

文章编号: 1005-0523(2004)04-0075-03

基于 MPEG-4 的 VOD 系统

罗 晖

(华东交通大学 信息工程学院 江西 南昌 330013)

摘要: 本文首先说明了 MPEG-4 的技术特点和流媒体技术, 然后介绍了基于 MPEG-4 的视频点播系统的组成, 并提出了视频点播系统的实现方法.

关键词: MPEG-4; 视频点播系统; IP

中图分类号: TP202+.4

文献标识码: A

0 前 言

视频点播 (Video on Demand, VOD) 系统是一种受用户控制的视频分配业务. 它让每一个用户可以交互地访问远端服务器所储存的丰富节目源, 实现人与电视系统的直接对话, 是计算机技术、网络通信技术、多媒体技术、电视技术和数字压缩技术等发展的综合产物.

VOD 系统按能否满足实时响应分为真视频点播 (TVOD)、准视频点播 (NVOD) 两类. TVOD 是每个用户分别占有一套节目, 他们各自的点播都能得到视频服务器及时的响应, 并可以随意控制, 实现快进、快退等录像机的功能. NVOD 则是每隔一段时间从头播放一套节目. 当用户点播节目时, 通过 ATM 交换机将用户终端与最近将要从头开播的频道联接.

因为视频点播系统传输的是视频信息, 所以, 要构架一个高效、高速的视频点播系统, 就必须有足够的带宽, 否则就难于达到满意的效果. 可是, 从目前国内的网络环境来说, 带宽不足是一个非常突出的问题. 因此, 只能采用先进的数据压缩技术, 以

降低视频信息传输对信道带宽的要求.

1 流媒体技术

VOD 系统要解决的是音、视频流的传输. 而流媒体则是一种在发送端与接收端之间传输音、视频信息的传输技术, 具有以下特点:

1) 能够实时播放音视频和多媒体内容, 也可对其进行点播, 具有交互性. 使用户能拥有对媒体信息播放的自主选择权

2) 一边下载, 一边播放. 这样可以节省时间, 用户不需要等下载完后再播放.

3) 用户端接收并播放流媒体文件时, 该文件不整体驻留用户端. 但为了消除时延和抖动的影响, 只对媒体文件作部分缓存, 播放完后则立即被清除, 因此, 可以大大节省用户端的存储空间.

流媒体在传输过程中, 通过采用 MPEG-4 数据压缩技术, 可以克服网络带宽不足的局限性, 满足用户对流媒体文件播放质量的要求.

2 MPEG-4 的技术特点

MPEG-4 与 MPEG-1、MPEG-2 不同的是: 它

收稿日期: 2004-03-10

作者简介: 罗晖 (1969-), 男, 江西进贤人, 讲师.

中国知网 <https://www.cnki.net>

将压缩的重点集中在基于内容的压缩方法上. 为了支持对动态视频的访问, MPEG-4 将视频信息的应用由播放型转向基于内容的访问和操作型.

完整的 MPEG-4 标准是一个多媒体通信的框架和规范协议, 是基于小波压缩算法, 可在较低带宽和可变输出码率的条件下提供相当于 DVD 以上的图像效果.

MPEG-4 提出了对象(Object)的概念, 将多媒体数据分成为不同的视频、音频对象, 从而具有如下特点:

- 1) 对不同的对象可采用不同的编码算法, 从而可以进一步提高压缩效率.
- 2) 允许用户对单个的对象进行操作, 提供了交互性.
- 3) MPEG-4 中对比特率的控制可以基于对象, 即使在低带宽条件下, 也可以利用码率分配的方法. 对于用户感兴趣的对象, 可以多分配较多的字节; 而对于用户不感兴趣的对象, 则可以分配较少的字节. 这样图像的主观质量还是可以得到保证.
- 4) MPEG-4 中的对象操作使得用户可以在用户端将不同对象进行拼接, 自行合成所需的视频音频对象.

5) MPEG-4 在扩展性上具有很好的灵活性, 可以根据现场带宽和误码率等客观条件, 在时域和空域进行扩展. 时域扩展可以达到充分利用带宽的效果, 使图像质量更好, 空域扩展则可以增加或减少空间分辨率.

MPEG-4 中的场景采用层次化的树型结构, 基本的组成单位是各个视频对象(VO)和音频对象(AO), 多个音视频对象(AVO, Audio/Visual Objects)组成复合 AVO, 多个复合 AVO 按照场景描述中的时空关系组合成场景.

对于 MPEG-4 中的数据平面(如图 1 所示)可划分为传送相关和媒体相关两部分. 传送相关部分中的灵活复用分层可以用较少的开销有效汇合基本流, 但如果传输复用部分有此功能时, 此分层则可被旁路掉. 接入单元分层 AUL(Access Unit Layer)不可缺少, 它用于识别数据流的接入单元, 恢复 AVO 或情景描述的时间基准, 以实现同步.

为了联系基本数据流与 AVO, 在此使用对象描述符和数据流映射表. 对象描述符传递 AVO 伴随的基本数据流数目和特性信息; 数据映射表把每个数据流与一个信道标记相联系, 用于管理、传送该数据流的信道, 这些信道标记最终分解到各种实际信

道中.

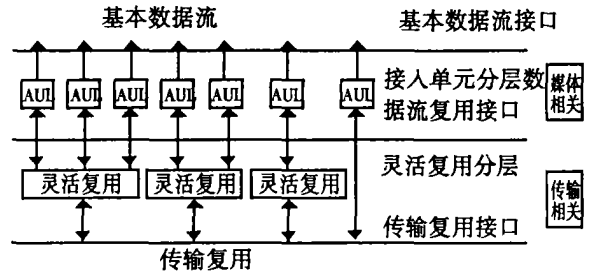


图 1 MPEG-4 中的数据平面

AVO 在发送端编码后生成码流, 码流经同步和复用后通过传输网络传送到接收端. 在接收端对 AVO 数据去复用, 再经过相应解码器解码后得到各个 AVO, 最后按照场景描述中的时空关系在接收端加以显示, 用的交互信息通过类似的过程由上行通道传送到发送端.

