

清华教育在线网络教育支撑平台的研究与设计

□ 程建钢 韩锡斌 赵淑莉 陈刚 马勃民 杨超

【摘要】 网络教育支撑平台是实施网络教育的基础环境。本文就“清华教育在线”网络教育支撑平台,详细讨论了与平台相关的设计原则、模块结构与功能设计、主要特点和关键技术。

【关键词】 网络教育支撑平台;网络教育;教学环境;基于 Web;多媒体

【中图分类号】 G434 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1009—458x(2002)05—0056—05

一、引言

实施基于 Internet 的网络教育,需要具备相应的硬软件条件。网络教育的软件条件包括网络教育资源库和网络教育支撑平台,前者提供教学内容,它包括不同层次、不同形式网上教学所需的各种材料。后者提供教学环境,它包括网络教学支持、网络教育资源库管理、教学管理与评价、系统管理等。

“清华教育在线”网络教育支撑平台是应用教育技术学理论和计算机网络技术构建的一个集教学、教学资源库管理、教学管理与评价于一体的综合性网络教育支撑平台。本文以“清华教育在线”网络教育支撑平台研究与设计的实践为背景,讨论相关的设计原则和关键技术。

二、“清华教育在线”的开发环境和技术路线

1. 开发环境 (见图 1)

硬件环境:“清华教育在线”是一个提供多种教学科研服务的综合性网站,它的硬件系统是基于 6 台 SUN 企业级服务器和 2 台 SUN 工作站组成的服务器群机系统分别提供 web、mail、bbs、多媒体等服务,通过防火墙与外部隔离,过滤不良信息,并以 1000MB 接入 CERNET。

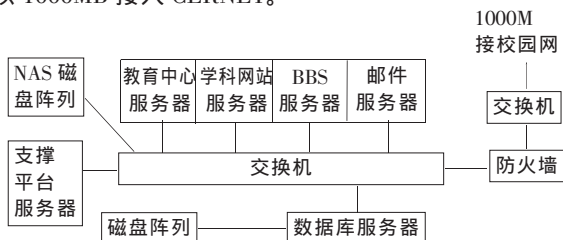


图 1

软件环境:服务器端采用 SUN 公司的 Solaris 操作系统作为开发平台。客户端使用普通浏览器,如 Internet Explorer 或 Netscape Navigator。后台数据库使用 Oracle8i。用 Apache+Resin 作为 Web 服务平台。这样的结构可以降低客户端要求,并能充分发挥服务器的性能优势,便于维护,保证一般用户均可使用该系统。

2. 技术路线

“清华教育在线”网络教育支撑平台(以下简称平台)开发的软件系统采用显示/逻辑/数据处理分离的三层技术架构模型(见图 2),基于 J2EE 规范,使用 EJB 与 Java Servlet 控制内部逻辑运算,采用 JSP 与 XML 进行基于模板的灵活输出。

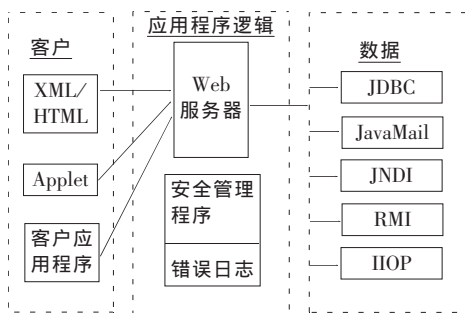


图 2

三、平台的设计原则

平台的设计目标是利用网络技术,根据不同的教学模式、不同教育对象的特点,在各种不同的教学环节中为网络教育提供灵活的、可缩放的、适合于多种层面、多种对象及多种网络环境的交互式教学支撑环境。它的设计遵循以下原则:

● 遵循以学员为主体,教师为主导的原则。建构主义的学习理论认为,学习是学员自我构造知识的主动过程,在该过程中能够获取比给定信息更多的含义,并能自主发现事物的内在规律^{[7][8][9]}。因而在构建平台时需要基于角色进行系统设计,体现出学员自主学习的主体地位。同时,为了提高学员的学习效率,需要强调教师的主导作用,其方式是教师通过组织学习材料,辅导答疑和评测等手段对学生的学习进程进行引导和帮助。

● 参照国际国内远程教育资源开发标准,力求教学系统及其资源设计的规范化。由于网络教育特别是基于 Internet 的远程教育具有地域广、技术复杂、参与主体多、教育内容多样等特点,使得大量的网上学习资源难以实现共享,使得不同的教育系统难以互相沟通。制订网络教育技术标准,用标准化的办法保障网上教育资源共享和系统互操作是解决这一问题的根本出路^{[10][11]}。

