

# 网络教学平台的 体系结构与功能

□ 余胜泉 何克抗

网上教学不仅仅是将教学材料在网上发布,而更多的是学生与教师之间、学生与学生之间的充分沟通与交流,由于远程教学教师与学生之间在空间上的分离,这种沟通与交流就显得尤为重要,另外,传统教学过程中一些保证教学质量的关键环节,如作业、考试、图书馆、笔记记录等,都应该能够在网上得到很好的支持。所有的沟通与交流以及关键教学环节的支持,都需要一些专用的工具来支持,而现有 Internet 技术并没有提供这些工具,因此需要进行工具开发。此外网上交互式的程序设计,是一般非计算机专业教师所难以做到的,因此迫切需要一套网上的教学支持平台,为教师在网上传授教学提供全面的工具支持,屏蔽程序设计的复杂性,使得教师能够集中精力于教学,也使得网上教学从简单的教学信息发布变成一个充满交互与交流的虚拟学习社区。

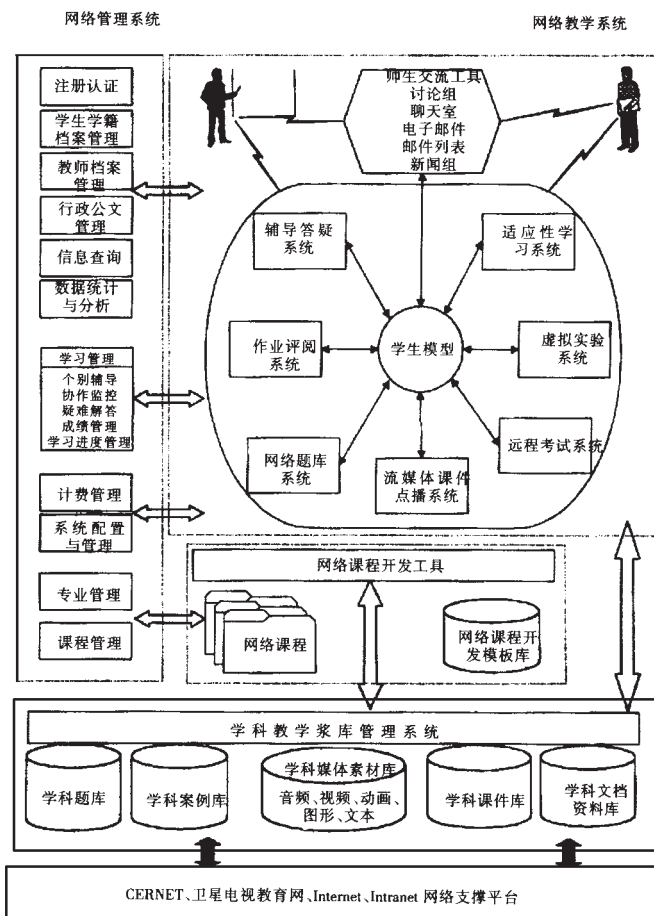
一个完整的网络教学平台应该由四个系统组成:网上教学支持系统、网上教务管理系统、网上课程开发工具和网上教学资源管理系统四个子系统,其体系结构如图所示。它是建立在通用的 Internet/Intranet 基础之上的,专门为基于双向多媒体通信网络的远程教学而提供全面服务的软件系统,在丰富的学科资源的基础之上,学科教师根据教学要求与教学计划,并根据自己的教学特色,开发网络教育课件,借助于网络教学的一些支持工具,开展双向的远程教学,教学管理系统可以保障这种教学更加高效,也更加规范化。

### 一、网络教学系统

网络教学系统是一整套提供远程教学服务的系统软件,它以网络课件为核心,在教学管理系统的支持下,合理地利用学科教学资源,为实施全方位的现代远程教学提供服务,它将网络课件与学校的远程教学服务进行了有机的集成。