3 VOD 系统

3.1 基本组成

一个 VOD 系统, 主要由前端系统、网络系统和客户端系统等三个部分组成.

1) 前端系统(如图 2 所示)主要由视频服务器(附有磁盘阵列)、管理服务器以及视频制作系统等部分组成.

视频服务器是 VOD 系统的核心, 能充分利用实时技术向客户端传输数字视频节目, 并能够存储和传输多个视频节目流, 具有快速的传送通道. 其主要作用是存储、管理并调度视频节目的文件.

VOD 管理服务器是用户进入视频点播系统访问的中转站, 它以浏览器方式为终端提供用户登录等各类信息, 如电影节目名称及收费信息等. 该服务器在认定用户权限后, 响应用户要求, 并调度专业视频服务器向用户发送所需的视频节目.

视频制作系统可以对视频素材进行编辑, 并通过节目压缩系统将其压缩成 MPEG-4 传输流, 以降低传输时对信道的要求.

2) 网络系统主要是指传输介质和网络技术. 视频流可以在光纤、同轴电缆等各种物理介质上传输. 采用的网络技术可以是 ATM 等.

3) 客户端系统主要完成对视频节目的选择、播放(解压缩)等控制功能. 现在主要有两种方式, 一种是利用计算机系统(用 PC 机), 另一种采用 CATV 系统(用机顶盒+电视).

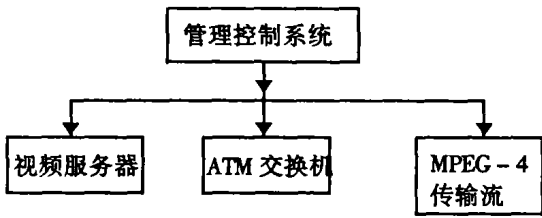


图 2 前端 VOD 系统

在 VOD 系统工作过程中,遵循以下流程:

- 1) 通过视频制作系统将各种类型的节目转换成 MPEG-4 格式的流式节目.
- 2) 将节目加入到视频服务器中.
- 3) 用户通过用户终端点播其中的节目.
- 4) 管理服务器则进行视频节目的内容管理、用户管理、日志管理和数据统计.

3.2 视频点播系统的实现(以基于 IP 的 VOD 系统为例)

基于 IP 的 VOD(如图 3 所示)系统都是采用 PC 机作为客户端系统,需要在客户端系统中安装特定的客户端软件,以适合视频点播的要求.

在此系统中,为了通过 IP 网传输的视频节目,首先应将视频信息压缩成 MPEG-4 传输流,然后把经过压缩编码的节目打包成节目传输流,再映射成 IP 包,传送给客户端.

在视频点播连接时,用户通过选择内容项目来初始化客户端连接,并可以开始、停止、后退、快进或暂停流.点播连接提供了对流的最大控制,但因为每个客户端各自连接服务器,很容易就会用完网络带宽.

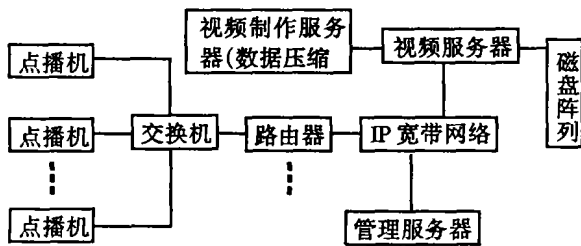


图 3

VOD System Based on MPEG-4

LUO Hui

(School of Information Engineering, East China Jiaotong Uni., Nanchang 330013, China)

因此,要构架一个高效、高速的基于 IP 的 VOD 系统,必须满足以下条件:

- 1) 采用高效的存取技术

VOD 系统由于数据量大,访问速度高及多用户同时访问,对存取性能有较高的要求,所以,视频服务器应该具有存储量大且 I/O 吞吐能力高的特点.

- 2) 采用先进的传输技术并具有足够的网络带宽

VOD 服务器及主干网络必须具备足够的带宽,以满足多个并发用户同时点播的需求.

- 3) 采用分布式设计原则

这样既能缓解视频服务器集中处理太多并发用户的压力,也使用户流量不至于都流向一个方向,造成带宽“瓶颈”.

4 结论

在视频点播系统中,因为 MPEG-4 标准使视频流传输更具有交互性和灵活性,与其他数据编码标准相比,在 VOD 系统应用中更具优势.

因此,基于 MPEG-4 的 VOD 系统在校园网、远程教学、电子图书馆和宾馆饭店等不同的场合必将广泛地被应用.

参考文献:

- [1] H. Huang et al., "New Video Object Segmentation Technique Based on Flow-Thread Features for MPEG-4 and Multimedia Systems," Proc. Image and Video Comm. and Processing, SPIE Press, 2000.
- [2] 达新宇,等.现代通信新技术[M].西安:西安电子科技大学出版社,2001.
- [3] 裴昌幸,等.电视原理与现代电视系统[M].西安:西安电子科技大学出版社,1996.
- [4] 徐静波.MPEG-4 标准与多媒体通信[J].1999.
- [5] 周 伟,MPEG-4 标准及其采用的视频标准[J].2002.

Abstract: First, this paper introduced some points about MPEG-4 and technology of Streaming Media. Then, introduced the architecture of the video on demand system based on MPEG-4. At last, this paper set forth a kind of mentality of designing with VOD system.

Key words: MPEG-4, Video on Demand System, IP