

# 同步多媒体合成语言SMIL在远程教育中的应用

彭德中\* 黄迪明

(电子科技大学应用数学系, 计算机学院 成都 610054)

**【摘要】**同步多媒体合成语言(SMIL)是新一代的 web 语言 XML 的一个重要应用, 可以同步多种媒体、节省网络带宽, 支持超连结。网络多媒体课件制作合成系统是基于同步多媒体合成语言(SMIL)的网络教学课件制作编辑工具。它利用 SMIL 语言在制作网络多媒体上的优势, 在课件制作过程中引入模块化的思想, 向教师和学生提供了一个功能强大、使用简单的网络远程教育环境, 具有节省带宽、易于同步等许多优点。

**关键词** 同步多媒体合成语言; 远程教育; 扩展标记语言; 多媒体

**中图分类号** TP 311.132

SMIL是W3C的同步多媒体工作组设计发展的一种新的标记语言<sup>[1,2]</sup>。作为XML的一个应用, SMIL的开发旨在推动一种类似电视的网络多媒体应用。

SMIL作为一种网络上的多媒体语言具有许多显著的优点: 1) 可以集成各种多媒体对象, 实现其在时间上的同步; 2) 节省网络带宽; 3) 制作编辑简单; 4) 良好的适应性; 5) 支持超链接, 提供了内嵌的超链接元素。

## 1 SMIL在远程教育中的应用

在目前的网络远程教育环境中, 网络教学课件还存在以下问题。

### 1.1 教学课件的播放效果不佳

目前, 绝大多数网上教育系统使用网页形式的教学课件。该课件由于网络带宽和HTML语言本身的限制, 难以实现网页中各种多媒体对象在时间上的同步播放, 严重影响了教学效果。

### 1.2 教学课件制作困难

制作网页形式的课件对于普通教师而言存在不小的困难, 如果要编写流式视频文件更是需要复杂的制作工具和相当的技巧, 而且工作量很大。这些都限制了网络教学课件的大量制作, 使远程教育教学资源不够丰富。

作为目前网络教学课件的两种主要形式Web网页和流式视频文件各有其优缺点。Web网页制作难度不大, 但播放效果不佳; 流式视频文件虽然播放效果很好, 但制作困难、工作量很大。显然这两种形式的教学课件都不能完全满足现代远程教育迅速发展的需要。因此需要一种新的网络教学课件形式, 需要同时具有Web网页和流式视频文件的优点, 即能够使用一种简单的制作方法作出能达到流式视频文件播放效果的网络教学课件。SMIL语言完全满足了这样的需要, 一方面由于SMIL语言与HTML语言在本质上非常相似, 都是一种文本形式的标记语言, 因而SMIL文档的制作和编辑都非常简单; 另一方面SMIL文档能够将各种媒体对象在时间上同步, 完全可以达到流式视频文件的播放效果, 并且在节省带宽、支持超链接等方面比一般的流式文件更胜一筹。

### 1.3 教学资源共享困难

目前, 各个网上教育系统由各自的教师和制作人员编写教学课件, 建立自己的教学资源。但这种教学资源基本上是封闭的, 没有对彼此开放。这种封闭性一方面是由于对自身知识产权的保护, 另一方面也是由于支持教学资源的软硬件平台、应用程序差异极大。限制了教学资源在网络

2001年1月3日收稿

\* 电子工业部“九五”科研项目

\*\* 男 25岁 硕士研究生

上的自由交换和共享,造成了很大的浪费与大量的重复劳动。因此,迫切需要一种格式独立,与平台和应用程序无关的语言,以一种统一的、结构化的形式来承载教学信息,实现在不同的软硬件平台、不同的应用程序之间教学资源的无缝交换。这正是XML发展的初衷。不同的应用只要遵守共同的语言规范,即文档类型定义(DTD),则编写的XML文档就可以在彼此之间实现信息的共享和交换。SMIL作为XML的一个应用,继承了XML高度结构化的巨大优势。因此,不同的网上教育系统只要共同遵守W3C公布的 SMIL DTD 规范来制作教学课件,那么其教学资源就可以在彼此之间无缝的交换,实现网络教学资源和信息的共享。

