

Windows Media 流媒体格式 ASF 的研究

蒋良军, 李太君

(海南大学 信息科学技术学院, 海南 海口 570228)

摘 要: ASF 文件是 Microsoft 公司 Windows Media Technology 信息流式播放方案的核心, 也是远程教育中使用较多的多媒体格式, ASF 文件在逻辑上由头对象、数据对象和索引对象构成。文章详细分析了 ASF 文件格式, 通过图解的方式介绍了 ASF 文件的解析流程和 ASF 格式数据传输方式, 最后实现了基于 Windows Media 流媒体实时传输系统, 并给出了 ASF 流格式服务器端和客户端的实现方法。ASF 文件的数据传输速率可以在 28.8kb/s 到 3Mb/s 之间变化, 用户可以根据自己应用环境和网络条件选择合适的速率, 实现 VOD 点播和实时直播, 在解决好流媒体同步的基础上可实现远程教育, 具有较大的应用和发展潜力。

关键词: Windows Media; 流媒体; ASF

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2009)12-0209-04

Research Based on Advanced Streaming Format of Windows Media

JIANG Liang-jun, LI Tai-jun

(College of Information Science and Technology, Hainan University, Haikou 570228, China)

Abstract: As a streaming media format, ASF is the core of Windows Media Technology and the widely used in the distance learning. Each ASF file is composed of header object, data object and index object. Analyse ASF files format in details, and then introduce the parse course and the way of data transmission of ASF by graphical presentation, finally implement the system based on real-time windows media transmission and present the way of realizing the server and the client of ASF files format. The data transfer rate of ASF may change between 28.8kb/s and 3Mb/s, the user can realize VOD order programme and real-time broadcast by choosing right rate according to application environment and network condition. It is possible to realize distance learning after solving media synchronization. ASF has big application and development potential.

Key words: Windows Media; streaming media; ASF

0 引言

ASF(Advanced Streaming Format)是一种包含音频、视频、图像以及控制命令、脚本等多媒体信息在内的数据格式,通过分成一个个的网络数据包在 Internet 上传输,实现流式多媒体内容发布。它既可传送人们事先录制好的节目,也可由编码设备实时生成数据流并传送。ASF 的最大特点就是体积小且支持同步媒体播放,这无疑将对 Internet 特别是流式技术的应用和发展产生重大影响。

1 ASF 文件格式

Microsoft 将 ASF 定义为“同步媒体的统一容器文

件格式”^[1]。ASF 具有部件下载、可伸缩的媒体类型、流的优先级化、多语言、目录信息等特征。

1.1 ASF 对象定义

ASF 文件基本组织单元称为 ASF 对象,它由 3 部分组成^[1,2]: 一个 128b(16B), 全球唯一的对象标识符(Object ID), 一个 64b(8B)整数的对象大小(Object Size), 以及一个可变长的对象数据(Object Data), 如图 1 所示。

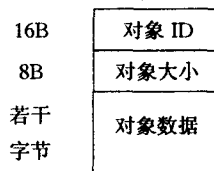


图 1 ASF 对象

1.2 高层文件结构

ASF 文件逻辑上是由三个高层对象组成^[3,4]: 头对象(Header Object), 数据对象(Data Object)和索引对象(Index Object), 如图 2 所示^[5]。头对象是必需的, 并

收稿日期: 2009-04-11; 修回日期: 2009-07-06

基金项目: 海南省自然科学基金项目(807002)

作者简介: 蒋良军(1984-), 男, 湖北天门人, 硕士研究生, 研究方向为网络与流媒体技术; 李太君, 教授, 研究方向为网络与流媒体技术、图像信息处理与检索。

且必须放在每一个 ASF 文件的开头部分。数据对象也是必需的,一般情况下紧跟在头对象之后。索引对象是可选的,一般推荐使用它。ASF 支持在具体实现过程中可能会出现的一些文件中包含的无序对象,但在特定情况下,这将导致 ASF 文件不能使用。同样地,额外的高层对象也可能被运用并加入到 ASF 文件中,这些另加的对象最好跟在索引对象之后。

