

# 一种基于有状态 Web Services 的流媒体发布方案研究与设计

宋 欣,余雪丽,王 莉

(太原理工大学 计算机与软件学院,山西 太原 030024)

**摘 要:** 分析了当前流媒体视频发布中的缺陷和不足,针对目前流媒体发布的现状,结合 Web Services 技术,提出并有效地实现了一种跨平台、与开发语言无关的无缝集成系统解决方案,并为 Web Services 加入了有状态的特征。同时结合 SMIL 的功能,使其能够保存用户的行为状态,克服了 Web Services 无状态的不足,为用户提供了个性化的服务,具有很强的灵活性和可扩充性,并易于维护。

**关键词:** Web Services; 流媒体; 视频; 状态; SMIL

**中图分类号:** TP39

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-7180(2010)09-0186-04

## Research and Design of Streaming Media Publishing Solution Based on Stateful Web Services

SONG Xin, YU Xue-li, WANG Li

(College of Computer and Software, Taiyuan University of Technology, Taiyuan 030024, China)

**Abstract:** This paper analyzed the defects and shortcomings of current streaming media publishing, aimed at the current status of streaming media publishing, combining with the Web Services technology and SMIL, a solution of cross-platform, seamless integration is proposed and achieved effectively, which adds a state for Web Services and enables to preserve the state of the user's behavior. The solution overcomes the shortcomings of Web Services there being no state and provides users with a personalized service. This solution has the characteristics of strong flexibility as well as scalability and easy to maintenance.

**Key words:** web services; streaming media; video; state; SMIL

### 1 引言

随着 Internet 的迅猛发展、普及,以及宽带网络建设的日益完善,为流媒体的广泛应用提供了保证。目前,流媒体技术广泛应用于多媒体新闻发布、在线直播、网络广告、电子商务、视频点播、远程教育、远程医疗、网络电台、实时视频会议等互联网信息服务的方方面面。

所以,各个单位和组织根据各自的需求,结合自身的软硬件条件都建立了自己的流媒体服务系统,但是,由于各单位和组织使用的操作系统、数据库管理系统等,并不统一,各个系统相互异构,兼容性差,

资源分散,无法重复利用资源,阻碍了资源共享,也使用户获取所需的资源造成了困难。

Web Services<sup>[1-2]</sup>的松耦合、跨平台、互操作、可扩展性等优良特性可解决上述问题。文中将探讨如何利用 Web Services 技术,实现流媒体视频的集成,并且为 Web Services 加入了有状态的特征,克服了其无状态的缺陷,从而为用户提供了一个统一的视图,方便用户获取资源<sup>[3-8]</sup>。

### 2 流媒体技术

流式传输技术<sup>[9-10]</sup>就是把连续的声音和图像信息经过压缩处理后放到网站服务器上,让用户一边

收稿日期: 2009-07-09; 修回日期: 2009-09-20

基金项目: 国家自然科学基金项目(60873139);山西省自然科学基金项目(2008011040)

下载一边收听观看,而不需要等待整个文件下载到自己的机器后才可以观看的网络传输技术.与单纯的下载方式相比,这种对多媒体文件的流式传输方式,不仅使启动延时大幅度地缩短,而且对系统缓存容量的需求也大大降低.

Internet/Intranet 上使用较多的流媒体技术主要有 RealNetworks 公司的 Real System、Microsoft 公司的 Windows Media Technology 和 Apple 公司的 QuickTime.

流媒体实现的关键技术是流式传输,其原理如下:

① 用户浏览 Web 页时点击了一个由流媒体服务器提供的流媒体内容的链接;

② 流媒体服务器生成一个小的文本格式播放文件(即元文件,可由播放器打开,播放文件中含有链接中流媒体内容的地址),并送到用户的 Web 浏览器上;

③ 浏览器下载这个播放文件,把它传送到用户的流媒体播放器;

④ 流媒体播放器读取播放文件中的链接,直接向流媒体服务器请求内容;

⑤ 流媒体服务器以流式传输的方式把内容传送给播放器,播放器开始播放.

流式传输的基本原理如图 1 所示.

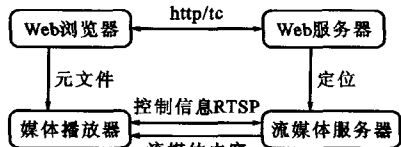


图1 流式传输基本原理

SMIL<sup>[11]</sup> (Synchronized Multimedia Integration Language)同步多媒体集成语言,是由 W3C 组织规定的多媒体操纵语言,是一种基于 XML 的标记语言,其作用是使 Web 上的多媒体应用保持同步,是适用于集成多媒体节目尤其是流媒体的主要语言工具,几乎支持所有格式的媒体.

SMIL 通过编制一个时间序列表,对音频、视频、文本和图像文件出现的先后次序做出安排,将 Internet 上的媒体文件关联到一起,媒体播放器通过载入 SMIL 文件中设置的播放顺序和位置等属性,将这些文件集成到同一个窗口播放.