综上所述,SMIL可以很好地解决目前网络远程教育系统在制作教学课件方面存在的播放效果不佳、制作难度大、共享困难等种种问题。SMIL在制作网络多媒体和实现资源共享等方面的优势,使其在远程教育中有着广阔的应用前景。

## 2 网络多媒体课件制作合成系统的实现

### 2.1 网络多媒体课件制作合成系统的设计思想和总体结构

网络多媒体课件制作合成系统利用SMIL在制作网络教学课件中的巨大优势,引入模块化的思想,通过建立共享教学资源库,建立了一个功能强大、使用简单的基于Web的网络教学课件制作系统。

在网络多媒体课件制作合成系统的实现中一个重要的思想就是引入模块化的方法,以一种“搭积木”的方式来建立课件。为了降低课件开发的难度和复杂度以及方便教学资源的共享,一个完整的教学课件被分割成若干个逻辑上独立而完整的教学素材。这些教学素材实际上是一些SMIL文档,存放在服务器上共享的素材库中,课件制作人员可以使用这些共享的素材按照自己确定的授课顺序和逻辑关系将它们组装成网络教学课件。这样,网络教学课件的制作被分成了两个步骤,1)制作教学素材,并将其上传到服务器上共享的素材库中;2)利用素材库中素材合成自己的网络教学课件。鉴于此,制作的难度大为降低,满足了不同技术层次的课件制作人员的需要,而且也有利于教学资源的共享。

在技术上,使用若干个素材合成为一个课件实际上是将若干个SMIL文档合并为一个SMIL文档,最重要的是解析SMIL文档。在本系统中使用的解析标准是DOM(文档对象模型),解析器是Microsoft提供的DOM Parser。通过使用解析器将SMIL文档解析为包含文档中所有元素的树状结构,再根据制作者指定的顺序使用素材SMIL文档的树状结构中的元素,建立课件SMIL文档。在课件SMIL文档的建立过程中一个重要的问题就是元素id属性值可能会发生重复。在SMIL文档中几乎所有元素都有一个id属性。在SMIL DTD中,所有的元素和属性都使用扩展巴克斯—诺尔范式定义<sup>[3]</sup>,id属性被定义为<!ENTITY % id-attr "id ID #IMPLIED">。SMIL DTD要求id属性值唯一,由于共享素材库中的SMIL文档是由不同的制作者提交的,所以将它们合并时,极有可能其中有相同的id属性值。为了防止此种错误的发生,本系统在提供的图形化的SMIL制作工具中,自动将每一个id属性值使用程序生成的全局唯一标记符(GUID)赋值<sup>[4]</sup>,这样就保证了id属性值的唯一性。网络多媒体课件制作合成系统的总体结构如图1所示。

### 2.2 网络同步多媒体制作工具的设计与实现

网络同步多媒体制作工具是一个图形化的SMIL编辑工具,提供了一个操作简单、功能强大的SMIL文档制作编辑环境,并可将SMIL文档作为教学素材上载至服务器,存放在共享的教学素材库中。它具有典型的三层分布式结构,使用文档对象模型(DOM)对SMIL文档进行编辑和制作;使用FTP协议将制作完毕的文档上载到服务器;使用DCOM协议将新素材的信息上传到服务器上的应用程序服务器<sup>[5]</sup>,再由该应用程序将信息记录到数据库中。