#### 1. 流媒体的授课

在互联网上,要传输大数据量的视音频数据,必须采用流式技术,传统的文档是先下载完毕再查看,这对于多媒体信息并不适合。因为数据量大,用户在查看之前可能需要等待太长的时间。而流式技术则是这样的一种技术,客户先下载文件的某一部分,解压缩该部分,并在文件的其它部分到来之前开始播放该部分的内容。在回放之前将会建立一个数据缓冲区。在前面下载的文件片段被播放的同时,将下载多媒体文件的后续部分。基于流式媒体的授课系统可以让用户点播教师授课的视频课件,也可以在



网上实时看到教师的实况转播。课件点播系统其实就是一个适于教学的视频点播系统,它不仅需要播放语音和视频,而且还需要同步播放教师授课的板书,大多是基于PowerPoint或HTML的讲稿。不同于点播,流媒体广播的同步授课并不事先存储视频而后播放,它将视频数字化后不存储而直接广播到一组客户端播放。因此,它是实时和同步的。流媒体授课系统的主要功能简要列表如下:

**授课实况的数字化** 教师授课的视频信息事先数字化,并转换为流媒体的兼容格式存储在服务器中。同时教师授课时使用的PowerPoint或HTML的讲稿也在服务器端存储。

**视频和授课讲稿的同步播放**:当用户在客户端点播相应的课程时,教师的授课视频将和PowerPoint或HTML的讲稿同步播放。用户可以暂停到某一个PowerPoint或HTML的讲稿观看当时的授课实况,也可以暂停到某一段授课实况来观看相应的PowerPoint或HTML的讲稿。

**电子教鞭**:在播放视频和讲稿过程中,可以有各种类型的电子教鞭,教鞭运动由播放的视频时间控制,与视频同步,用以指示教学重点。

**支持多个教室的视频同时广播**:多个视频流可以同时向不同的教室广播。用户可以在这些教室中进行切换,观看不同授课实况。

**支持服务器端的广播数据备份**:在流媒体服务器中能够将数字化后的流视频数据备份存贮以便为日后的点播服务。

## 2. 适应性超媒体学习

由于参与远程学习的学员来自各行各业,他们没有一个统一的起点,能力参差不齐,因此,远程教学系统必须能够针对不同能力的学生,提供不同形式的教学。

适应性超媒体教学指根据学生的个别能力特征,动态呈现与学习者当前学习能力最相关的基于超媒体教学内容。它有两个含义,首先是学习内容的选择上,系统根据学习历史记录和能力估计,选择学生没有掌握或是没有学习过的教学内容,这些学习内容是当前学生能力最接近的。学习内容的选择与组织以认知单元为最小单元,一个认知单元就是教学目标中所规定的一个知识点,针对这一个小知识点所展开的教学内容称之为一个认知单元。每个学习阶段,可以选择一个或几个认知单元。其次,是在学习内容的组织上,系统将根据对学生估测的能力和学习的认知风格,选择最适合学习者的内容呈现方式。

## 3. 测评系统

测评系统包括试题库、测验试卷的生成工具、测试过程控制系统和测试结果分析工具、作业布置与批阅工具。

试题库的主要功能是将某门课程的试题资源按照一定的教育测量理论加以组织,为测试试卷的生成与作业的布置提供试题素材,并为学生考试成绩的评价提供学科结构的支持。测验试卷的生成工具就是要根据测试的目的,自动从试题库中抽出试题,组成符合教师考试意图的试卷,根据考试的目的不同,可以有智能组卷、相对评价组卷、绝对评价组卷等三种成卷方式,另外,还可以在同一要求下,生成不同的A、B卷,以防作弊。测试过程控制系统主要完成对网上测试过程的控制,如远程实时监控,在需要时锁定系统,不允许学生进行与测试无关的浏览,控制测试时间,到时自动交卷等。测试结果分析工具一般是根据每道题中的知识点和学生的答题情况,对一些教育测量指标作统计与分析,根据这些测量指标所具体指示的意义,调整教学过程中和活动,并对具体学生给出诊断,对下一步学习提出建议。另外还要以根据考试测验的统计数据,运用教育评估理论分析题目的质量,如区分度、难度等。作业布置与批阅工具可以在试题库系统的基础中,自动形成作业,并在网络上发布、收集和批阅。