### 3 流媒体服务发布系统分析与设计

#### 3.1 系统分析

以本地区若干学校发布教学流媒体视频为例,

文中提出了流媒体发布平台的结构原理.首先在中心服务器上建立一个统一的界面,用户分普通用户和管理员,管理员可对普通用户信息进行管理.各个学校首先将要对外提供的视频通过 Web Services 封装,发布到统一视图界面中,这样用户只需登录到统一的界面上,即可观看所有发布的视频,学校只要对外提供一致的 Web Services 接口即可,在硬件、操作系统、数据库管理系统和流媒体服务器等方面都可以不同.并且可根据各自的具体情况,随时变化,而不会影响到对外提供的服务.比如各个学校所采用的软件开发平台、操作系统、数据库管理系统等都可能不同,如软件开发平台可以是 J2EE、.NET 等,操作系统可能是 Windows、Linux 等,数据库管理系统可能是 Oracle、SQL Server、MySQL 等,地理位置也可以是分布式的.并且这些对客户端是完全开放的,客户端可以是浏览器、应用程序或嵌入式程序等,而其它细节对用户均保持透明.其结构如图 2 所示.

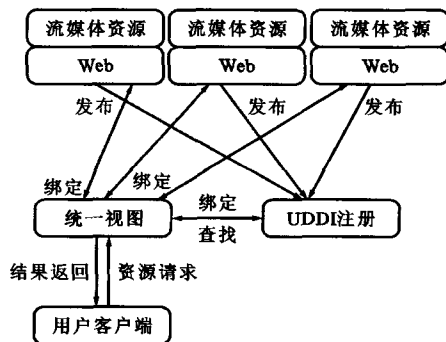


图2 基于 Web Services 的流媒体发布平台结构

此外,由于 Web Services 是无状态的,也就是说同一个 Web Services 的前后两次调用是独立的,如,客户端调用 Web Services 时,服务端将产生一个 Web Services 对象来执行,执行完后销毁这个对象,当下次客户端再调用时,服务端将产生一个新的 Web Services 对象,这个 Web Services 对象与前一个对象是相互独立的,每次客户端执行的状态是不保存的.通过一个简单实例说明如下:

```

public class Sample: System. Web. Services. WebService
{
    private int state; //state 表示状态信息
    public Sample()
    {
        state = 0;
    }
    [Web Method]
    public void SetState(int num) //改变 state 的 Web 方法
  
```

```

    }
    state = num;
    }
    [Web Method]
    public int GetState()//返回 state 的 Web 方法
    {
        return state;
    }
}

```

客户端调用如下:

```

Sample a = new Sample();
a.SetState(10);
int b = a.GetState();
System.Console.WriteLine(b);

```

返回的结果是 0 而不是 10. 这是因为在调用 SetState 方法时,服务器端为客户端创建一个对象,处理结束后就销毁了这个对象;而当调用 GetState 方法时,服务器端创建了一个新的对象用于处理,即在两次调用过程中,服务器端是将其当作不同的对象来处理的,前一次调用和后一次的调用没有任何的关系,因此它比较适合无状态的应用,但没有办法在需要有状态的应用中使用.如用户观看某个课程视频时,该课程可能有多个流媒体文件组成,用户如果一次看不完,下次再次观看时,由于 Web Services 的无状态的性质,不能保存上次的状态,而无法继续上次的课程接着观看,给用户带来了不便,针对这一不足,可为 Web Services 加入有状态的特征.

通过上面的分析可以看出,要保存 Web Services 的状态,只需在 Web Services 对象被销毁之前将其状态保存即可,即当用户第一次调用 Web Services 时,将其状态保存在服务端,并通过 SOAP 消息返回给用户一个标识号,标识号保存在客户端,中心服务端保存用户的标识号和状态信息,Web Services 对象执行完后将销毁,当用户下次调用 Web Services 时,客户端将上次保存的标识号,作为 Web Services 对象的参数通过 SOAP 消息传递给服务器端,中心服务器端根据传来的标识号即可知道上次用户的状态.在系统设计中,标识号可以使用用户的 ID 号代替,用户基本信息表中,可通过加入状态信息字段来实现保存状态的功能.简化的用户表 Users 的关系模式设计为 users(id, name, password, state, time), id 为用户标识, name 为用户名, password 为用户密码, state 为用户状态信息, time 为登录时间,如希望保存比较多的状态,可以创建一个可序列化的对象,将所有的状态信息保存在该对象中,

然后将序列化的对象保存到数据库表中.

### 3.2 系统实验设计及结果分析

硬件环境与软件环境:使用一台联想万全 T168 G4 服务器作为对外的中心服务器,配置环境为操作系统 Windows Server 2003; Web 服务器 IIS6.0; 数据库 SQL Server2008; 使用 ASP.NET 开发登录门户页面.使用两台微机分别模拟两个节点,一台配置分别为 linux + Mysql, 开发环境为 java + Axis; 另一台为 Windows Server 2003 + SQL Server2008, 开发环境为 VS.NET2008 和 C#. 由于实际中可能会存在多种流媒体格式共存的情况,而 Helix Server 流媒体服务器既支持 real 格式文件也支持微软的 asf 格式文件及其它多种格式文件,所以两台节点机均使用 Helix Server 作为流媒体服务器.