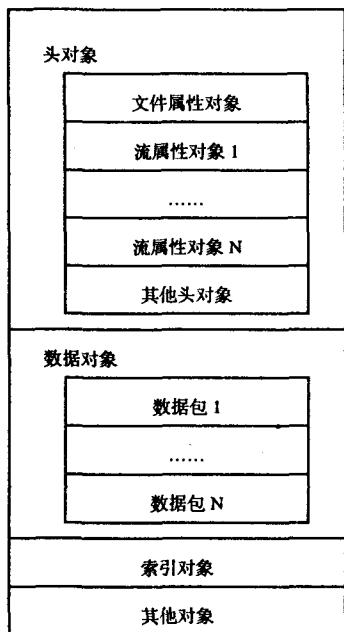


图 2 ASF 的 3 个高层对象

1.3 ASF 头对象

头对象的作用是在 ASF 文件的开始处嵌套其他对象的字节序列,头对象也可以选择是否包含元数据信息,而对于那些在头对象信息中没有说明的信息将不作处理。在每个 ASF 文件中至少要求一个文件属性对象、一个头扩展对象和一个流属性对象。但是头对象并没有实际的描述信息,描述信息由次级对象和可扩展的次级对象提供,主要包括以下几个次级对象^[3]:文件属性对象(定义 ASF 文件的全局信息);流属性对象(定义 ASF 文件的具体属性和特征);头扩展对象(为了保持与以前版本的兼容性,它允许在 ASF 文件中增加附加功能,提供更多的描述信息);编码列表对象(提供了在 ASF 文件中使用的编解码器信息);脚本命令对象(提供了一系列的字符串信息来表示 ASF 文件在时间上的同步性,包括 URL 和文件名等信息);标记对象(通过将 ASF 文件分割成不同的起始时间点,以实现随机访问);比特流互斥可扩展对象(定义了各音视频流的互斥关系,以保证在某一时间点只有一个流输出数据,节约网络带宽);错误容错对象(确保可以在文件建立时使用不同的错误容错方法);内容描述对象(让用户记录文件的描述信息,如作者、版权、速

率信息等);流比特率属性对象(定义了每个 ASF 文件的平均比特率)。

1.4 ASF 数据对象

数据对象包含一个 ASF 文件的所有媒体数据。媒体数据以 ASF 数据单元的形式存储,每一个 ASF 数据单元都是可变长的,且包含的数据必须是同一种媒体流。数据单元在当它们开始传输的时候在数据对象中自动地排序,这种排序来自于交叉存储的文件格式。在网络上播放时,它和带宽紧密相关。数据对象的数据结构^[3,6]如表 1 所示:

表 1 数据对象的数据结构

Field Name	Field type	Size(bits)
Object ID	GUID	128
Object Size	QWORD	64
File ID	GUID	128
Total Data Patches	QWORD	64
Reserved	WORD	16
Data Patches	BYTE	varies

1.5 ASF 索引对象

ASF 索引对象包含一个嵌入 ASF 文件的多媒体数据的基于时间的索引。每一索引进入表现的时间间隔是在制作时设置的,并且存储在索引对象中。由于没有必要为一个文件的每一个媒体流建立一个索引,因此,通常利用一个时间间隔列表来索引一系列的媒体流。ASF 文件中定义的索引对象主要包括^[4]:简单索引对象(通过为视频流创建简单索引对象可以提高随机访问的效率);ASF 顶级索引对象(提供 ASF 文件必要的索引信息,而且可以调整时间间隔);ASF 顶级媒体索引对象(提供 ASF 文件必要的媒体索引信息,时间间隔可以调整);ASF 顶级时间码对象(提供 ASF 文件的时间码索引信息)。

2 ASF 文件解析流程

ASF 文件格式比较复杂,对象之间的关系较多,媒体流的数据被层层包裹。在编码实现对文件进行解析时把整个过程分成了下面多个状态^[4],如图 3 所示。这些状态分别是:解析头对象(PARSING HEADER OBJECT);解析在头对象中的对象(PARSING OBJECTS IN HEADER);解析数据对象(PARSING DATA OBJECT);解析包信息(PARSING PACKET INFO);解析载荷信息(PARSING PAYLOAD INFO);解析最小子载荷信息(PARSING MIN PAYLOAD);取得数据(GET DATA);解析索引对象(PARSING INDEX OBJECT);解析结束(PARSING END)。

