

LIUMEITI JISHU  
RUMEN YU  
TIGAO

# 流媒体技术 入门与提高

廖勇 周德松 麻信洛 张晓华 编著



国防工业出版社

National Defense Industry Press

# 流媒体技术入门与提高

廖勇 周德松 麻信洛 张晓华 编著

国防工业出版社

·北京·

## 内 容 简 介

流媒体技术是当前最热门的多媒体技术。宽带网络的发展,为推广高品质的流媒体业务提供了网络基础。随着流媒体技术的成熟发展,特别是无线流媒体技术的发展,市场需求量急速扩大,吸引了各大运营商纷纷进入,中国电信、中国网通、中国移动、中国联通以及广电等都在不同程度上推出了视频点播、视频直播、在线音乐等流媒体业务。

本书紧密联系流媒体技术的发展现状及广大读者的实际需要,深入介绍了流媒体的基本知识、三大主流流媒体技术平台、流媒体的制作、流媒体的发布与网络传输、流媒体的下载及播放、流媒体硬件等内容;详细阐述了各类流媒体编解码器、播放器、制作工具及下载工具等,具有较强的可操作性。为便于读者进一步提高流媒体技术的应用水平,本书还系统介绍了流媒体的编解码基础、通信协议、流媒体服务器架设、流媒体嵌入技术、移动流媒体技术等内容。

本书适合作为流媒体技术及应用的专业培训教程,亦可作为流媒体爱好者的自学手册或技术参考书籍。

### 图书在版编目(CIP)数据

流媒体技术入门与提高 / 廖勇等编著.  
北京:国防工业出版社,2006.1  
ISBN 7-118-04275-7

I. 流... II. 廖... III. 多媒体  
技术 IV. TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 146849 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

\*

开本 787×1092 1/16 印张 26½ 662 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:39.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

# 前 言

随着经济的发展和科学技术的进步,人类社会已进入了信息化的新时代。Internet 网的飞速发展,使人们对信息时代的网络经济有了全新的认识;每一次的创新,就有一次的飞跃;每一种业务的应用,就是一次想象力的考验。

Internet 网的种种应用,都影响着人们的工作和生活,推动社会经济的发展,从而形成一个和能源、材料一样成为当今社会的三大支柱产业之一。而流媒体技术(Streaming Media)作为 Internet 网的应用之一,自诞生以来,就注定要被广泛应用。

从 1995 年推出第一个互联网流媒体播放器以来,流媒体应用有了爆炸性增长。据统计,目前互联网每周约有 4.5 万小时的广播节目美国有 58 个电视台提供 Web 广播,34 个电视台提供点播服务。有近半数的跨国公司在内部使用流媒体实现 Web 广播。

正如几年前的 IP 网络和 Web 技术,流媒体应用正处于持续高速增长时期。来自国际权威机构的调查显示,2004 年在网上访问流媒体的人数增加了 65%,西方网络发达国家访问流媒体的人数已达到 1.8 亿,约占网民的 1/3,在亚洲流媒体的访问用户也迅速增加到 3500 万人,将近网民的 1/6。

与用户增长相呼应,2004 年互联网上视频流媒体技术应用增长幅度达 251%。据 Jupiter Communications 预测,到 2005 年,流媒体市场将呈现巨大的收入潜能,其中为消费者服务将创收 90 亿美元。这样巨大的市场正吸引越来越多的企业参与竞争。

随着中国流媒体技术的成熟发展,特别是无线流媒体技术的发展,市场需求量急速扩大。目前,中国电信、中国网通、中国移动、中国联通以及广电等都在不同程度上推出了视频点播、视频直播及在线音乐等流媒体业务。中国电信推出的 Vnet 互联星空宽带项目,是目前 Vnet 最具有宽带特色的网上应用服务,也是最能吸引用户使用宽带的亮点。

流媒体技术成为现在最热门的技术之一。

在国内,各种以流媒体技术为核心的产业,如网络视频游戏、远程教学和视频点播等都相继出现并很快红火起来。与此同时产生了各种各样的流媒体电子产品,如 MP3 和 MP4 等。移动流媒体技术又带动了流媒体手机、多功能 PDA 的发展,并应用到各行各业中。另外,流媒体在卫星定位、城市交通、远程监控等方面也有出色表现。此外,由流媒体技术及产业所带来的就业机会也是相当可观的。