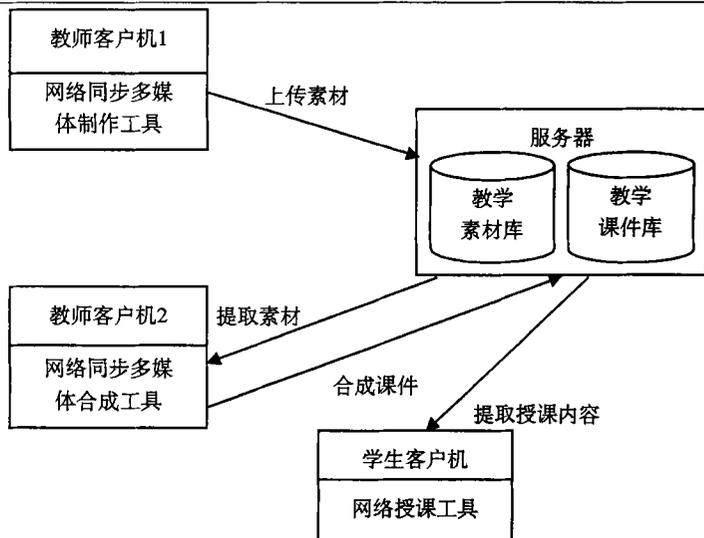


图1 网络多媒体课件制作合成系统的总体结构图

### 2.3 网络同步多媒体合成工具的设计与实现

网络同步多媒体合成工具基于Web，将共享的教学素材库中SMIL文档合成为教学课件，并将课件存放在教学课件库中供学生学习使用。它通过在网页中嵌入ActiveX树型控件来实现，使用树型控件来表示素材库中的素材和新建课件的章节结构，使用VBSCRIPT脚本语言来填充代表新建课件的章节结构的树型控件，然后使用深度优先算法搜索树型控件的节点，将节点的信息用一定格式字符串存放在网页中隐藏的文本框中，再提交到服务器。在服务器端使用ASP代码将提交上来的课件信息填充到数据库中。

### 2.4 网络授课工具的设计与实现

网络授课工具基于Web，通过使用RealPlayer插件，向学生提供了一个功能强大的播放教学课件的授课环境。学生可以自由的选择授课的内容，并可以控制教学内容的快进、后退、暂停以及音量和屏幕的大小。

在教学课件的播放过程中，需要给学生提供一个能在不同的授课内容之间跳转的功能，否则整个课件将从头至尾顺序播放。虽然RealPlayer播放器提供了播放列表，可以让使用者选择播放内容，但使用不够方便。使用ActiveX树型控件来代表课件的章节结构，使用嵌入到网页中的RealPlayer插件播放课件的内容。用户通过点击树型控件中的节点，课件的播放内容就跳转到指定的内容上。网络授课工具的用户界面如图2所示，其功能的实现主要是通过SMIL提供的超链接功能。在SMIL中提供了内嵌的超链接元素anchor，能将一个链接与一个媒体对象的局部相关联。SMIL DTD的定义如下：

```

<!ELEMENT anchor EMPTY>
<!ATTLIST anchor
  %skip-attr;
  %id-attr;
  %title-attr;
  href CDATA #REQUIRED
  show (replacelnew|pause) 'replace'
  %sync-attributes;
  coords CDATA #IMPLIED>
  