解析时,首先解析头对象和嵌入在头对象中的对象,从这些对象中可以获得很多关于文件中的流的信

息,得知在文件中共有几个流,每个流的平均码率、最大的媒体对象的尺寸、编解码器信息、峰值码率等信息。此外在处理头对象及其内嵌对象时要对文件进行完整性测试。接着开始解析数据对象和数据包,从包中抽出视音频数据小块以及和此块数据相关的时刻信息,这些数据立刻就会被打成 RTP 包并根据时刻信息打上时间戳向客户端发送。解析载荷信息是为了取得关于单个载荷的属性,主要是里面的媒体数据的信息,如所对应的媒体对象的序号、数据在媒体对象中的位移、数据是属于哪个流等信息。有时候数据包中还会有子载荷,这就需要进一步分析子载荷头中的关于载荷长度和播放时刻的信息,把子载荷剥离出来进行数据的打包。对数据包的解析是个很长的循环,一直到文件指针偏移出数据对象。在服务器操作 VCR 功能的时候会解析索引对象,通过索引对象来快速定位到含有发送数据的数据包。

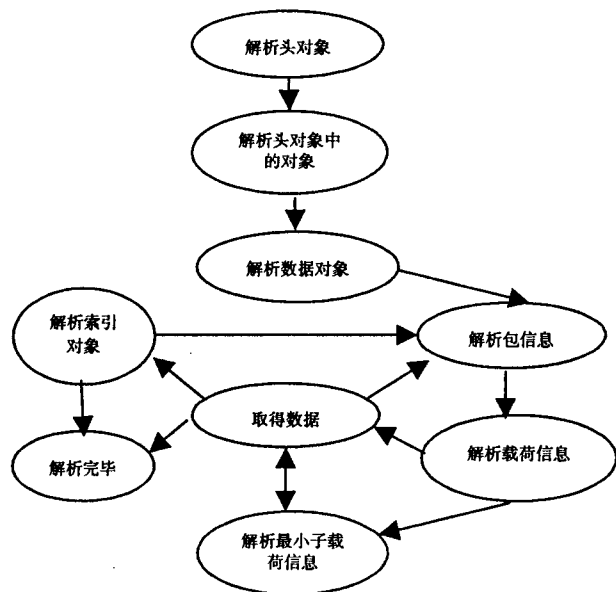


图 3 ASF 文件的解析流程

3 ASF 格式数据传输方式

ASF 格式的数据支持单一传送和多点传送两种传输方式^[7]。单一传送方式如图 4(a)所示,当拥有 ASF 格式文件的服务器接收到某个客户机上要求播放指定 ASF 格式文件的请求时,服务器立即建立起一条与该客户机的直接链路,然后开始传输 ASF 格式的数据。由于 ASF 格式数据只占用部分的网络带宽,所以同一个服务器可以同时传输多个不同的 ASF 格式文件,这些文件既可以传送给同一个客户机,也可以传送给多个客户机。多点传送方式如图 4(b)所示,服务器同时向多个

客户机传输一样的 ASF 格式数据,这些数据不是直接传送给某个客户机上的媒体播放器程序,而是传送给某个具体的 IP 地址,每个媒体播放器链接到该 IP 上获得 ASF 数据。由此可知,使用单一传送方式向多个客户机传输 ASF 格式的数据比使用多点传送方式向同样数目的客户机传输数据需要的网络带宽大。

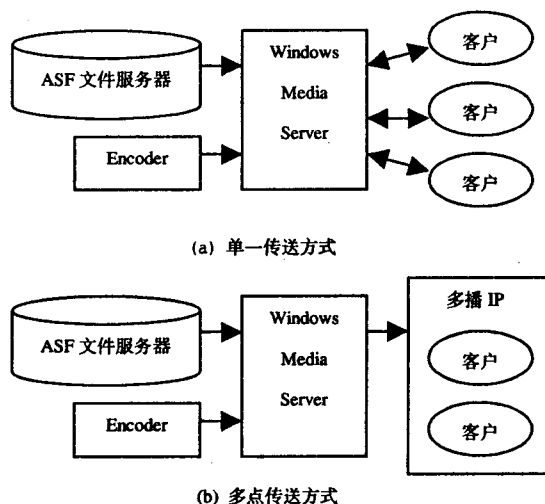


图 4 ASF 格式数据传输方式

4 流媒体服务系统的实现

4.1 系统的构成

流媒体服务系统由三部分构成:流媒体服务器(Windows Media Server),客户端媒体播放器(Windows Media Player)以及媒体文件制作工具(包括媒体编码器 Windows Media Encoder,ASF 文件制作工具 Media Author 和未列出的 ASF 文件管理工具 Media Index)。系统框图如图 5 所示。