● 建立完整的教学科研综合平台,突出研究型教学的特点。围绕某一个学科建立完整的供教师和学生进行教学和科研活动的网上环境,解决教学与科研相脱离的状况,突出研究型教学的特点,促进开放式教育体系的形成。

● 支持符合标准的网上教学资源,实现网络教学过程的全方位跟踪和教学效果评测。完整的教学评价包括对教学系统中各个要素进行具体评测,如对教师教学质量的评测,对学生学习效果的评测,对课程或教学内容的评测,对教学媒介手段的评测等。要实现教学过程的跟踪和教学效果的评测,就需要平台能够支持标准的网上教学资源,在此基础上提供跟踪和评测的手段。

● 具备良好的适应性、伸缩性和扩展性。作为一个计算机软件系统,所谓适应性是指平台支持多种数据库、操作系统和应用服务器,适应多种应用环境。所谓伸缩性是指平台可随着负载(用户)的增加,根据实际情况通过简单的增加硬件设施(服务器)来提高系统的整体性能,从而降低系统的一次性投资。所谓扩展性是指平台提供二次开发与集成接口,用户可以根据需要添加新的功能并可与其他系统集成。

● 用户能够个性化定制界面环境、学习和研究的路线、方式及其资源,使用灵活便捷的个人工具等。

● 营造校园文化氛围,满足网络环境下校园社区交流的各种需要,弥补网络环境下校园文化对学生心智健康发展的不足。

四、网络教育支撑平台模块的结构与功能设计

平台包括网络教学支持、网络教育资源库管理、教学管理和系统管理四个部分,下面分别介绍各部分的结构和功能。

1. 网络教学支持系统(见图3)

在网络教学环境下,网络教学支持系统角色是双重的,对学生实现学习和教师实现教学。

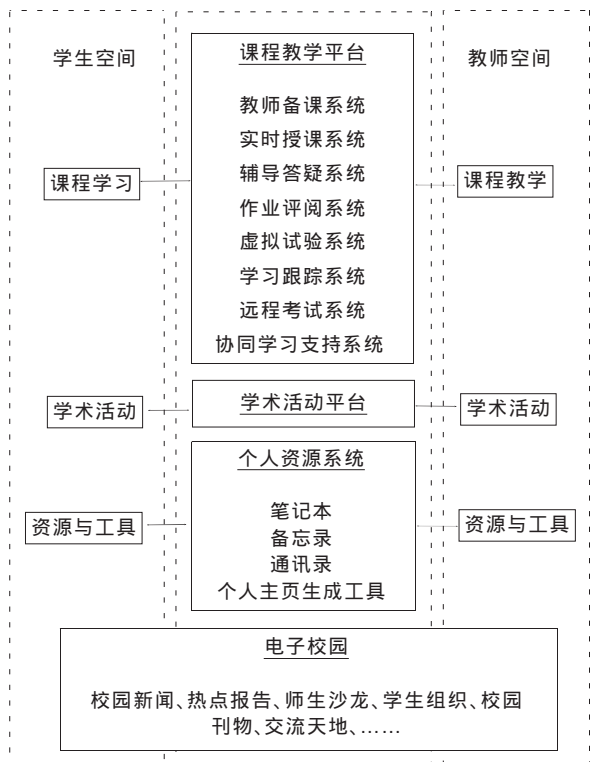


图3

● 教师备课系统:

为教师利用个人资源库和公共资源库中的教学资源,灵活编制、修改和发布多媒体电子教案。

● 辅导答疑系统

为学生提供常见问题查询、智能答疑系统、答疑讨论室、BBS 讨论区等四种答疑讨论方式。师将学生经常提出的问题解答后放入“常见问题库”中供学生查询。

● 作业评阅系统

教师布置、批改、统计、分析课程作业,浏览作业的总体情况。学生联机完成和修改作业、联机提交作业,并可以浏览由教师评语与系统分析结果组成的作业分析报告,了解知识点掌握情况。

