

# 流媒体技术在远程教育中的应用

程书红<sup>1,2</sup> 熊忠阳<sup>1</sup> 朱儒明<sup>2</sup>

(重庆大学 重庆 400030)<sup>1</sup> (重庆城市管理职业学院 重庆 400055)<sup>2</sup>

**摘 要** 交互性差、教学模式单一、课件制作软件操作麻烦、网络带宽有限等问题一直困扰着远程教学工作者和远程学习者。流媒体技术的出现,以有限的带宽,实现了远程教育视频、音频、动画等网络课程资源的最佳传输。利用流媒体技术,可以方便快捷地制作和发布流媒体文件,从而更好地达到了因材施教、交互式教学的目的。流媒体技术已成为影响远程教育的重要技术之一。

**关键词** 流媒体,远程教育,教学,网络,课件

## 1 引言

对学校而言,由于校园设施有限,不可能无限制地吸收学生入校学习,于是诞生了远程教育。初期的远程教育,主要采用函授、广播教学等简单形式。随着市场经济的发展,人们的生活节奏普遍加快,时间也越来越宝贵、越来越不够用;而随着技术尤其是网络技术的发展,又为人们提供了更加丰富多彩的生活空间。

流媒体是近年来新兴的一种网络多媒体形式,用户不需要等到整个文件全部下载完才进行播放,而是边下载边播放。流媒体技术运用特殊的数据压缩和传输技术,使声音和视频文件变得很小,很适合在网络上发布。

目前,远程教育已经在全国范围内广泛开展,随着流媒体技术的发展,网络课堂的形式变得更加丰富多彩,如何利用流媒体技术为远程教育服务,更加灵活、方便地开展远程教育,从而最大限度地提高网络课堂的质量,增强网络课堂的交互性,成为今后远程教育发展的一个重要课题。

## 2 当前远程教育中存在的不足

传统的函授、广播教学等远程教育的不足,不再赘述。当前正在开展的、已经利用了现代网络和其它技术条件的远程教育,同样存在以下几个方面的不足:

### 2.1 教学模式单一

一般的网络课堂,主要由软件系统、服务器和传输网络 Internet 构成,与以前的课堂有很大区别:它没有教室,没有实验场所,不受空间、时间的限制,学生可以在任何一个能够接入互联网的地方上课,学生可以在 Internet 中学习相关课程,根据教师的进度安排和结合自己的情况进行反复学习。但是大多数的课程教材都是被制作成电子版,原封不动把传统的课本搬上 Internet,造成的感觉是学习的环境

有所改变,却没有改进。远程教育中的课件是以 HTML 编写的超文本文件,HTML 文件是一种“开放式”的文件,在阅读文件本身的同时可以获得文内提及的相关信息。但是 HTML 是一种预定义标记语言,对于用户自己定义的标记是不认识的。另外,它自身还有一些难以克服的缺点:标记相对少,只有固定的标记集等,柔性和适应性差,不能支持特定领域的标记语言,如对数学、化学、音乐等领域的表示支持较少。既然在传统教学中,最主要的教学活动是教师对于课程的讲解和说明,那么网络课堂就比传统课堂少了教师讲课的视频镜头和对课程的讲解,以及类似黑板功能的辅助 PowerPoint 演示。

### 2.2 交互性差

教室的过程,其实是一个教师与学生交互和交流的过程,尤其是教师的声音、动作、表情等因素,对学生学习的影响很大。远程教育要取得长足发展,离不开教师和学生共同参与。但是目前的远程教育系统交互性差,网上答疑、在线讨论主要还是以文本为主,没有声音、视频的直接交互。学生们常常要借助工具帮忙,才能把自己的疑问表达出来;而在回复学生问题时,也常常遇到同样情况,要花好多时间才能把一个基本问题表达清楚。由于工作量很大,常常不能及时回复或者干脆简单说明,结果是学生在得到回答之后仍然对问题不理解,导致学生提问的积极性下降。基于 Web 的交互方式,并没有给学生提供更好的查找、检索、评价和在线点播的能力。据了解,对这种方式的补充,是教师将教课的视频内容制作成光盘发送给学生,这种方式既需要耗费大量费用制作光盘和发送光盘,又造成时间上的延误,特别是它缺乏交互性,不能使教师和学生进行较好的沟通,学生不能在听到不明白的地方停下来提出疑问。

