

# 基于 Windows Media 技术设计与实现流媒体课件生成系统

## Design and Realization of Streaming Media Courseware Generation System Based On Windows Media Technology

毕野 (淮海工学院 计算机科学与技术系 江苏 连云港 222005)

朱辉生 (南京理工大学泰州科技学院计算机科学系 江苏 泰州 225300,  
复旦大学计算机与信息技术系 上海 200433)

**摘要:** 为满足非计算机专业教师制作流媒体课件的需要,本文提出了一种基于 Windows Media 技术的流媒体课件生成系统解决方案:采取 C/S 和 B/S 两种网络计算模式相结合的技术路线,将整个系统的设计分成课件制作子系统和课件应用子系统两大部分,实现的系统具有架构合理、性能优良、安全易用等主要特色,为流媒体技术应用于远程教学发挥了积极作用。

**关键词:** 流媒体 课件生成系统 Windows Media 远程教学

### 1 引言

现有的大多数网络课件,媒体表现手段比较单一,缺乏吸引力,无法营造一个真正有利于学习者学习的虚拟环境。许多以多媒体形式存在的学习资源,由于无法有效地在网络上进行传输,从而影响了其教学价值的发挥。如何在远程教学中有效传输尺寸较大的多媒体教学资源,高效地发挥视音频素材的教学优势并充分调动学生学习的积极性,已成为当前远程教学发展亟待解决的重要问题。而随着流媒体技术的日益成熟和广泛使用,基于流媒体技术开发网络课件为上述问题的解决提供了一种可行的方案。

对于广大非计算机专业教师而言,目前制作流媒体课件在技术上还存在着相当的难度。本系统要解决的主要问题就是如何设计和开发出一个易于操作的流媒体课件生成系统,使得非计算机专业的教师很容易地制作出符合教学要求的流媒体课件。系统应满足易于用户使用、方便课件共享、课件发布和上传性能良好、安全机制充分等需求,能支持教师方便地制作出图文并茂的流媒体课件、允许学生根据自身情况自主决定学习内容,并方便管理人员按权限实现对课件资源的有效管理。

### 2 系统总体设计

#### 2.1 系统体系结构设计

为实现上述设计目标,本系统采用 C/S 和 B/S 两

种网络计算模式相结合的技术路线:将整个系统设计成课件制作子系统和课件应用子系统两大部分,课件制作子系统基于 C/S 模式,而课件应用子系统则基于 B/S 模式,并形成表现层、应用逻辑层及数据存储层的三层体系结构。系统体系结构如图 1 所示。

课件制作子系统用于教师在本地制作课件以及将制作好的课件上传到服务器端的课件素材文件夹并在课件库中注册。该子系统主要由作为客户端的课件制作工具和处于服务器端的 FTP 服务器、部分 Web 服务器应用程序和用于存储课件素材的文件夹、注册课件资源的数据库表所组成,其中课件制作工具是整个课件生成系统的关键。

课件应用子系统则负责用户登录系统时的身份验证、用户信息、课件信息以及素材信息的管理和访问控制、课件的流式发布等。其中位于表现层的客户端软件是内嵌有 Windows Media Player 控件的 IE 浏览器,可以方便用户对课件资源的浏览、下载;应用逻辑层则涉及到了 Web 服务器和流媒体服务器,运行于 Web 服务器上的应用程序主要实现课件资源的集中管理和访问控制,而流媒体服务器则对课件的流式播放提供良好的性能支持;数据存储层有利于课件制作子系统的相关素材文件夹和注册用数据库表的集中存储和共享访问。

