

流媒体技术及其在校园视频直播中的应用研究

陈涛¹, 石伟胜²

(1. 安徽财经大学 信息工程学院, 安徽 蚌埠 233041;

2. 安徽省教育厅 信息中心, 安徽 合肥 230061)

摘要:流媒体技术的发展以及网络带宽的增加,极大地推动了网上视频直播和点播系统的应用。介绍了流媒体技术的概念,列举了流媒体的传输格式和主流的流媒体格式,给出了解决方案。结合流媒体技术、ASP技术和数据库技术,采用Windows Media Technology构建了一套校园网在线直播系统。实际应用表明,该系统可以满足校园网上的视频直播和点播需求。

关键词:流媒体; Windows Media; 视频直播

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2006)05-0219-04

Research and Implementation of Media Streaming Living Broadcast System Based on Campus Network

CHEN Tao¹, SHI Wei-sheng²

(1. School of Information Engineering, Anhui University of Finance & Economics, Bengbu 233041, China;

2. Education Information Consulting Center, Anhui Provincial Education Department, Hefei 230061, China)

Abstract: With the development of streaming media technology and bandwidth, video-live-broadcast and video-on-demand of network developed in this environment. The paper presents the concept of streaming media technology. Second, it details the transport format of streaming media and the main streaming media format. Furthermore, its main solution is proposed. At last, constructs a set of campus network on-line live system of the real streaming media technology based on streaming media technique, technique of ASP and the database technique. Practical uses showed that the planning is capable of meeting the requirements of video-live-broadcast and video-on-demand in network.

Key words: streaming media; windows media; living broadcast

流媒体这一概念,很多人或许并不熟悉。但当人们在网上欣赏优美的在线音乐,观看感人的在线电影,以及在网上实时收看重大体育赛事、国际新闻和神州六号上天,甚至是战争的直播时,其实早就在享受流媒体所带来的种种便利和惊喜了。真正使网络媒体实时交互、多媒体化、针对性的优势得以体现的“流媒体时代”呼之欲出。

1 什么是流媒体

互联网的普及和多媒体技术在互联网上的应用,迫切要求能解决实时传送视频、音频、计算机动画等媒体文件的技术,在这种背景下,于是产生了流式传输技术及流媒体。该技术在使用者的电脑上创建一个缓冲区,播放前预先下载一小段媒体资料用做缓冲,就可以在用户的计算机

上播放^[1],而文件的其余部分则由用户计算机在后台继续接收,直至播放完毕或用户中止操作。终端用户可以一边接收数据一边以一个稳定的流回放,无需等待数据完全下载到本地。

流式传输的实现需要缓存。因为 Internet 以包传输为基础进行断续的异步传输,对一个实时 A/V 源或存储的 A/V 文件,在传输中它们要被分解为许多包,由于网络是动态变化的,各个包选择的路由可能不尽相同,故到达客户端的时间延迟也就不等,甚至先发的数据包还有可能后到。为此,使用缓存系统来弥补延迟和抖动的影响,并保证数据包的顺序正确,从而使媒体数据能连续输出,而不会因为网络暂时拥塞使播放出现停顿(见图1)。通常高速缓存所需容量并不大,因为高速缓存使用环形链表结构来存储数据:通过丢弃已经播放的内容,流可以重新利用空出的高速缓存空间来存放后续尚未播放的内容。

2 流媒体的传输过程

流媒体实现的关键技术就是流式传输。流式传输的

收稿日期:2005-10-27

基金项目:安徽财经大学自然科学基金(04AC061)

作者简介:陈涛(1972-),男,安徽太和人,硕士,讲师,研究方向为并行计算和数据挖掘。

定义很广泛,现在主要指通过网络传送媒体(如视频、音频)的技术总称。其特定含义为通过 Internet 将影视节目传送到 PC 机。实现流媒体传输有两种方式:实时流式传输(real-time streaming)和顺序流式传输(progressive streaming)^[2]。一般在基于 IP 网络的 VOD 系统中,使用流式传输媒体服务器,或应用如 MMS 的实时协议,实现实时流式传输。如果使用 HTTP 服务器,文件即通过顺序流发送。采用哪种传输方法依赖具体应用的需求。当然,流式文件也支持在播放前完全下载到硬盘。

