

基于Internet的多媒体教学系统结构

作者：刘正勇 钱焕延 应安明

[摘要]: 基于Internet的多媒体教学系统是一个由硬件、软件、教学内容、教学管理机构组成的一体化有机的系统。本文从系统物质基础、教学系统支撑平台、学生如何进行学习、如何实际开展教学工作四个方面来考察。

[关键词]: 计算机网络、应用软件、信息、多媒体教学

The multimedia teaching system frame based on Internet

Liu zhengyong Qian huanyan Ying anming

(The Modern Teaching Center of Nanjing University of Science and Technology, 210094)

[Abstract] The multimedia teaching system based on Internet is made up of the hardware and software and teaching contents and teaching manage organization. This paper analyses the multimedia teaching system frame from the system physical base and teaching system support platform and how students studying and how develop teaching work.

[Key words] computer network、internet applications、information、multimedia teaching

一. 引言

基于Internet的多媒体教学系统是一个由硬件、软件、教学内容、教学管理机构组成的一体化有机的系统，对它整个结构的完整的认识，需要从四个方面考察：要了解系统实施的物质基础，可以看它的硬件结构；要了解教学系统支撑平台（环境），要看它的软件结构；要了解学生如何进行学习，要看它的教学内容的组织结构；若是想了解如何实际开展教学工作，则需要看它的教育管理职能部门的组织结构。本文从这四个角度来介绍基于Internet的多媒体教学系统的结构。

二. 硬件结构

支撑网络教学系统的物质基础就是一个实际的计算机网络，一般是一个网络中心，它根据支持的学生人数、范围、学生访问网络的方式等诸多因素的不同，变化很大，组织结构形式也各不相同，但一般来说，都具有如下模块：接入模块（电话拨号和Internet接入）、交换模块、服务器模块、网络管理与计费模块、拨号用户与局域网用户模块、课件制作与开发模块，双向交互式同步教学模块，其结构示意图为：

图1 网络基本物理结构示意图

接入模块的主要设备是路由器，路由器的主要作用是通过网络专线将整个网络接入Internet，从而使本网的用户能够访问Internet资源，而其它网络用户能够访问本网信息。

交换模块是整个网络连接与传输的核心，主要的设备有主干交换机、分支集线器和连接各模块的网络电缆，由它们组成整个骨干网络。

服务器模块主要负责信息的收集、储存、发布，它们是对外提供教学与信息服务主要实体，一般有Web服务器、FTP服务器、E-mail服务器、DNS服务器、数据库服务器等等，它们可以由一台或多台高性能的计算机承担。

网络管理模块主要对整个网络进行监控、运行性能的监测、故障的预警和诊断等等；计费模块主要是记录网络使用者的资费信息，以控制网络资源的有偿使用。

拨号用户与局域网用户模块主要功能是让学生和教师能够以多种方式访问网络资源，从而达到教学或学习的目的，其主要设备是访问服务器，访问服务器的主要作用是使得没有连入Internet的学生可以通过电话拨号的方式来访问网上的教育资源。在网络中进行学习的学员可以通过三种方式接入本网：首先是通过电话线路直接拨号访问；其次是局域网用户可直接访问；第三是外部网用户可通过网络中转，进入学习网络。学习网络通过校园网与CERNET互联，这样，对于现在已经是这些网络的用户，不需要任何变动，只需进行登记注册，便可进入本网进行学习。

课件制作与开发模块主要是开发、维护网上的教学内容与教育资源，以实现教育信息的不断更新与丰富。

双向交互式同步教学模块是一个基于高速数据网络双向可视会话系统，它可以将演播教室中教师的讲解情况实时传送到远程多媒体教室，教师在讲解中，还可以看到远程教室中学生的表情与神态，并能接收到学生的询问，类似于本地课堂教学。此模块的核心设备是基于相关标准（如H.320）的视频会议终端、MCU（多点控制单元）、摄像机等。MCU是一种多端口设备，通过它可以使得多个视频终端在一个会话中互相通信，其主要控制功能包括音频混合、音频切换、视频混合和视频切换。