4.2 流媒体服务器

Windows Media Service(WMS)只能运行于基于 Windows 的服务器上,Microsoft 规定了服务器的最低要求是 Windows95 加 DCOM95,但是建议使用 NT4.0 加 Service Pack 4 或更新版本,Windows 2000 Server 和 Advanced Server 免费附加了 WMS。WMS 使用自己的

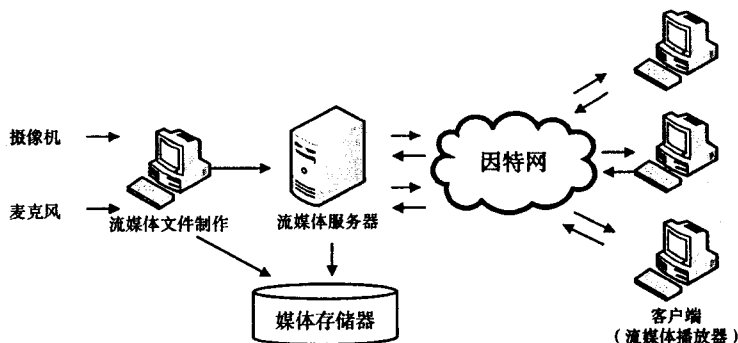


图 5 流媒体服务系统框图

MMS 协议支持高级流格式 (ASF) 文件。虽然 Windows Media Player 可以播放很多的音频和视频格式, 但 ASF 格式是 WMS 支持的唯一的流格式。

系统中, 服务器采用 Windows 2003 Server, 安装 Windows Media Service, 包括服务器和管理器两部分组件。应用系统中的 Media 服务器和 IIS WEB 服务器可以装在台计算机上, 也可以将两者配置在一台计算机上。

在配置流媒体服务器, 添加发布站点过程中, 需要注意以下几点:

(1) 流媒体传输协议可以选择 RTSP 或者 HTTP 协议, HTTP 协议需要在配置了 IIS 端口时才能启用。RTCP (Real-time Transport Control Protocol) 和 RTP (Real-time Transport Protocol) 一起提供流量控制和拥塞控制服务。在 RTP 会话期间, 各参与者周期性地传送 RTCP 包。RTCP 包中含有已发送的数据包的数量、丢失的数据包的数量等统计资料, 服务器可以利用这些信息动态地改变传输速率, 甚至改变有效载荷类型。RTP 和 RTCP 配合使用, 它们能以有效的反馈和最小的开销使传输效率最佳化, 因而特别适合传送网上的实时数据。HTTP 与 RTSP 相比, HTTP 传送 HTML, 而 RTP 传送的是多媒体数据, 可以双向进行传输, 可扩展易解析, 使用网页安全机制, 适合专业应用。

(2) 媒体流有单播和多播传输模式, 单播模式表示用户独享媒体流, 可以体验多编码率选择和 fast streaming 功能, 而多播模式表示多个用户共享同一个媒体流, 需要多播路由器的支持。

(3) 发布类型有点播和广播两种模式, 其中点播发布模式是指每个用户可控播放过程, 可以暂停、快进或者切换等, 而广播发布模式类似于电视的播放模式, 用户具有相同的体验, 节目顺序播放。

4.3 媒体文件制作工具

Windows Media Tools 提供了一系列的工具帮助用户生成 ASF 多媒体流 (包括实时生成的多媒体流), 分为创建工具和编辑工具两种^[8]。创建工具主要用于生成 ASF 的多媒体流, 包括 Media Encoder, Media Author, VidToASF, WavToASF, Media Presenter 5 个工具; 编辑工具主要对 ASF 的多媒体流信息进行编辑和管理, 包括后期制作编辑工具 ASF Indexer 与 ASF Chop, 以及对 ASF 流进行检查并改正错误的 ASF Check^[8]。