● 虚拟实验系统

教师布置课程的实验，对实验结果和实验报告进行批改、统计和分析。学生对教师布置的实验进行实验前的预习，进行网上模拟实验，在实验完成后提交实验报告。

● 远程考试系统及试题生成系统

教师在线编辑各种形式的试题，系统自动生成并发布考试试卷，对考试结果进行批改、统计和分析。学生在线查看测试、完成并提交测试，系统提供测试分析报告。

● 其它辅助系统

包括：课程通知；课程介绍；教师介绍。

● 个人资源系统

包括：我的海报；个人主页；通讯录；备忘录和个人信息。

2. 网络教育资源库管理系统

网络教育资源系统由公共资源数据库、个人资源库、资源库控制系统、资源查询系统、教师角色应用接口和学生角色应用接口六部分构成（如图4），其中除了公共资源数据库和个人资源库外，其余模块均提供资源库的管理功能。

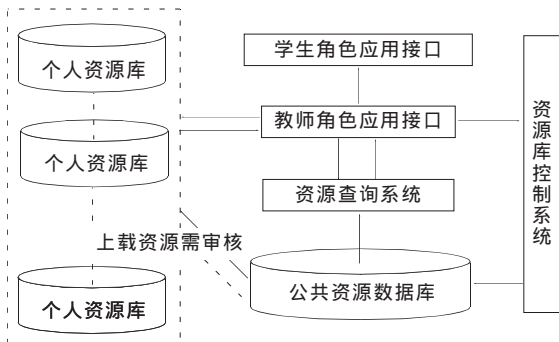


图4

公共资源数据库内的资源被系统统一管理，教师无权直接将教学资源上载至该库。同时为了满足教师使用资源的灵活性，教师拥有属于个人的个人资源库，该库内的资源以文件格式存在，由教师自主管理。教师如果需要将个人资源库内的资源上载到公共资源数据库，需要经过管理系统的严格审核，但是可以将公共资源数据库中的教学资源下载到个人资源数库中。这种资源库的结构既保证了公共资源数据库中教学资源的安全和统一，又兼顾了教师个性化资源的管理。

教师利用教师接口提供的功能，按照教学要求组织、发布公共资源数据库中的基础资源，也可以利用集成单元完成特定的教学活动，还可以直接将

课件库的各种课件直接发布给学生。学生只能通过学生角色应用接口使用指定资源。

网络资源管理系统只对资源数据库内的资源进行严格管理，不干涉教师个人资源。

网络资源库管理系统具有审核、添加、修改和删除等功能。在资源库管理系统的管理下，教学资源库会随着教师在教学活动过程中的不断参与，而迅速“成长”丰富起来，从而更好的服务于教学。

3. 网络教学管理系统

完整的网络教学管理系统应当在提供教学管理服务这一核心功能的同时，提供教学分析及电子结算功能，以及相关的组织机构共享和交换教育信息（如招生信息、毕业生分配信息等），如图5所示。

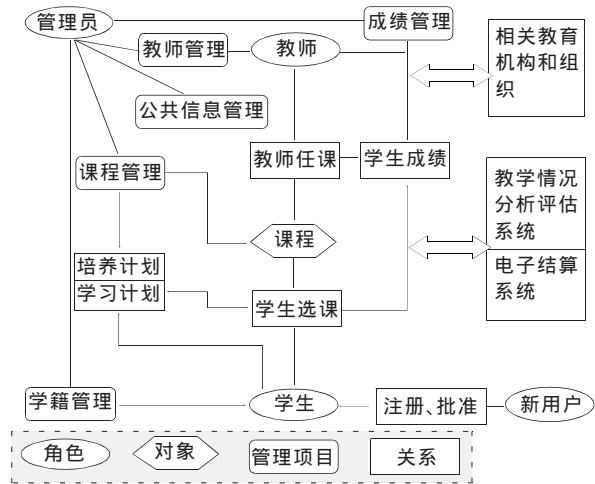


图5

下面是系统中的三个主要模块：

● 用户管理

用户管理的面向对象为学生、教师以及管理员。管理内容包括用户基本信息的管理维护；用户相关应用的管理维护；通过与结算系统之间的信息接口接受用户财务信息。

用户管理系统同时为教学情况分析与评估系统提供对用户进行行为分析的数据，成绩分析的基本信息。

● 课程管理

对课程的管理包括添加修改新课程，制定修改培养计划，设置相关课程的先导关系。在课程管理方面，管理员所管理的部分属于“教学服务管理”的公共信息，教师所管理的部分属于“网络教学”以及“课件制作”的课程和课件信息。

对校际课程的管理包括课程共享管理，培养计

划扩展管理(将外校共享课程纳入本校培养计划),使得本校学生可以在多校课程中进行有一定条件限制的选择。对本校及外校共享课程的需求信息分析,为培养计划的调整提供信息。通过对外校学生的行为与成绩分析,调整课程共享目录、互认学分系统等。