### 2.3 制作课件的软件操作麻烦

尽管网络课堂具有很大的吸引力,但是目前制作课件的软件像 Frontpage、Dreamweaver、Author-

ware 等仅适合传统网页的编辑,使用这类软件制作课件要耗费大量的时间,教师们要花大量的精力和很长的时间来开发课件,课程不能及时更新,不适合进行视音频、PowerPoint、讲义的同步处理,不适合制作视音频、PowerPoint、讲义等。

### 3 流媒体技术介绍

#### 3.1 关于流媒体

随着互联网的普及,利用网络传输声音与视频信号的需求也越来越大。但是,音视频文件的存储体积一般都非常庞大,传统的网络传输音视频等多媒体信息的方式是完全下载后再播放,下载常常要花数分钟甚至数小时,不能不说是一件让人头疼的事。

采用流媒体技术,就可实现流式传输,将声音、影像或动画由服务器向用户计算机进行连续、不间断地传送,用户不必等到整个文件全部下载完毕,而只需经过几秒或十几秒的启动延时即可进行观看。当声音、视频等在用户的机器上播放时,文件的剩余部分还会从服务器上继续下载。流媒体技术的出现,在一定程度上使互联网传输音视频难的局面得到改善。

流式传输技术又分两种,一种是顺序流式传输,另一种是实时流式传输。

顺序流式传输是顺序下载,在下载文件的同时用户可以观看,但是,用户的观看与服务器上的传输并不是同步进行的,用户是在一段延时后才能看到服务器上传出来的信息,或者说用户看到的总是服务器在若干时间以前传出来的信息。在这过程中,用户只能观看已下载的那部分,而不能要求跳到还未下载的部分。顺序流式传输比较适合高质量的短片段,因为它可以较好地保证节目播放的最终质量。它适合于在网站上发布的供用户点播的音视频节目。

在实时流式传输中,音视频信息可被实时观看到。在观看过程中用户可快进或后退以观看前面或后面的内容,但是在这种传输方式中,如果网络传输状况不理想,则收到的信号效果比较差。

在运用流媒体技术时,音视频文件要采用相应的格式,不同格式的文件需要用不同的播放器软件来播放。目前,采用流媒体技术的音视频文件主要有微软的 ASF(Advanced Stream Format,后缀是.asf 和 .wmv,其对应的播放器是“Media Player”)、RealNetworks 公司的 RealMedia(文件的后缀是.rm,其对应的播放器是“RealPlayer”)、苹果公司的 QuickTime(文件的后缀通常是 .mov,所对应的播放器是“QuickTime”)三种方式。

#### 3.2 流媒体的关键技术

流媒体其实是一种多媒体文件,其在网络上传输的过程中应用了流技术。所谓流技术,就是把完

整的影像和声音数据经过压缩处理后保存在网站服务器上,用户可以边下载边获取信息,从而无需将整个压缩文件下载之后再观看的网络传输技术。流媒体系统大致有以下几个组件:转档/转码工具(encoder),用于压缩转档;服务器(server),管理并传送大量多媒体文件;编码器(scripter),可整合多媒体,并以互动方式呈现;播放器(player),在用户端呈现流的内容。