## 4. 自动答疑系统

自动答疑是一个适应性的知识库系统,它分自动答疑与人工答疑两大部份。在教学设计阶段,教师将本学科最常见的疑难问题按一定的组织方式,存放在领域知识库中,当学生在遇到疑难问题时,通过网络远程提交问题的描述,系统将根据学生提交的问题描述,对领域知识库进行智能搜索(主要采用的技术有中文词语的自动切合、全文检索、语义网络匹配、关键词索引等),按照检索内容相关程度的高低,将对该问题的解答呈现给学生。当在知识库中没有检索到对该问题的解答时,系统将通知学生,并采取两种方法进行后续处理:1)自动将问题通过电子邮件的方式发送到主持这门课程的学科教师,当教师对该问题进行回答后,系统将自动将解答发送到学生的电子信箱;2)将问题公布在答疑布告牌上,征求解答,有人对其解答后,系统将通过电子邮件通知该学生。之后,系统将对该问题的解答归纳到领域知识库中,以便其他学生遇到类似问题时,能给予自动应答。系统的完备性与智能性,将随着知识库的不断扩充,而不断得以扩大。自动答疑还提供在线答疑功能,学生登录到答疑室,便可以将问题发送到答疑室的公共白板上,主持教师或其他学生可对学生作出适当的解答,并将解答发送到公共白板。

## 5. 师生交互工具

师生之间的交流是教学活动中的一个十分重要的环节。通过交流,学生可以获得疑问的解答,教师也可以了解

学生的当前学习状况。在远程教学活动中建立一个有效的交流环境能够使得分布在异地的师生方便地交流,从而能够有效地提高远程教学活动的质量。

为了有效地支持分布在异地的师生间交流,远程交流工具应该包括同步/异步讨论园地、课程电子邮箱、协同工作工具等基于文本的交流工具,另外还应通过桌面视音频会议系统来提供包括图形、语音、视频、电子白板等多媒体的支持。

#### 6. 学习管理系统

不管系统具备多么高的智能性,计算机并不能替代人类教师,计算机可以把人类从简单的重复性的智力劳动中解放出来,但教学过程中的高级诊断、管理、推理必须由人类教师来完成,可以说,缺乏人类教师参与的学习系统,不是一个完善的学习系统,在基于 Internet 的教学系统中,人类教师的参与仍然非常重要,它可以弥补计算机系统智能的不足。学习管理应具备的功能有:针对性的辅导、疑难解答、协作监控、实施智能化、个性化的远程学习环境、成绩管理、学习进度管理、学生工作区、课堂笔记本管理等。

#### 7. 基于 Web 的虚拟实验室

网络虚拟实验就是在 Web 中创建一个可视化的三维环境,其中每一个可视化的三维物体代表一种实验对象。通过鼠标的点击以及拖拽操作,用户可以进行虚拟的实验。网络虚拟实验室实现的基础是多媒体计算机技术、网络技术与仿真技术的结合。虚拟实验技术与认知模拟方法的结合也赋予虚拟实验室的智能化特征,无论是学生还是教师,都可以自由地、无顾虑地随时进入虚拟实验室操作仪器,进行各种实验。

### 二、网络教务管理系统

教学管理在远程教育中居于一个至关重要的地位,它起着调配教学资源、组织教学活动、总结教学数据等重要作用。教学管理系统使得教学能够顺利实施,也可实现整个教学管理过程的现代化和管理的规范化,另外还能及时、准确地反映教学现状,分析教学效果。教学管理可划分为三个相对独立的模块:课程管理、教务管理和系统管理,它为学生、教师、管理人员提供全面的服务。学生可以通过管理系统保存自己的个人档案,及时获取教学机构发布的最新信息,得到教师的帮助与辅导等;教师可通过管理系统设置课程与教学计划,查看学生的学习档案,提供有针对性的帮助;管理者可管理教师档案、学生档案、发布最新信息、对远程教学系统进行管理和维护等。