三. 软件结构（仅指教学支持系统）

一个完整的基于Internet的教学系统，不仅需要系统软件的支持，如网络操作系统、WEB服务器、FTP服务器等等，还需要一些专门支持教学的应用软件。

1. 适应性超媒体学习系统：

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最小的一个知识点，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生的认知风格，选择最适合学习者的内容呈献方式，在适应性学习系统中，每个认知单元的教学展开都有好几种形式，有一些详细、有一些简略；有一些具体形象、有一些抽象；另外，提供给学生的相关辅助材料，练习试题等等，都各不相同。学习内容的组织，主要以超媒体的方式进行，差别主要体现在链接的层次和链接的单元上，它将根据不同能力的学生，有所不同。具体说，本系统的主要功能有：

- (1) 教学内容的动态适应；
- (2) 教学内容导航的适应；
- (3) 教学内容的动态构建的适应；
- (4) 协作式的问题解决；
- (5) 自主选择学习策略的适应。

2. 多媒体授课系统从功能上可以分成两个部分：一个是课件点播系统，一个是同步广播授课系统。

3. 师生交互工具

为了有效的支持分布在异地的师生间交流，远程交流工具应不仅仅提供传统的基于文本交流，还应提供包括图形、语音、视频等多媒体的支持。同时，类似于传统的教室教学中的黑板，身处异地的师生也能够通过特定的软件白板来交换意见。

软件共享白板：软件共享白板是一个为在Internet环境进行教学的教师和学生提供文本以及图形共享的区域。教师可以将一张图片贴入共享白板中，并利用系统提供的特定画图工具和文本输入工具，在所贴的图片上进行标记、说明。教师端的白板中的图形和文字可以通过Internet同步传递到交流环境中的其他学生端白板中。学生可以同步的察看教师在白板中的板书内容，这样，共享白板实现了传统教室中黑板的功能。

语音交互：语音交互是异地师生之间一种有效的交流方式。

视频交互：为了增加师生教学过程的生动性，也需要师生间能够看到各自的视频图象。教师可以任意选择特定的学生端视频，也可以同时看到多个学生端的视频图象。学生端可以选择观看教师端视频。

传统文本交谈：与一般的文本聊天客户端程序有相同的功能，包括私人交谈和公众交谈两种方式。在私人交谈模式下，教师可以选定特定的一个在同一交流环境中的学生进行文本交流。也可以是一个学生与同环境中的另一个学生之间进行私人交谈。在公众交谈模式下，一个教师或者学生的键入的文本信息可以被同一交流环境中的其他学生和教师共享。

同步浏览机制：在交流过程中，能够提供同步浏览的机制。教师可以通过键入URL地址，并将该地址广播到同一交流环境中的所有学生端浏览器，使得学生端的浏览器与教师端的浏览器达到同步显示。这样教师可以定位在同一个环境中的所有学生端的浏览器，从而指导学生在Internet中浏览学习资源。

4. 网络题库管理系统

基于Web的题库系统用于支持教师和学生通过网络进行组卷并进行各种类型的测试。题目内容主要是各级各类学科内容的测试题、达标题等，支持各种类型的测试，并可以根据不同的测试目的提供相应的组卷策略，包括智能组卷、相对评价组卷、绝对评价组卷，教师可以根据不同的测试目的，通过网络自动组卷后，下载到本地进行使用。基于Web的题库系统能够完成一般的题目管理功能，如题目增加、删除、修改等等。试题内容支持图形、语音、公式等多种形式的媒体。还应能对学生的测验结果进行统计分析。

5. 考试与评价系统

考试以及对考试结果的分析与评价，在远程教育中起着重要的作用。由于借助了计算机和国际互联网，使得远程考试在许多方面优越于传统考试。

6. 教学资源库管理系统

资源库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。它由两部分组成：CAI软件库和学习资源库。CAI软件库包括通过各种渠道收集到的国内外继续教育优秀课件，可能是一门完整的课程，也可能是一节课或一个知识点。CAI软件库中的CAI软件应满足学科齐全、内容丰富和形式多样等要求，以适合不同层次、不同学科的继续教育的需要或个别化培训的需要。学习资源库为各级各类学校提供丰富的学习背景材料、扩展学习材料以及其他各种分类多媒体素材。学习资源库也可用作培训教师备课用参考资料(包括各种史料、教参、优秀教案和优秀课例的分析等)。资源库中的CAI软件库和学习资源库可通过光盘库或磁盘阵列来储存和管理。磁盘阵列可以作为资源的临时存放地，分门别类之后刻录到光盘中永久储存。CAI软件库和学习资源库应当分开，既可以通过同一个资源库系统管理软件进行管理和维护，也可以分别开发CAI软件库管理软件和学习资源库管理软件进行管理和维护。学习资源库后台管理软件是服务器端管理软件，服务器端管理软件负责整个学习资源库的管理和维护，同时提供和客户端浏览器的接口。服务器端管理软件应具有以下功能：