中心服务器负责调用节点机的 Web 服务,并接受其返回的信息;两节点负责视频发布、接受中心服务器对视频的调用请求并返回视频流.用户基本信息存储到中心服务器数据库上,系统通过读取中心的用户基本信息,对用户进行管理与教学课件访问控制进行授权.这样,用户只需要进行一次的身份验证,便可以访问所有视频资源.

中心服务器页面使用 VS.NET 中的 TreeView 控件列出节点机发布上来的各课程视频的名称,用户首先登录中心服务器首页,输入用户名和密码,页面显示课程文件名称,当用户点击对应的课程文件后,进行播放.当用户中途退出时,系统将用户当前观看的视频文件名和播放进度保存,例如,某个用户观看到了一个视频的 30 分钟处时退出,当下次登陆时,通过 SMIL 语言,可继续上次的时间观看,相应的 SMIL 代码如下:

```

<smil>
...
<body>
<video src = "rtsp://192.168.0.1/sample.rm" clip -
begin = "1800s" />
</body>
...
</smil>

```

## 4 结束语

文中设计和开发的流媒体发布系统有效地解决了各学校应用系统版本繁多、平台各异、资源分散的问题,实现了用户在一处登录而访问所有的资源,并且保存了用户的行为状态信息,达到了资源集成、为用户提供个性化服务的目标.下一步的工作将是研

究 Web Services 的状态特征,并在 Web Services 中表达用户的需求和兴趣,进一步为用户提供“一对一”的个性化服务。

#### 参考文献:

- [1] Feisi. Application and development of java web services [M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2002:190-196.
- [2] Shmueli O. Architectures for internal Web services deployment[C]// Proc. of the 27th Int'l Conf. on Very Large Data Bases. Roma: Morgan Kaufmann Publishers, 2001: 641-644.
- [3] W3C. Web Services Activity[EB/OL]. [2009-11-10]. <http://www.w3.org/2002/ws/>.
- [4] 岳昆,王晓玲,周傲英. Web 服务核心支撑技术:研究综述[J]. 软件学报,2004,15(3):428-442.
- [5] 架构 Web Service: 什么是 Web 服务[EB/OL]. [2009-11-10]. <http://www.ibm.com/developerworks/cn/webservices/ws-wsar/part2/#4>.
- [6] Parastatidis S, Webber J, Watson P, et al. A grid application framework based on web services specifications and practices[R]. UK: University of Newcastle, North East Regional e-Science Centre, 2004.
- [7] Foster I, Kesselman C, Nick J, et al. The physiology of the grid: an open grid services architecture for distributed systems integration[EB/OL]. [2009-11-19]. <http://www.globus.org/alliance/publications/papers/ogsa.pdf>.
- [8] Foster I, Frey J, Graham S, et al. Modeling stateful resources with web services[EB/OL]. [2009-11-19]. <http://www.ibm.com/developerworks/library/ws-resource/ws-modelingresources.pdf>.
- [9] 廖长均,刘鹏,李振华. 基于网格的大规模 VOD 系统实现机制研究[J]. 微电子学与计算机,2009,26(4):22-25.
- [10] 方新勇,马瑞芳,刘萍芬,等. 基于 RTP 的流媒体传输系统的设计与实现[J]. 微电子学与计算机,2007,24(11):183-185.
- [11] Synchronized multimedia integration language (SMIL3.0)[EB/OL]. [2009-11-19]. <http://www.w3.org/TR/2008/REC-SMIL3-20081201/>.

#### 作者简介:

宋欣 男,(1980-),硕士研究生.研究方向为人工智能.  
余雪丽 女,教授,博士生导师.研究方向为人工智能.  
王莉 女,博士研究生,副教授.研究方向为软件体系结构、人工智能.

#### (上接第 185 页)

- [4] Hartley R I, Zisserman A. Multiple view geometry in computer vision[M]. 2nd ed. Cambridge:Cambridge University Press, 2004.
- [5] Zhong H X, Feng Y P, Pang Y J. An extended system method for consistent fundamental matrix estimation[M]. Berlin: Lecture Notes in Computer Science, Springer, 2005:350-359.
- [6] Lourakis M I A, Deriche R. Camera self-calibration using the singular value decomposition of the fundamental matrix: From point correspondences to 3D measurements[R]. Research Report 3748, INRIA Sophia-Antipolis, 1999.
- [7] Chandraker M K. Two-view focal length estimation for all camera motion using priors[EB/OL]. [2009-11-10]. [www-cse.ucsd.edu/classes/fa04/cse252c/projects/manmohan.pdf](http://www-cse.ucsd.edu/classes/fa04/cse252c/projects/manmohan.pdf).

#### 作者简介:

李龙 男,(1979-),博士研究生.研究方向为计算机视觉、三维信息获取与处理等.  
何明一 男,(1958-),教授,博士生导师.研究方向为图象处理、智能信息处理、遥感图象处理等.  
戴玉超 男,(1982-),博士研究生.研究方向为计算机视觉与三维重建、视频处理等.