综上所述,这种体系结构设计结合了 C/S 和 B/S 两种模式的优点,可以较好地满足不同用户的应用需求。

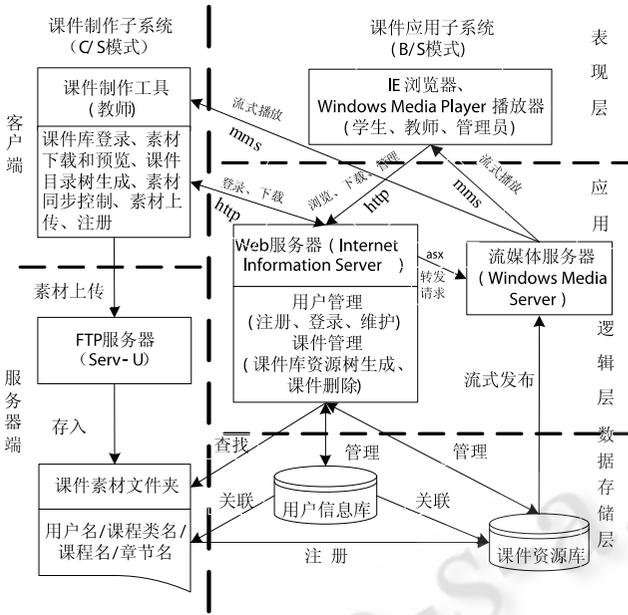


图1 系统体系结构图

### 2.2 系统功能结构设计

与体系结构相对应的系统功能结构如图2所示。

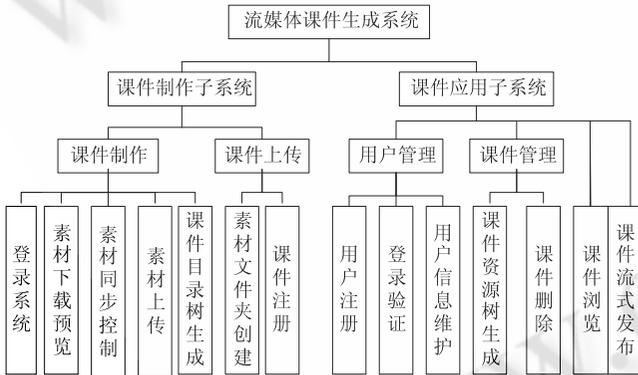


图2 系统总体功能结构图

## 3 课件制作子系统的设计与实现

### 3.1 客户端软件——课件制作工具的设计与实现

由于要方便教师在本地制作课件,所实现的功能比较复杂,加之性能方面的要求,浏览器作为客户端将无法胜任,因此课件制作子系统采用 C/S 模式,在 VB 6.0 环境下自行开发作为客户端的课件制作工具。

#### 3.1.1 界面设计

课件制作工具的整体界面设计如图3所示。

整个界面由同步控制窗口和浏览器窗口两部分组成,而同步控制窗口又分为本地播放器和同步编码器两部分。其中本地播放器内嵌了 Windows Media Player 控件,可以实现对视音频素材的本地预览;而同步编码器主要用于视音频素材与课件 PPT 文稿的同步控制,该同步控制是实现课件制作工具的关键。浏览器窗口则基于 VB 6.0 的 WebBrowser 控件实现,支持教师以 Web 方式登录课件库;而课件库中的课件资源则通过 TreeView 控件组织成树形目录结构,方便教师浏览和下载课件资源,并用于自身的课件制作。



图3 课件制作工具体界面

使用该课件制作工具所制作的课件效果如图4所示。

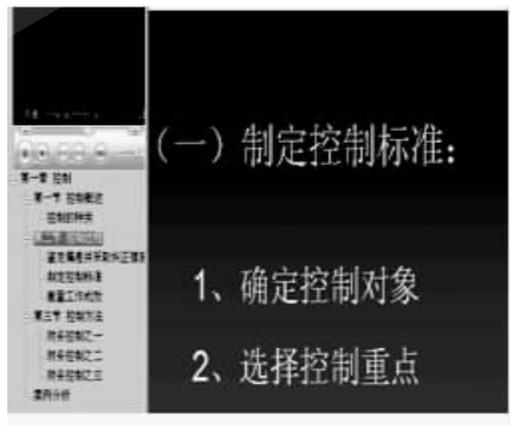


图4 课件演示效果

该界面主要分为三部分,左上部为视频播放区,左下部为相应的章节目录树,而右边用于 PPT 文稿(或图像、网页等文字内容)的演示。当选中目录树的某个节点时,与该节点对应的视音频文件便会自动播放,而右侧的 PPT 文稿也会随着视音频的播放进度自动切换。目录树节点、视音频文件和 PPT 文稿三者的同步,不仅方便学习者灵活把握学习进度,而且有利于营造出接近于真实课堂的学习情境。

