教学延伸到了一个更广泛的时空;同时,Web 虚拟实验室也是教育者、学习者、教学信息、教学媒体四要素紧密结合的有机整体,其研制与开发要遵循系统科学的开发原则,合理运用教育、心理、计算机软硬件等多方面的知识,并借鉴理论及技术领域最新成果,开发出功能更加完善的虚拟实验教学系统。

参考文献

- 1 刘筱兰,张薇.虚拟实验室的类型及发展趋势[J].计算机应用研究,2004(11)
- 2 黄慕雄.高校教学型虚拟实验室建设的现状与建议[J].网络教育与远程教育,2005(9)
- 3 鲁兴举,吕鸣,彭学锋.基于 Web 的控制技术虚拟实验室系统[J].实验室研究与探索,2005,24
- 4 唐章蔚.基于网络的 Web 虚拟实验室建构理论探索.江汉大学学报,2005(12)
- 5 王泰健.虚拟电子实验网络教学平台的开发与实践[J].中国远程教育,2005(2)
- 6 栗丹,李仁发,彭勇,等.远程虚拟实验的构建[J].计算机应用研究,2003(2)
- 7 车皓阳,余胜泉,何克抗.构建基于 Web 的虚拟实验室[EB/OL].<http://www.edustep.com/academist/ysq/edu-VB.htm>,2002-05-20