#### 1. 教务管理系统

注册认证:该系统接受用户的注册,保留学生的档案

数据,包括学生每次测试的成绩,修得学分,已修课目等教学过程中动态生成的信息。

学生学籍档案管理:学生的学籍管理覆盖学生从入学申请到毕业的各个环节,如入学申请、选课、学习、考试、毕业等。

教师档案管理:教师管理包括对教师的档案管理、教师的资格审查、教师的业绩考核以及对于教师任课的管理。

数据统计分析与信息查询:将各个教学环节中的数据收集起来,定期整理、统计,并在此基础上,进行一定的智能推理,并将结果通过报表、Email 等形式反馈给学生、教师或相关人员。学生、教师、管理人员以及一般的浏览者均可通过 Internet,在相应的权限范围内,查询相应的信息。

行政公文管理:为了更好地进行教学管理,需要进行教务信息的发布,以及相关部门间需要有大量的公文以及报表流通,因此,我们需要建立比较完善的行政公文管理系统。以实现各类信息、公文的发布、管理以及查询功能。

教师评价管理:对教师的教学情况作综合评价,它包括三个方面的评价:教师的自我评价:教师对自己的教学工作做出主观评价,以量化指标的形式体现;学生对教师的评价:通过在网上发布教师教学情况的评价表来收集学生对教师教学情况的评价信息,综合所有学生的意见后,以量化指标的形式体现;系统评价:教学系统自动记录教师通过远程教学平台进行教学的过程信息,如布置作业、批改作业的数量,作针对性辅导的次数,上网的时间等等,这些数据最终以量化指标的形式体现;最后的评价结果将以这些量化指标作加权评分。

学生学习评价管理:包括学生选择学习内容的深浅程度评价;学生的作业情况评价;学生的答疑情况评价;学生的讨论情况评价;学生的考试情况评价:试题难度、考试信度、考试成绩评价;学生参与的态度评价;最后通过加权评分作综合评价。

#### 2. 专业与课程管理

专业、课程的管理:包括专业的设置、管理,专业课程的设置、管理,培养计划的制定和调整。

课程管理:包括设立课程,指定课程相关人员(如开发人员、授课人员、助教人员和学生)的权限和口令,分配建立与课程相关的设施,如邮箱、讨论区、网址等。

课程内容发布:将教师开发的课程内容,上载到相应的远程教学系统,在网上发布,实施网上教学。

教学计划发布:发布某门课程的教学计划,提供查询、修改、删除等功能。

选课管理:学生可以在已有的网络课程中,选择某些课程进行学习,选课系统自动为学生配置课程学习的资

源,并记录本课程学习的过程。

### 3. 系统管理

**系统设置、维护功能:**它负责系统的日常维护,参数设置、数据备份和恢复。系统的安全性和数据的完整性、一致性主要由本模块来保证。

**网络计费管理:**提供采集计费源数据的功能;计费功能可能分布在教学活动的各个环节,如学生在注册入学时应缴注册费,补考应缴补考费等,提供计费项目的管理功能包括:学习内容、学习时间、多媒体信息流量、传输的区间、使用的服务方式等项目;按时或实时自动更新用户费用;提供账单的查询和统计功能(以报表形式或其它形式)提供计费的数据分析和数据挖掘功能。

**权限控制:**将系统用户划分为不同的角色,不同的角色指定不同的功能、不同的权限。对于不同权限的用户,只提供他所能访问的功能界面,控制无关信息的显示。

**数据备份:**定期对系统关键数据进行备份,并对备份档案作详细记录,一旦出现意外,系统能够根据备份数据和备份记录数据进行恢复。

### 三、网络课件开发工具

通用的多媒体写作工具都是为商务用途而设计的,相对于教育领域的特殊需求针对性不够,特别是缺乏资源的支持,更增加了用户开发多媒体网络课件的难度。网络课件开发工具就是要让非计算机专业人员(普通教师)能够方便地构建网络课件和相关内容(备课、考试等),该工具可简化教师开发网络课件和备课的过程,降低课件开发对教师计算机技能的要求,使一般教师易于学习掌握。另外,该工具能够与远程教学系统进行紧密的配合,可直接将开发的网络课件发布到实施远程教学的因特网站上。