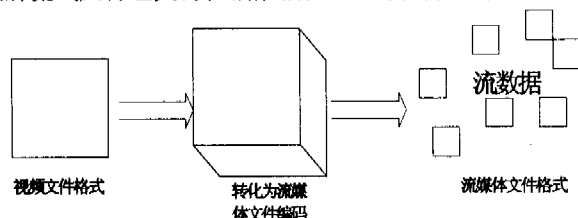


图 1 流媒体的传输格式

(1)实时流式传输。实时流式传输是保证媒体信号带宽与网络连接匹配,使媒体可被实时欣赏。实时流式传输总是实时传送,特别适合现场事件,也支持随机访问,用户可快进或后退以观看前面和后面的内容。理论上,实时流一经播放就可以连续播放下去,但实际上,可能发生周期暂停。

实时流式传输必须与连接带宽匹配,这意味着在以调制解调器连接时图像质量较差,而且,由于出错丢失的信息被忽略掉,网络拥挤或出现问题时,视频质量会很差。实时流式传输需要特定服务器,如 Real Server 与 Windows Media Server。这些服务器允许对媒体发送进行更多级别的控制,因而系统设置、管理比标准 HTTP 服务器更复杂。实时流式传输还需要特殊网络协议,如 RTSP 或 MMS。这些协议在通过防火墙时会偶尔出现问题,导致用户不能看到一些站点的实时内容。

(2)顺序流式传播。顺序流式传播是顺序下载,在下载文件的同时用户可观看在线媒体,在给定时刻,用户只能欣赏已下载的那部分,而不能跳到还未下载的前头部分。顺序流式传输不像实时流式传输那样在传输期间根据用户连接的速度作调整。由于标准的 HTTP 服务器可发送这种形式的文件,也不需要其它特殊协议,它经常被称作 HTTP 流式传输。顺序流式传输比较适合高质量的短片头,如片头、片尾和广告,由于该文件在播放前观看的部分是无损下载的,这种方法可以保证电影播放的最终质量。这意味着用户在观看前,必须经历延迟,对较慢的连接尤其如此。

对于通过调制解调器发布短片头,顺序流式传输显得很实用,它允许用比调制解调器更高的数据速率创建视频片段。尽管有延迟,毕竟可发布较高质量的视频片段。

顺序流式文件放在标准 HTTP 或 FTP 服务器上,易于管理,基本上与防火墙无关。顺序流式传输不适合长片段和有随机访问要求的视频,如讲座、演说与演示。它也不支持现场广播,严格说来,它是一种点播技术。

3 主流的流媒体解决方案

3.1 主流的流媒体格式

在 Internet 上所传输的多媒体格式中,基本上只有文本、图形可以照原格式在网上传输。动画、音频、视频等虽然可以直接在网上播放,但文件偏大,即使使用专线上网,也要等完全下载后才能观看,这 3 种类型的媒体均要采用流媒体技术来进行处理以便于在网上传输。

目前网络上常用的音频格式是 MP3(MPEG-1 规范的一部分),由于它具有较高的压缩比(1:12)和较好的音质(接近 CD),为众多用户所青睐。至于视频标准,则有 Microsoft Media Technology 提出的 ASF、WMV、WMA 格式^[3],使用的播放器是 Microsoft Media Player。由于这些流媒体文件的使用与 Windows 操作系统捆绑在一起,比较方便使用,在网络教育中很受欢迎。

QuickTime Movie 的 .qt 格式是 Apple 公司开发的一种音频、视频文件格式,用于保存音频和视频信息,具有先进的音频和视频功能,由包括 Apple Mac OS, Microsoft Windows 95/98/NT 在内的所有主流计算机操作系统支持。Quicktime 文件格式支持 25 位彩色,支持 RLC、JPEG 等领先的集成压缩技术,提供 150 多种视频效果。

rm 和 ra 格式分别是 RealNetworks 公司所开发的一种流媒体视频 Real Vedio 和流媒体音频 Real Audio 文件格式,主要用来在低速率的网络上实时传输活动视频影像,可以根据网络数据传输速率的不同而采用不同的压缩比率,在数据传输过程中边下载边播放视频影像,从而实现影像数据的实时传送和播放。客户端通过 Real Player 播放器进行播放。