- (1) 询、修改资源库的索引数据库；
- (2) 览并能全文检索资源库中的内容；
- (3) 读取和下载资源库中的内容；
- (4) 剪辑资源库中的内容；
- (5) 支持并发访问。

7. 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，存放到领域知识库中，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切分、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) 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。

8. 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，不是一个完美的学习系统，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的复杂智能的不足。具体的说，系统的教学管理应具备如下功能：针对性的辅导、疑难解答、协作监控和实施智能个性化的远程学习环境。

9. 作业批阅系统

作业批阅系统是基于WWW的协作式作业批改系统，学生可以通过该系统提交作业，获取作业批改结果，并根据教师建议来修改和编辑作业。经过几轮交互后，教师可对最后作业作出评价。作业系统具备的几个功能有：教师发布作业；学生完成并提交作业；教师批改并点评作业；作业库的管理；作业转发；协作批阅；分析与评价。

10. 网络课件写作系统

开发网络课件写作系统的主要目的是为了更方便不具有专业编程经验的各站点教师编制网络教学软件。该系统应该具备基本的多媒体的集成功能，并能制作基本的HTML网页，也就是首先要具备一些通过用软件的基本功能，其次要具备一些支持教学课件的写作功能，一是要有素材库的管理功能，二是内容教学设计的理论指导，三是要有大量的课件写作模板，四是要支持各种各样的教学策略。多媒体课件制作工具用于向教学单位或教师提供各类素材，构建新的网络课程或新教学模块平台。教学单位或教师可以通过该软件抓取素材库中的素材来构建网络课程或网络教学模块。在该平台上构建的网络课程，就能直接在网络上运行。

11. 教学管理系统

远程教学管理系统将基本覆盖教学活动的各个环节，如从学生入学到学生毕业的各项活动，其管理的范围不仅仅是管理机构 and 行政部门，而且包括教学涉及的所有对象和资源，如学生、教师、课件等。同时，它将以学生为中心，为学生创造一个个性化、智能化的远程学习环境，其具体功能有：学生注册；学生学籍管理；专业课程的管理；教师管理；数据统计分析；信息查询功能；计费；行政公文管理；系统设置维护。

12. 基于WEB的虚拟实验室

基于WEB的虚拟实验就是在WEB中创建出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曳操作，用户可以进行虚拟的实验。虚拟实验环境可以针对物理实验、化学实验、计算机组成原理实验等各个不同的科目分别设计具体的实验环境。

四. 信息组织结构

信息组织主要有六个组成部分：办公室、同步教室、自习室、答疑室、虚拟咖啡屋、虚拟图书馆等。

1. 办公室完成对用户的登记和管理工作。用户首先要通过WWW到虚拟行政办公室进行登记，填些一份电子登记表，包括用户的名字、身份证号、帐号、Email地址、所在的地区等。其次，用户要设置一个用户密码，在确认无误后发送给虚拟行政办公室，行政办公室在收到用户的登记信息后就会反馈给用户一个登记号。这样“入学手续”就告完成，用户正式成为该校的一名学生。另外，所要发布的一些公告信息，都存放在这里，比如招生简章，课程设置等等。办公室还负责定期向注册学生发送一些重要的教学研究信息，比如学习方法、考试趋势、重要时事、专家论谈等等。

2. 同步教室实际上是一个课件库。已经开发出来的课件和其它学习材料以HTML文档的形式存放在网络的服务器上，用户通过WWW浏览器选择自己需要的课件或材料。在中心服务器上的这些基于WWW的课件与用户平台无关，用户无需对课件进行安装和设置，只要用户机器上有WWW浏览器，就可以进行学习。课件以超文本组织方式为主，并附有基于JAVA的交互式教学软件、基于RealAudio和Real Video的多媒体音像资料，可真正实现远程多媒体教学；为充分利用网络传输反馈信息快捷的优势，每一门课程都有一个学科的教学专家主持这门课程的教学，当学生在学习过程中遇到问题的时候，有两种方法获得教学专家的帮助，一种方法是