##### 3.2.1 高效编码

流媒体系统中的多媒体数据要通过网络来传输给用户,高效的编码技术可以极大地降低流媒体系统对网络带宽的要求。目前标准化和商业化的视频编码技术都是基于运动补偿和 DCT 变换(Discrete Cosine Transform,离散余弦变换)的,从早期的 MPEG-1 和 H. 261,到最新的 MPEG-4 AVC/H. 264 和 Windows Media 视频编码器都采用了这个框架。经过十多年的发展,最新 MPEG-4 AVC/H. 264 标准的编码效率要比 MPEG-1 提高了 4 倍左右。

##### 3.2.2 可伸缩的视频编码

为应对复杂的网络带宽波动,流媒体中通常采用可伸缩性的视频编码,如 MPEG-4 和 H. 263 标准中就包含了分层的可伸缩性的视频编码,它们提供一定的适应网络带宽变化的能力,但是在流媒体应用中人们更期望视频编码技术能提供精细的码流可伸缩性,MPEG-4 FGS 就是一种这样的编码技术,目前 MPEG-21 可伸缩视频编码组正在研究两套编码方案:高效的 FGS 编码方案和 3D 小波编码方案。

##### 3.2.3 P2P 技术

通过 P2P 技术,除了和服务外,每个用户可以共享他的文件或信息给其他用户。P2P 技术应用到流媒体中,每个流媒体用户就是 P2P 中的一个节点。在普通的流媒体系统中,用户之间是没有任何联系的,但是采用 P2P 技术后,用户可以根据他们的网络状态和设备能力与一个或几个用户建立连接来分享数据,这种连接能减少服务器的负担和提高每个用户的视频质量。P2P 技术在流媒体应用中特别适用于一些热门事件,即使是大量的用户同时访问流媒体服务器,也不会造成服务器因负载过重而瘫痪。此外,对于多人的多媒体实时通信,P2P 技术也会对网络状况和音视频质量带来很大的改进。

P2P 技术如果与可伸缩性视频编码技术结合将能极大地提高每个用户所接收的视频质量。由于可伸缩性码流的可加性,媒体数据不用全部传输给每个用户,而是把它们分散传输给每个用户,再通过用户间的连接,每个用户就可以得到合在一起的媒体数据。即使每个用户与服务器的连接带宽是有限的,应用 P2P 技术,每个用户依然可以通过流媒体系统享受高质量的多媒体服务。

#### 3.3 流媒体应用

由于流媒体技术在一定程度上突破了网络带宽对多媒体信息传输的限制,因此被广泛运用于网上直播、网络广告、视频点播、远程教育、远程医疗、视频会议、企业培训、电子商务等多种领域。

流媒体技术将过去传统媒体的“推”式传播,变为受众的“拉”式传播,受众不再是被动地接受节目,而是在自己方便的时间来接收自己需要的信息,这将在一定程度上提高受众的地位,使他们在信息传播中占有一定的主动权。

#### 4 流媒体对远程教育的影响

电脑的普及、多媒体技术的发展以及互联网的迅速崛起,给远程教育带来了新的机遇。世界各国都正大力开展包括网络教育在内的远程教育。

在远程教学过程中,最基本的要求是将信息从教师端传递到远程的学生端,需要传递的信息可能是多元化的,这其中包括各种类型的数据如视频、音频、文本、图片等。将这些资料从一端传递到另一端是远程教学需要解决的问题,而如何将这些信息资料有效的组合起来以达到更好的教学效果,是我们思考的重要方面。

如果在网络课堂中采用实时教学方式,流式媒体无疑是教学的最佳选择,学生可以在家通过一台计算机、一条电话线、一只 Modem 就可以参加到远程教学当中来。对教师来讲,也无需做过多的准备,授课方法与传统授课方法基本相同,只不过面对的是摄像头和计算机而已。以 ASF 为例,通过摄像头和麦克风现场采集教师讲课的视频和音频作为 Encoder 输入,经编码计算机编码为 ASF 流,并发送到 Windows Media 服务器,然后 Windows Media 服务器启动 station Service 服务模块,通过多播发布 ASF 流,学生用 Windows Media Player 接受和播放 ASF 流。但是为了达到真正的“面对面”教学,课件制作中可以相应地增加所需的功能,为了达到交互性,例如在课堂上回答问题或讨论问题。教师控制发言权,得到教师的允许后,学生可以回答问题或其他同学交流来讨论问题。通过 NetMeeting 可以实现 ITU-T 的实时多点数据链接、会议的 T. 120 协议和实时多媒体视频会议的 H. 323 协议,也可以选择使用 NetMeeting 的 COM API 提供的视频会议控制管理、视频和音频传输、用户界面等对象,实现更加灵活的实时授课。