Media Encoder (媒体编码器) 用于将实时或存储的音频、视频内容转化成 ASF 流^[1,9], 然后通过 Windows Media Server 在网络中传送; Media Author (媒体创作)

用于将视频和图像文件装配, 同步和压缩为单一的 ASF 文件; VidToASF 和 WavToASF 用于将现有的声音和电影文件转换为 .asf; ASF Check 用于检验 .asf 的格式, 并具有一定的文件修复功能; ASF Chop 可用于向 .asf 文件新增属性、标记、索引和脚本命令, 以及删除 .asf 文件的时间字段。

通过 Windows Media 工具, 除了可以对从摄像头和麦克风采集到的原始视频和音频编码, 还可以使用 Windows Media 屏幕捕获编码器对于恰好在屏幕出现的内容编码, 经过制作编辑成 ASF 流和 .asf 格式媒体文件。

4.4 客户端

Windows Media 客户端安装 Windows Media Player, 这是一种通用的多媒体播放机, 它可以播放服务器端发布的包含视频、音频、图像、URL 和脚本内容的 ASF 流。它可以单独使用, 也可以使用相关的网页制作软件或者直接手工的方式以 ActiveX 的形式嵌入到一个 WEB 页, 实现播放。HTML 的主要代码如下:

```
<object align = middle classid = CLSID:22d6f312 - b0f6 - 11d0 - 94ab - 0080c74c7e95 class = OBJECT id = MediaPlayer width = 480 height = 360>
<PARAM NAME = AUTOSTART VALUE = true>
<param name = ShowStatusBar value = -1>
<param name = Filename value = "文件地址">
< embed codebase = http://activex.microsoft.com/activex/controls/mplayer/en/nsmp2inf.cab# Version = 5,1,52,701 type = application/x-oleobject filename = mp src = "文件地址" width = 480 height = 360></embed>
</object>
```

5 结束语

随着流媒体技术, 包括智能流技术、压缩编码技术、QoS 控制技术、同步集成技术、分流技术的不断发展和应用, 流媒体越来越多地融入生活中。作为 Windows Media Service 的核心技术, Windows Media 的 ASF 文件格式以其体积小和很大的灵活性得到广泛使用。ASF 文件的数据传输速率可以在 28.8Kb/s 到 3Mb/s 之间变化, 因而用户可以根据自己应用环境和网络条件选择合适的速率, 实现 VOD 点播和实时直播, 在解决好流媒体同步的基础上可以实现远程教育, 因而具有较大的应用和发展潜力。

参考文献:

- [1] 廖勇, 周德松, 麻信洛, 等. 流媒体技术入门与提高[M]. 北京: 国防工业出版社, 2007.

(下转第 216 页)