通过发送E-mail的方式向老师请教，老师通过E-mail解答；另一种方式是在线交谈的方式向老师提出问题，老师可以实时地进行辅导。学生还可以用相同的方式从同学那儿获得帮助。

3. 自习室允许学生进行在线测试，以对自己的学习效果进行评估。在线测试有两种方式，一种是将测试作为课件的一部分，在使用课件的过程中进行测试，另一种是独立于课件的测试。自习室中基于网络的联机测试系统，可以在WWW上实现我们通常所见到的各种交互方式，如：多重选择题、填空题、匹配题等。

4. 答疑室是一个集中解答学生在学习中各种疑难问题的地方，它分三个部分，第一部份是问题解答布告栏，它公布学生问过的典型问题以及学科教学专家对问题详细的解答，在这里的解答都是正式的解答，是经过学科教学专家直接回答或审查过的；对于这些答案，让学生可以以查询的方式进行全文检索，也可以以超文本的方式逐项查看；第二部分问题征集布告栏，学生可以通过填写布告栏中的各项表单，按提交按钮后，问题便显示在布告栏上，它可以由老师或其它学生进行解答，这些解答经过学科专家审查合格后，将放在问题解答布告栏中，若没有人进行解答，则由学科教学专家直接解答。另外，每一门课程，都有一个专家答疑信箱，学生可以直接通过电子邮件向学科教学专家请教；第三部份是一个联机的讨论组，每个课程都有一个，并有专门的老师进行主持。在这里，学生和教师，学生和教师之间，可以进行直接的、实时的交流。

5. 虚拟咖啡屋是一个虚拟论坛，为老师与学生、学生与学生之间进行交流提供一种场所，学生之间可以互相聊天，也可以就某个学科的问题进行学术研讨，既可以了解别人在该学科热点问题上的看法，也可以自由地发表自己的见解。

6. 虚拟图书馆存放着各类电子杂志和电子报纸以及其它相关的学习资源，如：部分课件的文档资料、学术性文章、会议报告、影像资料、音频资料等。此外，虚拟图书馆还提供了其它一些大学图书馆的图书目录以及其它大学的WWW地址等。在虚拟图书馆里，学生还可以学习使用查找信息的方法和技巧。网络教学系统的管理者们鼓励学术机构和个人把他们的研究成果或学术论文放到虚拟图书馆发表，以便有更多的资料供学生查找和使用。

五. 职能部门的组织结构

同其它教学系统一样，基于Internet网络的教学系统同样需要一个机构来维持它的运行，进行日常研究、管理和教学工作，这里从四个方面加以分析。

1. 教学研究组

研究基于网络的各种教学模式的特点，开发适合于网络教学的文字教材，研究网络教学发展动向，研究国家教育政策的发展变化趋势。主要的工作成果的形式是：用于网络教学的文字教材；论述网络教学的论文；网络教学优化的具体意见等等。

2. 教学支持组

负责主持学生学习，对学生反馈信息的应答，如疑问解答，作业评阅等等；主要工作的成果是对学生反馈信息的应答的文字资料等等。

3. 技术支持组

主要职能：负责将文字教材制作成网络上电子教材，教学业务系统的开发与维护，教学业务运作中总技术支持，学生反馈信息的收集，教师应答信息的发布，服务器的管理与维护，网络教学系统的维护与开发。主要工作成果是：课程的电子教材，业务系统软硬件的正常运作等等。

4. 财务

负责所有项目的财务审核与结算。

六. 结束语

在Internet上实现远距离教育，就是以计算机网络为基础，教师通过网络把教学信息传给每个学员，学生通过连网的计算机来进行学习和接受信息。利用Internet来进行远程教学，与传统远距离教育模式相比可以最大限度地发挥学习者的主动性、积极性，既可以进行个别化教学，又可以进行协作型教学（通过各种协作式教学策略的运用而实现），还可以将“个别化”与“协作型”二者结合起来，所以是一种全新的网络教学模式。这种教学模式可以完全按照个人的需要进行，不论是教学内容、教学时间、教学方式甚至指导教师都可以按照学习者自己的意愿或需要进行选择。