网络课件工具可以针对不同性质学科的特点,将该学科的教学模式抽象为多个可以直接套用的模板,并给与相应资源库的支持,有了丰富的资源和使用简单的教学设计模板,就可方便地完成多媒体课件对交互性的要求。在课件编写过程中,从总体的教学设计到具体的教学方法,从版面设置到对象属性设置,由于每一步都有模板和提示支持,经过较短时间的学习,普通教师就可以轻松地完成课件的编写工作。

网络课件开发工具主要完成网上课件内容的表示,支持基本教学逻辑的设计,其基本特色是:(1)支持网络多媒体开发功能,能够进行多媒体素材的导入、抓取和制作,通过直观方便的拖动连接、简单易行的课件管理和动态调整等制作手段,能够快速高效地生成网络课件;(2)提供素材库与素材库管理软件,简化教师开发网络课件时的素材制

作负担;(3)提供针对具体学科的网络课件模板和向导库,并提供一些模板化的网络课件,可方便和加速网上课件的开发。(4)支持多种网络化学学习模式,网络课件开发不应只是能够开发传授式的课件内容,还应能够设计充分体现网络特色的,充分发挥学生认知主体作用的学习策略与学习方式,如协作式学习、发现式学习、角色扮演学习、问题解决学习、基于资源的学习等等,并支持生成这些学习策略所需要的内容。(5)支持制作视频课件,提供教师一个有效的制作工具,用于将教师在课堂教学的实况录制下来,进行数字化后,编码成流媒体格式,在网上以课件的形式发布。对于有讲稿的教学录像,还可以将已经数字化的视频数据和他所使用的 PowerPoint 或 HTML 的讲稿利用 Javascript 语言关联起来,以便客户端点播时的同步播放。教师只需要提供资源的存放地址(可以是 URL)地址,和同步播放关系(例如播放的前后次序等等),利用本工具可以自动生成对应的 Javascript 脚本,并上传到服务器的指定目录中。同时,在指定的 HTML 文件中自动生成一条点播链结。

### 四、教学资源管理系统

远程教学的基础是教学资源,为了更好地发挥网络远程教育的优势,将优秀教学资源划分成各种素材,进行系统化、科学化的分类,并以多媒体化的电子信息形式存储于各种数据库中,构建成统一的教学资源库,形成数字化的电子图书馆,为学习者提供内容丰富的优秀教学资源,使远程教育建立在丰富的教育资源基础之上,减轻任课教师建立大量教育资源的负担,减少学校之间的重复开发。

教学资源包括媒体素材库、试题素材库、案例库、网络课件库、文献资料库等。所有上述资源都分别建有其索引信息,以便快速地查询、浏览和存取,另外,资源的收集、编辑、修订等都是资料库能否得到充分利用的关键因素,需要一个强大的资源管理系统对它进行管理和支持。

教学资源管理系统主要功能是对各种教学资源进行采集、管理、检索和利用。教学资源库首先是按照学科来组织,其次按照素材类型来组织,每种类型的素材都需要标记不同的属性,便于归类存储和检索。各种资源按照其物理形态分类存储,并进行不同的属性标注。按资源类型划分,可分为媒体素材、试题、网络课件、案例、文献资料等多个管理模块。尽管这些模块的具体数据形态与属性不尽相同,但基本功能与实现是相似的,都具有如下功能:资源浏览、资源下载、使用跟踪、检索资源(单键查询、检索引擎、多媒体检索等)、资源录入与发布(批量录入、单个录入库)、资源自动搜集与整理、资源审核等。

(作者单位 北京师范大学现代教育技术研究所 100875)