● 成绩与公共信息管理

成绩管理模块主要管理学生当年及历年成绩报表,学生成绩单等报表,学生成绩录入与修改的时限等。

公共信息管理的功能为发布、管理、维护和查询教务公告、部门间报表通信等。

4. 网络教育系统管理

为了使网络教育支撑平台安全稳定地运行,需要对整个系统进行日常维护。这种维护由系统管理员来完成。

系统管理主要包括用户管理和论坛管理。用户管理的主要功能包括用户权限管理、添加用户和统计用户信息的功能;论坛管理的主要功能包括消息管理,分类管理和为课程分配新的论坛。

五、一个完整的平台的设计要点和关键技术

1. 需要实现的主要设计要点

● 教师自主设计教案:教师可以根据授课的实际需要,利用教学资源库的素材和自己的教学资源,在线编写自己的 HTML 化的教案发布给学生。教案支持文字、图形图象、动画、视频、音频等多种媒体形式,使教师可以充分利用多媒体技术改善教学效果。

● 教师个人教学资源与公共教学资源的结合:构建基于 XML 技术的标准化教学资源库,教师可以根据教学需要从公共资源库提取需要的资源,实现网络教学资源利用率的最大化。同时教师也可以将自己的教学素材共享到公共资源库,进一步丰富网络教学资源。

● 构建学术活动平台:学术活动是大学本科和研究生进行研究型教学的重要环节,是提高学生学习兴趣,激发学生创新能力的有效方式。构建学术活动平台能够为学生进行学术交流和学术研究提供网络支持环境。

● 以知识点为核心组织网络教学:以知识点为核心组织网络教学突破了传统教学以章节为主线的教学方式,有利于教师准确评估自己的教学效果,有利于学生对知识的准确把握,有利于网络教材的

编写制作,同时为建立智能化的学习跟踪、智能答疑提供了基础。

● 自适应的学习机制:根据学生浏览课件的情况,比如哪种知识点看到多少,页面浏览时间长短,就可以判断出学生背景知识水平,知识点的掌握情况,个人的学习能力强弱。根据这些判断的结果动态调整教学资源链接,提供最适合个人的学习资源,达到最佳的教学效果。同时为学生提供方便的个人资源管理工具,使学生能够根据自己的需要组织自己的学习资源,与教师提供的资源形成互补,激发学生自主学习的兴趣,发挥网络教学的优势。

● 智能答疑系统:系统可以方便快捷地解答学生的问题,同时结合知识点的结构分析学生问题的分布情况,指导教师采取进一步的辅导措施。教师可以根据自身教学的情况调整知识点的结构。

● 对象的行为跟踪:教师通过查看学生的在线学习记录,能够了解到学生的学习情况,比如学生的自测情况,学生实验的完成情况,作业、测试成绩等,使教师可以方便准确的评估自己的教学效果。教师还可以根据学习跟踪掌握学生在线行为,引导学生正确合理利用网络教学资源。教务人员也可以通过该系统了解教师的教学情况,评估教学质量。

● 学生自我测评:学生可以随时向系统发出申请,系统根据学生申请的难度要求和学生学习的范围生成相应的试卷。学生完成试卷后系统自动批阅试卷并将批阅结果返回给学生,使学生能够看到哪些知识点存在不足,以便在后续的学习过程中作相应的调整。

● 远程考试系统:教师可以选择人工或智能组卷方式,生成试卷对学生在线考试或测验。学生的考卷经系统自动评分后存入成绩库,教师可按需要获得各类统计分析信息。

● 试题生成工具:教师可以在线编辑各种类型试题,包括单选、多选、判断、问答、论述等题型。教师编辑的试题可以自己使用,也可以共享给指定范围的人员或全部人员使用。

● 先进的网络教学管理系统:以教学服务管理为核心功能,同时提供教学分析和电子结算功能。模块化设计便于不同部门构架适合自己的管理系统,通用标准数据交互为校际管理提供透明交互操作,教学行为分析与数据挖掘为网络教学调整管理提供反馈数据。