```

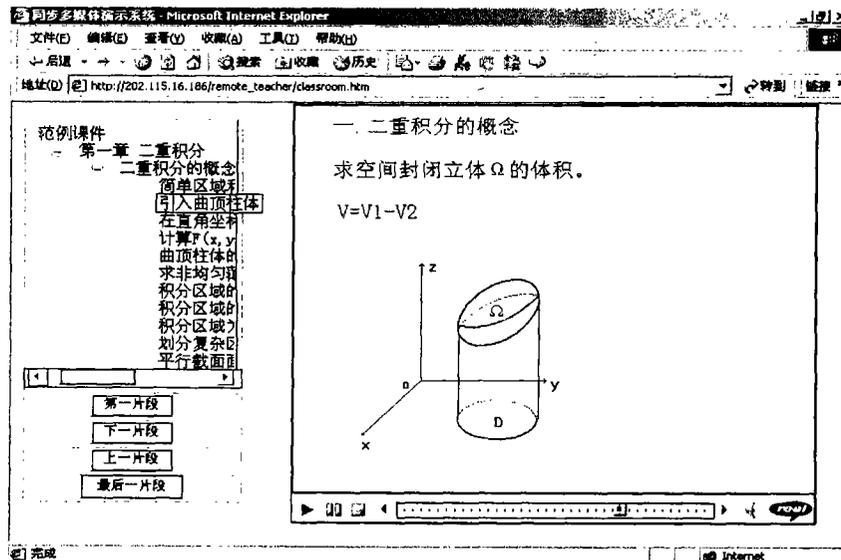


图2 网络授课工具的用户界面

定义中有一个参数实体%id-attr;是anchor元素的id属性。当此属性值使用“#”后缀在SMIL文档的URL地址的后面时,SMIL文档的播放便从anchor元素确定的媒体对象处开始。在这里,当用户点击树型控件中的节点时,通过使用ASP脚本从数据库中查询该节点对应的id属性值,然后与课件的URL地址使用“#”相连作为RealPlayer插件的“src”属性<sup>[6]</sup>,即完成了授课内容之间的跳转。

### 3 结束语

作为XML的重要应用,SMIL在制作网络多媒体方面具有制作简单、节省带宽等许多优点,且具有XML高度结构化的特点,在制作网络教学课件方面有很大的优势。

网络多媒体课件制作合成系统是以SMIL语言为基础开发的,为教师和网络课件的制作人员提供了一个图形化的SMIL制作编辑工具和一个共享的多媒体素材库以及一个基于Web方式的课件合成工具,使制作同步的网络多媒体课件变得非常容易,并且向学生提供了一个播放效果生动、功能完备的学习环境,提高了网络远程教育的教学效果。

### 参 考 文 献

- 1 Tanenbaum Andrew S. Computer Networks(Third Edition). New York: Prentice Hall International, 1998
- 2 孙一中. XML理论和应用基础. 北京: 北京邮电大学出版社, 1999
- 3 叶毅峰. XML完全手册. 北京: 北京中国电力出版社, 1999
- 4 Narro Ann, White Chuck, Burman Linda. XML从入门到精通. 北京: 北京电子工业出版社, 2000
- 5 Lu Xin. Imflemenation of access for WEB database using ASP technology. Journal of University of Elcetonc Science and Tecnology of China, 2000, 29(1): 87~93[陆鑫. 利用ASP技术实现WEB数据库的访问. 电子科技大学学报, 2000, 29(1): 87~93]
- 6 Shao Peiji, Huang Ronghui. Improvement traditional MIS with Intranet. Journal of University of Electronic Science and Technology of China, 1999, 28(1): 93~96[邵培基, 黄荣辉. 用Internet模式改造传统的MIS. 电子科技大学学报, 1999, 28(1): 93~96]

(下转第291页)

# Handwritten Numerals Recognition Based on "Effective-rows" Feature

Wang Guixin

(Institute of Logistic and Engineering of Chongqing Chongqing 400014)

Liu Jiansheng Ju Yan Wang Tongqing Peng Jian Yang Bo

(Chongqing University Chongqing 400000)

**Abstract** The concept and extracting method of the effective-rows feature, which possesses low dimension, shift-invariance and rotation-invariance under little angle is proposed on the basis of the structure of unconstraint and handwritten numerals in this paper. Its features is also constructed. According to the result of widely verifying recognition BP network, it is demonstrated that its recognition-speed is superior to the traditional recognition methods only based on the feature of moment or wavelet and its recognition-extract is higher than some conventional methods.

**Key words** feature extraction; recognition; neural network; handwritten

(上接第283页)

## Application of SMIL on Distance Education

Peng Dezhong Huang Diming

(Dept. Applied Mathematics, College of Computer Science and Engineering, UEST of China Chengdu 610054)

**Abstract** Synchronized multimedia integration language(SMIL) is an important application of the new generation web language--XML, and can synchronize variant media, save network bandwidth and support super-link. The development and integration system of network-multimedia courseware is a tool of creating and editing network teaching courseware that is based on synchronized multimedia integration language(SMIL). It takes the advantage of SMIL's good on creating network multimedia, and introduces modeling conception, which provides teachers and students a function-strong and using-simple network distance education environment. It has a lot of advantages of saving bandwidth and synchronizing easily as well.

**Key words** synchronized multimedia integration language; distance education; extensible markup language; multimedia