### 3.1.2 制作流程设计

教师使用课件制作工具制作课件的流程如图 5 所示。

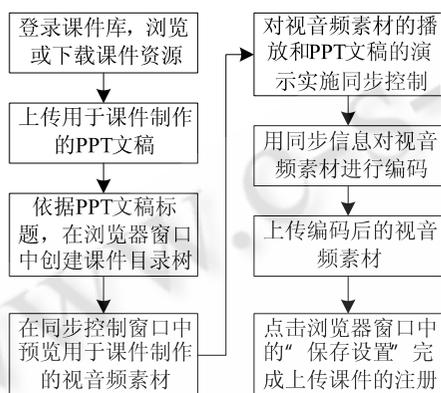


图 5 课件制作流程

### 3.1.3 实现课件播放的同步控制

课件播放时视音频文件和 PPT 文稿的同步演示是课件制作工具设计和实现的关键,需要完成目录树节点对视音频文件的播放控制以及按视音频文件播放进度控制 PPT 文稿自动切换两个环节,而实现这两个环节的思路主要是需要首先生成一个 XML 格式的包含同步控制信息的配置文件,然后由 Windows Media Encoder 编码器对指定的视音频文件编码后处理时引用该文件,则编码后处理时新产生的视音频文件在播放过程中就会产生相应的同步控制效果。

同步控制信息主要包含于上述 XML 文件的两个标记之中: < Marker > 标记包含“Name”和“Time”两个属性,它类似于超链接的锚链,允许直接跳转到视音频文件的指定时间处开始播放,因此该标记可实现被点击的目录树节点对视音频文件的播放控制; < Script > 标记可以指示 Command 属性值对应的资源文件将在 Time 属性值所标识的时间点上和当前正播放的视

音频文件进行同步。要想实现按视音频文件的播放进度控制 PPT 文稿自动切换,Command 属性值只要置为 PPT 文稿的 URL 地址即可。

为了方便教师操作,上述同步控制信息无需由教师手工输入到 XML 配置文件中,课件制作工具通过“添加标签”和“设置同步”两个按钮所产生的图形界面自动收集这些信息,并写入到该文件中,从而实现了符合 Windows Media Encoder 后处理要求的 XML 文件的自动生成。然后,依据该文件包含的同步控制信息,课件制作工具可以通过“编码”按钮自动调用 Windows Media Encoder 编码器对特定的视音频素材文件进行编码后处理并达到同步控制的目的。

## 3.2 服务器端的设计与实现

课件制作子系统的服务器端部分主要负责上传课件的存储和数据库注册。课件通过课件制作工具以 FTP 方式上传到以“用户名/课程类/课程名/章节名”命名的服务器端文件夹后,还需要在课件库对应的数据库表中注册,才能被其他用户共享访问。

注册时涉及到的数据库表按照课程类、课程名和章节名分为三级,课程类表存放的是特定用户的所有课程名称;课程名表中保存的是某个课程的章节信息,课程名表的命名方式是“课程名\_用户名”;章节名表中存放某一章的所有素材文件的路径信息,章节名表的命名方式是:“课程名\_章节名\_用户名”。这种命名方式有利于课件资源目录树的显示处理。

注册的大致过程是:首先根据用户名找到以该用户名命名的文件夹,然后在该文件夹中查找到各个课程类,在每个课程类中检索各课程及其包含的章节文件夹,然后找到各章节文件夹中的素材文件信息。在检索过程中若发现了没有在数据库中出现的表,比如:发现某个课程类中出现新的课程名,就将该课程名加入到课程类表中,同时需要创建一个课程名表,并将包含在该文件夹中的各章节名称添加到该表;若发现各章节文件夹,就要创建一个章节名表,然后将章节文件夹下的课件素材文件路径添加到章节名表中。

## 4 课件应用子系统的设计与实现

课件应用子系统基于 B/S 三层结构,主要负责对用户信息、课件以及素材信息的集中管理和访问控制,同时支持课件的流式发布。这些功能大部分依靠位于

应用逻辑层的 Web 应用程序加以实现。

#### 4.1 基于用户的课件管理

课件应用子系统允许教师对本人的用户信息、属于本人制作或上传的课件、素材等资源进行管理,而对于课件库中属于其他人的资源只有在授权后才能访问或下载。通过 Web 服务器端应用程序的身份验证和操作控制,系统实现了基于用户的访问控制。