除去实时的网络教学以外,使用流媒体中的 VOD(视频点播)技术,更可以达到因材施教、交互式的教学目的。视频点播 VOD(Video On Demand)最初应用于卡拉 OK 点播,随着计算机的发展,VOD 技术逐渐应用于局域网及有线电视网中,VOD 技术也趋于完善,但音视频信息的庞大容量阻碍了 VOD 技术的发展:服务器端不仅需要大量的

存储系统,同时还要负荷大量的数据传输,导致服务器根本无法进行大规模的点播。同时由于局域网中的视频点播覆盖范围小,用户也无法通过互联网等网络媒介收听或观看局域网内的节目。

由于流媒体技术的出现,在视频点播方面我们完全可以遗弃局域网而使用互联网,由于流媒体经过了特殊的压缩编码,使得它很适合在互联网上传输。客户端采用浏览器方式进行点播,基本上不需要维护。由于采用了先进的集群技术,可对大规模的并发点播请求进行分布式处理,使其能适应大规模的点播环境。也就是说,大量的学生同时上网点播学习内容,将变得非常容易。

学生可以自行选择学习内容,不受时间地点的限制,并且可以控制开始、暂停、前进和后退等播放过程。其实现过程如下:教师将授课实况制作成 ASF 文件,用 Media ASF Indexer 对 ASF 流中加入流的名称(Title)、描述(Description)等信息,它们在 ASF 流播放时会显示在播放器的信息窗口之中;对 ASF 文件进行编辑管理,设置文件的长短;在 ASF 流中添加标志(Marker),通过标志浏览器可以快速地跳转到指定的位置;在 ASF 流中添加 URL 类型的描述(Script),当播放器播放到该 ASF 文件时的 Script 位置时,播放器会自动地启动 Internet 的浏览器并连接到指定的 URL。把处理好的 ASF 文件放到媒体服务器的发布点发布出来。最后,学生端可以使用 Windows Media Player 和相关媒体播放器接收和播放信息。

**结束语** 就目前来讲,能够在网络上进行多媒体交互教学的技术多为流媒体,像 Real System、Flash、Shockwave 等技术就经常应用到网络教学中。远程教育是对传统教育模式的一次革命,它能够集教学和管理于一体,突破了传统“面授”的局限,为学习者在空间和时间上都提供了便利。

流媒体技术作为一种新的网络技术,现已表现出强大的生命力,给我们生活带来了新的变化。它在教育领域的应用,已给传统教育注入了新的生命力。网络教育的流媒体化能大力发展现代远程教育,必将有越来越多的学校和远程教育网站开始采用流媒体作为主要的网络教学方式。这对于促进我国教育的普及和建立终生学习体系,实现教育的跨越式发展,具有重大的现实意义。

#### 参考文献

- 1 谢新观. 远程教育概论. 中央广播电视大学出版社, 2000, 11
- 2 张丽. 流媒体技术大全. 中国青年出版社, 2001, 11
- 3 孙力, 钱维莹. 流媒体技术与创作. 中国青年出版社, 2002, 1
- 4 <http://forum.liumeiti.com/> 远程教育系统应
- 5 祝智庭. 教育应用教程[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2001, 311~317
- 6 <http://whatis.techtarget.com>
- 7 杨永进. 流媒体技术及其应用软件[J]. 江苏电教, 2001(2)