2. 关键技术

● 应用 XML 技术进行网络教育的标准化研究和

规范建设,以便和其他系统的信息共享。

- 基于 J2EE 标准构件的网络平台,采用客户端、逻辑处理、数据库的三层结构,实现跨平台使用,适应不同类型软硬件环境。

- 基于 SUN 的企业级服务器,采用 Solaris+Java+Oracle 软件环境,保证超高流量下的访问质量和效率。

- 采用面向对象的设计思路,引入 UML 技术进行全程建模,使升级、维护更为方便。

- 采用积件式、模块化设计,能够针对不同的要求整合具有个性化特点的网络教学系统。

- 采用先进的 B/S 结构,客户端只需通用的 Internet 浏览器即可。

- 采用防火墙、用户身份认证、SSL、用户信息库安全保障和备份等多种网络安全措施,确保系统安全。

- 采用流媒体技术,实现视频、音频与 HTML 多媒体内容的同步。

- 采用网络公式技术,方便的网络公式编辑工具可以使用户在教学过程中方便的书写公式,并将公式存储为个人资源,以便重复使用。

- 采用协同学习的支持技术,可以根据不同的教学模式、不同的教学对象,在各个教学环境中为网络教育提供灵活的、可缩放的、适用于多种层面的协作学习支撑环境。

- 采用数据挖掘技术,在大量的教学信息的基础上,利用数据分析和挖掘工具,开发教育行为分析工具,指导学生学习和教师教学,提高远程教育的质量。

六、结束语

网络教育支撑平台是实施网络教育的基础环境。

责任编辑 马 乔

“清华教育在线”网络教育支撑平台依据教育技术理论和网络技术为构架了一个集教学、教学资源库管理、教学管理与评价于一体的综合性网络教育支撑环境,在实际应用中取得了良好的效果。

[参考文献]

- [1] LearningSpace[EB]. <http://www2.lotus.com/home.nsf/welcome/learnspace>, Lotus 公司
- [2] WebCT(Web Course Tools)[EB]. <http://homebrew.cs.ubc.ca/webct>, 英属哥伦比亚大学计算机科学系
- [3] TopClass[EB]. <http://www.wbtsystems.com>, WBT System 公司
- [4] Virtual-U[EB]. <http://virtual-u.cs.sfu.ca/vuweb>, 加拿大 Simon Fraser 大学
- [5] BlackBoard CourseInfo[EB]. <http://www.blackboard.net>, 美国 Cornell 大学和 BlackBoard 公司
- [6] 新叶网络教学平台[EB]. <http://202.112.88.32/aboutvclass/index.htm>, 北京师范大学现代教育技术研究所
- [7] Bruner, J., Going Beyond the Information Given, New York, Norton, 1973.
- [8] Bruner, J., Actual Minds, Possible Worlds, Cambridge, MA, Harvard University Press, 1986.
- [9] Alan Staley, Niall MacKenzie, Enabling Curriculum Re-design Through Asynchronous Learning Networks JALN Volume 4, Issue 1 - June 2000
- [10] 邓幸涛,标准,推动现代远程教育规范发展的重要保证[J]. 中国远程教育,2002,(1)
- [11] 祝智庭,网络教育技术标准国际考察[Z]. 中国远程教育技术标准国际研讨会资料

收稿日期:2002-3

作者简介:程建钢,韩锡斌,赵淑莉,陈刚,马勃民,杨超均为清华大学教育软件研究中心(100084)。

·消息·

电大在线数字化校园视景仿真教学平台的开通

4月4日,由电大在线远程教育技术有限公司开发的《数字化校园视景仿真教学平台》和《流媒体课件写作系统》在国家教育部科技司召开的科技成果鉴定会上顺利通过鉴定。该平台成功地在网络教育平台开发中引入虚拟现实技术,实现了传统校园的视景仿真,填补了国内在远程教育领域的空白,在国内远程教育领域具有领先水平。

由来自北京大学、浙江大学、华中师范大学、国防科技大学、中央广播电视大学的九位远程教育专家组成的鉴定委员在听取了电大在线技术人员进行的现场系统演示、项目研究(技术)报告、科技创新报告、测试报告和用户报告后,经认真讨论一致认为:“数字化校园视景仿真教学平台”这种基于窄带网络提供的虚拟情景教学模式弥补了远程教育的不足,在为教学双方提供更加完善的交流互动的同时,提高了学生主动参与学习的兴趣。

电大在线的虚拟情景采用了虚拟现实的技术,在设计中依靠图形技术创造一个虚拟的校园场景,将真实的校园人物、建筑、环境表现到计算机屏幕上,并提供包括文字、语音、简单绘图等在内的交流方式,同时提供直观的导航功能,帮助学员迅速找到自己所需的内容。学生和老师可随意进行学习、辅导、信息交流、教学咨询、资料查找等教学活动。与原来的页面式网校相比,虚拟情景教学增加了教师主动询问学生学习情况和学生之间交流学习经验等人人交互的机会。