目前作为业余爱好者,因为流媒体技术的成熟,我们可以在网络上进行全方位的视听接触,实现独坐一室,如走遍天下。当然,我们也可以把自己所拍摄的视频进行加工,发布到网上同亲人朋友共享。特别是移动流媒体的应用,使我们能够走到哪儿,亲人的笑容跟到哪儿,让我们不再孤独。

那么什么是流媒体?我们怎样才能更好地掌握它,让我们手中的视频“为所欲为”呢?这就是本书所要讲述的主要内容。它将手把手地教会你怎么制作流媒体,怎么发布流媒体,怎么下载和观看网络流媒体。本书以理论为基础,重点在于实际中的操作,让你在娱乐中不知不觉

地学会它。另外,本书紧跟时代潮流,把握新技术的发展,对前沿技术也有所介绍,让你不仅在知识层次上,而且在知识面上也有所扩展。

本书配有大量的图、表及参考资料,适合不同程度的读者。本书通俗易懂,即使你是一位从未接触过流媒体知识的非专业人士,或是一位刚入门的多媒体爱好者,都会从本书中发现一些自己需要的东西。本书也会让你在电脑网络生活多彩之路上有所收益。本书所涉及的有些内容同时也可作为高级用户不可多得的流媒体参考资料。

本书是全体作者努力的结晶。其主要部分由廖勇、周德松、麻信洛执笔编写,陈明尉、齐俊杰、赵军玉、葛长涛、霍玲玲、龚雪鸥、张晓华参与了部分章节的协助编写工作,全书由张景生、廖勇审稿。另外,李晓中、徐文军、齐瑛杰、马红召、牟书贞、刘斌、郑刚、汤冬梅、丁红、杜蓬勃、孙俊、杜伟、王蓉、王宾、徐军、齐一杰、马红国等也为本书的编写、资料整理和书稿排版工作提供了大力支持,在此一并致以真挚的谢意。

由于时间仓促,加之水平有限,书中错误在所难免,恳请读者朋友们批评指正。

编者

2005年11月

# 目 录

|                                      |    |                                                    |    |
|--------------------------------------|----|----------------------------------------------------|----|
| <b>第 1 章 流媒体综述</b> .....             | 1  | 2.1.3 Windows Media 组件 .....                       | 24 |
| 1.1 什么是流媒体 .....                     | 2  | 2.1.4 ASF 简介 .....                                 | 25 |
| 1.1.1 多媒体与多媒体技术 .....                | 2  | 2.1.5 Windows Media 9 系列音频编解<br>码器 .....           | 27 |
| 1.1.2 多媒体几项关键技术 .....                | 3  | 2.1.6 Windows Media 9 系列视频编解<br>码器 .....           | 28 |
| 1.1.3 多媒体传输 .....                    | 5  | 2.1.7 Windows Media 版权管理技术 .....                   | 29 |
| 1.1.4 流媒体 .....                      | 7  | <b>2.2 RealMedia</b> .....                         | 32 |
| 1.1.5 流媒体的发展 .....                   | 8  | 2.2.1 RealSystem 系统组成 .....                        | 33 |
| <b>1.2 流式传输的基础</b> .....             | 9  | 2.2.2 RealMedia 文件格式 .....                         | 34 |
| 1.2.1 顺序流式传输 .....                   | 10 | 2.2.3 RealSystem 中的数据通信 .....                      | 35 |
| 1.2.2 实时流式传输 .....                   | 10 | 2.2.4 RealSystem 系统中 RTSP 通信 .....                 | 36 |
| <b>1.3 流媒体实现</b> .....               | 10 | 2.2.5 RealServer 中的多播技术 .....                      | 36 |
| <b>1.4 流媒体的网络播放方式</b> .....          | 12 | 2.2.6 RealServer 中的分流技术 .....                      | 38 |
| <b>1.5 流式技术的主要解决方案</b> .....         | 12 | 2.2.7 RealSystem 系统的智能流技术 .....                    | 40 |
| 1.5.1 RealSystem .....               | 12 | 2.2.8 RealSystem 系统需求 .....                        | 41 |
| 1.5.2 Windows Media Technology ..... | 13 | 2.2.9 RMCS .....                                   | 42 |
| 1.5.3 QuickTime .....                | 13 | <b>2.3 QuickTime</b> .....                         | 43 |
| <b>1.6 流媒体文件格式</b> .....             | 14 | 2.3.1 QuickTime 文件格式 .....                         | 44 |
| 1.6.1 压缩媒体文件格式 .....                 | 14 | 2.3.2 QuickTime 文件结构 .....                         | 45 |
| 1.6.2 流式文件格式 .....                   | 14 | 2.3.3 QuickTime 电影 .....                           | 45 |
| 1.6.3 媒体发布格式 .....                   | 16 | 2.3.4 QuickTime 制作技术 .....                         | 45 |
| <b>1.7 流媒体系统的基本构成</b> .....          | 17 | 2.3.5 QuickTime 发布技术 .....                         | 46 |
| 1.7.1 媒体内容制作 .....                   | 17 | 2.3.6 QuickTime 播放技术 .....                         | 46 |
| 1.7.2 媒体内容管理 .....                   | 17 | <b>2.4 其他流媒体技术——Flash 流格<br/>        式动画</b> ..... | 46 |
| 1.7.3 用户管理 .....                     | 18 | 2.4.1 Flash 中的矢量图 .....                            | 46 |
| 1.7.4 视频服务器 .....                    | 18 | 2.4.2 与 RealFlash 相关的流格式<br>Flash .....            | 49 |
| 1.7.5 客户端系统 .....                    | 19 | 2.4.3 与 QuickTime 一起使用 Flash .....                 | 51 |
| <b>1.8 流媒体的应用</b> .....              | 19 | <b>第 3 章 流媒体编解码技术</b> .....                        | 54 |
| 1.8.1 流媒体应用类型 .....                  | 19 | 3.1 MPEG 简介 .....                                  | 54 |
| 1.8.2 常见的流媒体的应用 .....                | 19 | 3.1.1 MPEG 专家组简介 .....                             | 54 |
| <b>第 2 章 流媒体技术基础</b> .....           | 21 | 3.1.2 MPEG 系列标准特点、性能与应用 .....                      |    |
| 2.1 Windows Media .....              | 21 |                                                    |    |
| 2.1.1 Windows Media 技术平台概述 .....     | 21 |                                                    |    |
| 2.1.2 Windows Media 技术基本概念 .....     | 23 |                                                    |    |