此外,Flash 的 .swf 格式、Metastream 的 .mts 格式、Authorware 的 .aam 格式也是网上传输的流媒体格式,在多媒体教学上可以一展身手。

3.2 主流的流媒体解决方案

不同公司针对各自的流格式有不同的解决方案,目前有 3 大主流技术标准^[4]。

* RealNetworks 公司的 Real System。RealNetworks 公司是世界领先的网上流式视音频解决方案的提供者,提供从制作端、服务端到客户端的所有产品,占领了大部分的流式点播市场,在用户量和跨平台上占据优势。Real System 相关产品由 3 部分组成:媒体内容制作工具(Real Producer, Real Presenter)、服务器端引擎(Real Server)、客户端播放软件(Realplayer)。

* Microsoft 公司的 Windows Media Technology。这是微软提出的信息流式播放方案,其核心是 ASF(Advanced Stream Format)文件。ASF 是一个独立于编码方式的用于互联网上实时传播媒体信息的开放技术标准,也是微软力推的文件格式。ASF 适合通过网络发送媒体流,支持任意压缩/解压缩编码方案,并且可以使用任何一种底层网络传输协议,具有很大灵活性。Windows Media Technology 的最大的优点是免费,并且性能也不错,现在

微软已将 Windows Media 技术捆绑在 Windows 2000 中,并打算将 ASF 用作将来 Windows 版本中多媒体内容的标准文件格式。Windows Media 包括音频文件 wma 和视频文件 wmv,其特色是保护性强,具有相当的版权保护能力,此外,wma 在压缩比和音质方面都超过了 MP3。Windows Media Technology 由制作工具 Media Tools、服务器引擎 Media Server、编码工具 Windows Media Encoder 和客户端播放软件 Media Player 构成。

* Apple 公司的 QuickTime。Apple 公司于 1991 年开始发布 QuickTime,它几乎支持所有主流的个人计算平台和各种格式的静态图像文件、视频和动画格式,具有内置 Web 浏览器插件(Plug-in),支持 IETF(Internet Engineering Task Force)流标准以及 RTP, RTSP, SDP, FTP 和 HTTP 等网络协议。QuickTime 包括服务器 QuickTime Streaming Server、带编辑功能的播放器 QuickTime Player(免费)、制作工具 QuickTime 4 Pro、图像浏览器 PictureViewer 以及使浏览器能够播放 QuickTime 影片的 QuickTime 插件。

4 利用流媒体技术开发校园新闻直播系统

结合流媒体技术、ASP 技术和数据库技术,采用 Windows Media Technology 构建了一套校园网在线播放系统并进行了实际测试。该系统以网页形式向用户提供视频直播和视频点播两种功能。

4.1 Windows Media 视频平台的工作原理图

Windows Media Services 是一个能适应多种网络带宽条件的流式多媒体信息发布平台。其服务器端的产品已集成在 Windows 2000 Server 中。它提供了基于 MPEG4 的流式媒体制作、发布、播放和管理的一系列服务和工具,不需要额外购买,没有客户连接数的限制。另外,它还提供了 SDK 供二次开发使用。最新的 Windows Media Encoder8 不仅压缩比有了新的突破,而且支持更多不同的数据传输率和压缩比率。经过比较,我们选择了 Windows Media Service 来建立基于校园网的新闻直播系统(见图 2)^[5]。

(1)通过视频捕捉卡把摄像机、麦克风记录的内容输入到 MediaEncoder 中。

(2)利用 Windows Media Tools 编辑生成各种 .asf 流文件,例如:

a. “Windows Media Author”用以装配、同步和压缩视频和图像文件为单一的 .asf 文件,也可新增脚本命令和 URL 到 .asf 文件中。

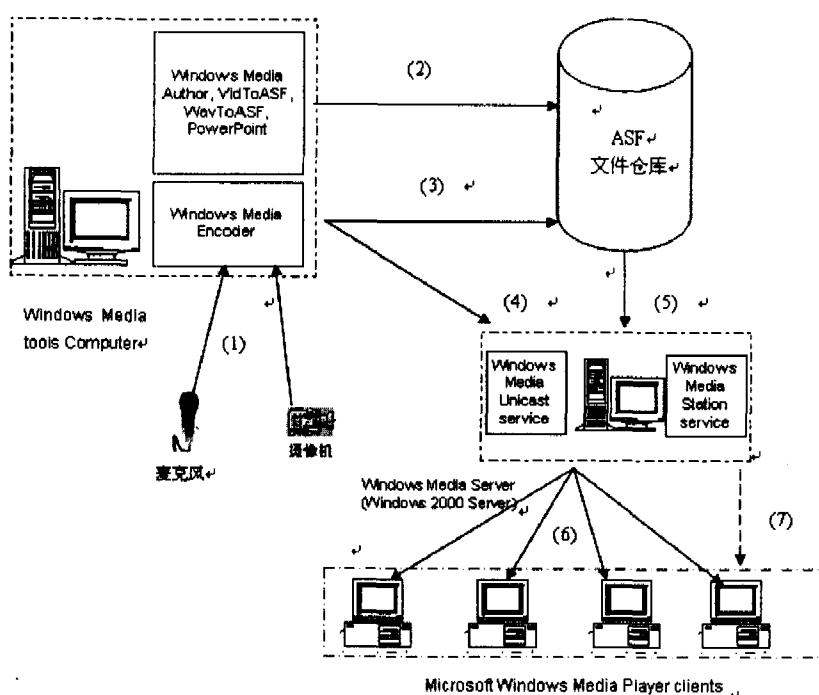


图 2 Windows Media 工作原理图

b. “Vid To Asf”和“Wav To Asf”是从服务器的命令行运行的转换实用工具。它们用于转换现有的声音和电影文件为 asf 文件格式。

(3) Media Encoder 编码器将实时视频、音频流编码并存储为 .asf 流文件格式。

(4)Windows Media Encoder 编码器将实时视频和音频内容转换为 ASF 流,发布到 Windows Media 服务器中,用作单播或多播内容。

(5)Windows Media 服务器使用 .asf 流媒体文件来作为单播或多播内容源。

(6)Windows Media 服务器要同每一个客户端都建立一个单独的数据通道,服务器将数据包复制多份,以多个点对点的方式分别发送到相应客户端。

(7)Windows Media 服务器可通过 IP 地址采用多播方式,只需要发送一个数据包,而不是多个,所有发出请求的客户端共享同一数据包。

4.2 系统体系结构及工作流程

图 3 给出系统体系结构和工作流程示意图。从图中可以看到,系统主要包括 3 部分:媒体编码器、媒体服务器和媒体播放器。媒体服务器用于存储和发布流媒体信息;制作计算机(媒体编码器)安装视频采集卡、声卡及摄像机,用于制作流媒体文件;用户机是连在网上的普通多媒体计算机,要求安装 Windows Media Player 软件,可以通过网页进行现场观看。

网上的实时广播要求事件的影像文件实时地编码,并且将文件流直接发送到服务器上。服务器将获得的文件流直接向观众广播。目前在局域网内可以采用广播协议将视频信号发送到网内的各个终端,但是如果用户所处的位置并不是和服务器处于同一个网段,那么可以采用组播

(多播)协议,使用户正常接收。

系统的工作过程如下:输入的视频和音频信号将送给编码器进行编码,编码器输出的节目流既可以存入存储设备也可以直接送给媒体服务器,媒体服务器的主要功能是完成节目流的播出。媒体服务器播出的节目有 3 个来源,它可能是保存在存储设备中的 ASF 文件,也可以是 Encoder 实时传送来的节目,它播出的节目还可以从其它的媒体服务器上获取。普通的用户可以通过 LAN 或通过无线网络接入到该系统之中。