理论还可分析人均收入、受教育程度等其它社会学特性的空间分布特征。

1997-2003年安徽人口增长率

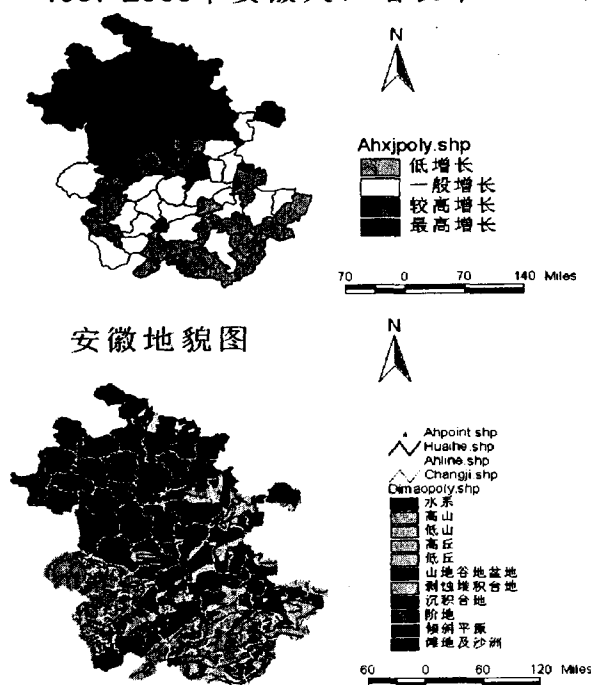


图2 安徽人口增长率与地貌组合图

3 结束语

运用 GM(1.1)模型对时态人口信息进行预测,具有要求样本数据较少,短期预测精度高的特点,但不太适合长期预测,将三次指数平滑与一元线性回归模型加入,可消除单一模型的局限性;运用空间自相关理论,可以发现人口增长率在空间上的聚集与相似性,发现非直观的规律与异常数据。文中仅使用了 1997~2003 年两个时间点的横截面数据,如果做多年份空间自相关分析,还可以发现研究要素的变化情况,做空间趋势分析。综合使用人口 GIS 中的时空集成信息,可以分析人口信息的时空演变机制和规律。通过时空域

数据挖掘技术研究海量人口信息中隐藏的知识与特征,提高人口 GIS 的应用效率,可为科学的人口管理与决策提供更好的服务。

参考文献:

- [1] Longley P A, Goodchild M F. 地理信息系统(上卷):原理与技术[M]. 第2版. 唐中实等译. 北京:电子工业出版社, 2004.
- [2] Martin D. Geography for the 2001 Census in England and Wales[R]. United Kingdom: Department of Geography, University of Southampton, 2002.
- [3] 王新洲,柳宗伟,陈顺清. 城市人口地理信息系统建设模式探讨[J]. 武汉大学学报:信息科学版, 2001(3): 226 - 231.
- [4] Broome F R, Meixler D B. The TIGER database structur[M] // In Marx R W. The census Bureau's TIGER system. Bethesda: ACSM, 1990: 39 - 47.
- [5] 李成名,印洁,王继周,等. 人口地理信息系统[M]. 北京:科学出版社, 2005: 11 - 12; 122 - 147.
- [6] 吴春阳,何友全. 数据挖掘技术及其在旅游线路规划系统的应用[J]. 计算机技术与发展, 2008, 18(9): 234 - 237.
- [7] 安鸿志. 时间序列的分析与应用[M]. 北京:科学出版社, 1983.
- [9] 徐建华. 现代地理学中的数学方法[M]. 北京:高等教育出版社, 2002: 338 - 343.
- [10] 邓聚龙. 多维灰色规划[M]. 武汉:华中理工大学出版社, 1989: 20 - 22.
- [11] 易德生,郭萍. 灰色理论与方法 - 提要、题解、程序、应用[M]. 北京:石油工业出版社, 1992: 227 - 230.
- [12] Tobler W R. Cellular geography[M] // In Gale S, Olsson G. Philosophy in geography. Dordrecht, Reidel: [s. n.], 1979: 379 - 386.
- [13] 刘湘南,黄方,王平,等. GIS空间分析与方法[M]. 北京:科学出版社, 2005: 189 - 194.
- [14] Anselin L. Local indicators of spatial association - lisa[J]. Geographical Analysis, 1995, 27: 115 - 116.

(上接第 212 页)

- [2] Mack S. 流媒体宝典[M]. 邢栩嘉,王佟,赵峪,等译. 北京:电子工业出版社, 2003.
- [3] Microsoft Corporation and RealNetworks, Inc. Advanced Streaming Format (ASF) Specification[S]. Public Specification Version 1.0. [s. l.]: [s. n.], 1998.
- [4] 何晓鹏. ASF 媒体格式基于 RTSP 协议流化与流媒体服务器中 VCR 功能的实现的研究[D]. 北京:北京邮电大学, 2006.
- [5] 陶洪久,柳键,田金文. Windows Media 的流媒体格式

ASF 的分析[J]. 交通与计算机, 2001(6): 52 - 55.

- [6] 赵志敏. ASF 流媒体课件编辑技术的研究与实现[D]. 重庆:重庆大学, 2007.
- [7] 杨征,王晖,吴玲达. 高级流格式 ASF 的剖析与应用研究[J]. 计算机应用研究, 2001(6): 65 - 68.
- [8] 沈秀红. 基于 Web 的流媒体同步多媒体课件的制作与应用[J]. 广东技术师范学院学报, 2007(3): 65 - 67.
- [9] 毕野. 基于 Windows Media Encoder 实现流媒体同步控制[J]. 淮海工学院学报, 2008, 17(4): 24 - 27.