课件库中的资源以树形目录结构呈现,它是根据数据库中注册的课件信息动态生成的一棵导航树。课件资源树中“我的文档”子树专门为保存本人课件资源而设置,用户管理自己上传到服务器上的课件素材被限制为只能在“我的文档”中进行。

为了动态生成课件资源树,在数据库中有专门保存树节点名称的表,所有课件信息保存在课件资源树表中,而“我的文档”子树则是通过创建一个基于此表并对应于该用户课件信息的视图所生成。通过视图把个人文档子树单独分出来建立更有利于对属于自己的课件资源进行有效管理。

#### 4.2 服务器端流式发布功能的实现

为了在浏览课件时获得较好的网络传输性能,本系统采用微软的 Windows Media Server 流媒体服务器并通过 ASX 文件实现对课件内容的流式发布。作为一种 XML 格式的文档,ASX 为 Windows Media Server 服务器提供了一种最灵活的流式发布方法,其基本原理是:当在内嵌有 Windows Media Player 控件的浏览器中查看课件内容时,浏览器将首先请求已上传到 Web 服务器端的 ASX 文件,并由该文件向流媒体服务器发出对相关视音频文件的访问请求,如果该文件同时指示流媒体服务器响应客户端请求时使用 mms 流媒体传输协议,则流媒体服务器就能以 ASF 流的方式发布视音频文件给客户端浏览器中内嵌的 Windows Media Player 控件,从而实现课件中视音频素材的流式播放。

产生 ASX 文件的方式有多种,既可以通过在建立发布点时由流媒体服务器自动生成,也可以利用 ASX 文件类似于文本文件可编辑的特点,手工编写或编程产生。当采用第一种方法时,由于每建立一个发布点只会自动生成一个 ASX 文件,而课件库中大量的视音频素材流式发布时每一个素材都需要一个 ASX 文件,因此这种方法就会因为需要多次手工创建发布点而加大管理员的工作强度。另一方面,考虑到让非专业教

师手工编写 ASX 文件也不现实,因此本子系统采用编程自动创建 ASX 文件的方式,以方便管理员和教师,较好地解决了课件流式发布的问题。

编程创建 ASX 文件时,最重要的是为 ASX 文件中 <ref> 标记的 href 属性设置 ASX 文件所请求的视音频文件的位置以及流媒体服务器响应请求时使用的传输协议。要想充分发挥流式传输的性能优势,应使用 mms 协议而非传统的 http 协议,因此 href 属性值应设置为“mms://流媒体服务器地址/发布点名称/视音频文件所在路径/视音频文件名”的形式。由于本系统中视音频文件在 FTP 上传时都保存到服务器端“用户名/课程类/课程名/章节名”文件夹中,如果流媒体服务器的发布点设置为“用户名”文件夹的上一级,则所有视音频文件的流式发布只要建立一个发布点即可,从而避免了多次手工创建发布点的问题。同时为了进一步方便 ASX 文件的部署与管理,编程时还可以实现将 ASX 文件与相关的视音频文件同时上传到同一文件夹中。

## 5 结论

本系统客户端可以运行于 Windows 2000/XP 环境,服务器端因需要 Server-U、Internet Information Server 和 Windows Media Server 分别作为 FTP、Web 和流媒体服务器,建议使用 Windows Server 2003 操作系统。经测试,系统具有体系结构合理、性能优良、安全性较好、方便易用等主要特色,较好地实现了预期的设计目标,为流媒体技术应用于远程教学发挥了积极作用。

### 参考文献

- 1 刘红光,曹承侗.基于 Windows Media 技术的网络课件制作.计算机工程与应用,2003,39(18):127-129.
- 2 苑红晓,杨静,董纳,等.多媒体远程教育系统平台的设计方案.计算机工程与设计,2006,27(21):4130-4132.
- 3 白煜,辛向晖.Windows Media 与 Real 网络流媒体案例教程.北京:清华大学出版社,2004.
- 4 陆其明.Windows Media 编程导向.北京:清华大学出版社,2005.
- 5 邹建峰,李律松,李晓栓.ASP.NET 开发技术详解.北京:人民邮电出版社,2005.