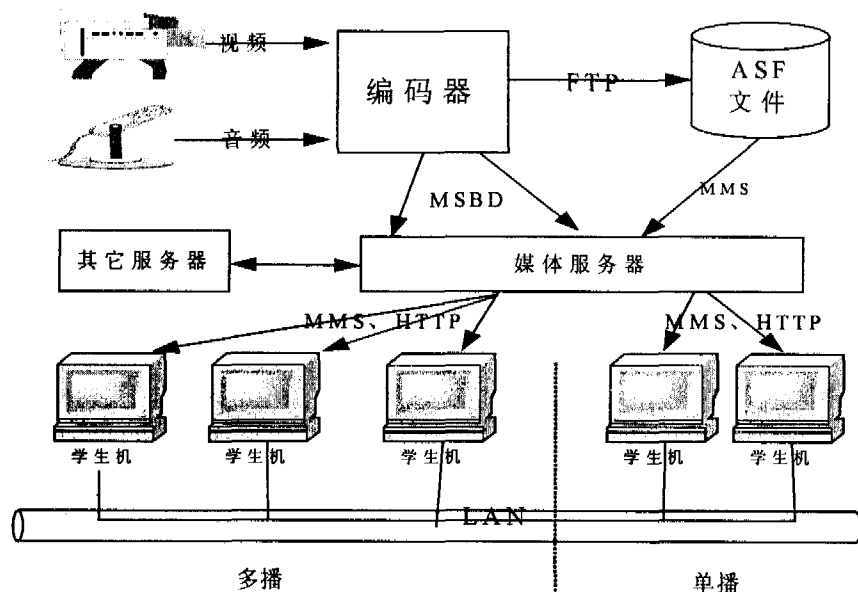


图3 系统体系结构及工作流程

4.3 系统开发的软件配置

Web 服务器: Microsoft Windows 2000 Server + Internet Information Server 5.0; 媒体服务器: Microsoft Media

Server; 数据库服务器: SQL Server 2000; 编码工具: Windows Media Encode 7.0 (编码生成的格式音频为 wma, 视频为 wmv); 客户端播放器: Windows Media Player; 系统管理、用户开发工具: ASP 3.0, Delphi 7.0。

5 结束语

对于学校的大型活动,如名人讲座、文艺晚会等,由于场地空间的限制而将部分学生拒之门外。通过本系统可以让其他同学从校园网上看到实况广播,使每位同学都可以享受丰富多彩的校园生活。流媒体技术已经成为影响 Internet 的重大技术之一,可以预见,随着宽带网络的建设,流媒体技术在校园会有更广泛的应用前景。

参考文献:

- [1] 钟玉琢,向哲,沈洪.流媒体和视频服务器[M].北京:清华大学出版社,2003.
- [2] 龚颜,姜昌金.流媒体技术及视频捕获和预览的研究[J].微机发展,2003,13(10):77-79.
- [3] 顾洪军.流媒体应用中的 QoS 问题分析[J].计算机应用研究,2003(11):117-119.
- [4] 马杰,田金文,柳键.流媒体技术及其文件格式[J].计算机工程与应用,2003(23):49-52.
- [5] 曹燕萍,谢剑英.Windows 流媒体技术及应用[J].计算机工程,2002,8(28):6-8.

(上接第 218 页)

```

}
public void run() {
    //执行 createData()或 updateData()
}
}

```

Worker 中关于“锁”的代码都不见了,纯粹变成了数据操作的主要方法。

3 结束语

面向方面的技术具有很多潜在的优势。它为在系统中详细指定并封装横切点提供了方法。随着它们的发展,允许更好地进行系统维护——并且确切知道它们仍将继续发展。AOP 还将使我们在关注的形态中,对现存系统以一种有组织的方式增加新的特点。表达以及结构方面的提高允许保持系统运行更长的时间,并且不会带来完全改写的开销就可以增量地对其进行提高。

AOP 还是一个对质量专业人员的工具箱的重大增强。使用 AOP 语言,可以自动测试应用程序代码而不会对代码带来干扰。这将消除可能的代码错误^[2]。

在理解 AOP 全部潜能中人们还处于一个初始阶段。看起来很明显,这项技术为保证未来的探索与实验提供了足够多的优点。

参考文献:

- [1] 罗时飞.精通 SPRING[M].北京:电子工业出版社,2005.
- [2] Laddad R. AspectJ in Action[M]. America: Manning Publications, 2003.
- [3] 王欣轩.精通 AspectJ[M].北京:清华大学出版社,2005.
- [4] Pawlak R. Foundations of AOP for J2EE Development[M]. America: Apress, 2005.
- [5] Filman R E. Aspect - Oriented Software Development[M]. America: Addison - Wesley Professional, 2004.