|                                      |    |                                               |     |
|--------------------------------------|----|-----------------------------------------------|-----|
| 比较 .....                             | 54 | 4.3 数字音频的录制与编辑 .....                          | 88  |
| 3.2 MPEG-1 标准 .....                  | 57 | 4.3.1 数字音频基础 .....                            | 88  |
| 3.3 MPEG-2 标准 .....                  | 57 | 4.3.2 录制数字音频前的准备 .....                        | 90  |
| 3.3.1 MPEG-2 标准的构成 .....             | 58 | 4.3.3 利用超级解霸 9“MP3 录音机”<br>录制数字音频 .....       | 91  |
| 3.3.2 MPEG-2 视频编码的“类”<br>和“级” .....  | 58 | 4.3.4 数字音频编辑(GoldWave 5.10) .....             | 93  |
| 3.3.3 MPEG-2 视频编码基本原理 .....          | 59 | 4.4 数字视频采集与编辑<br>(会声会影 8) .....               | 98  |
| 3.3.4 MPEG-2 视频压缩方案中的关键<br>技术 .....  | 61 | 4.4.1 视频采集前的准备工作 .....                        | 98  |
| 3.3.5 MPEG-2 的典型应用 .....             | 62 | 4.4.2 视频采集 .....                              | 99  |
| 3.3.6 MPEG-2 带来的问题 .....             | 63 | 4.4.3 视频素材编辑 .....                            | 100 |
| 3.4 MPEG-4 标准 .....                  | 63 | 4.4.4 影片标题的制作 .....                           | 103 |
| 3.4.1 MPEG-4 标准的技术特点 .....           | 63 | 4.4.5 添加背景音乐和解说词 .....                        | 104 |
| 3.4.2 基于 MPEG-4 标准的编解码器的<br>发展 ..... | 64 | 4.4.6 作品输出 .....                              | 105 |
| 3.4.3 MPEG-4 的应用领域 .....             | 65 | 4.5 流媒体制作常用工具软件<br>简介 .....                   | 106 |
| 3.5 H.261 标准 .....                   | 66 | 4.5.1 Windows Media 编码器 9 .....               | 107 |
| 3.5.1 视频编码器原理 .....                  | 66 | 4.5.2 Microsoft Producer .....                | 108 |
| 3.5.2 视频数据复用格式 .....                 | 67 | 4.5.3 Helix Producer Plus 10 .....            | 109 |
| 3.5.3 压缩编码模式 .....                   | 68 | 4.5.4 Easy RealMedia Producer 1.9 .....       | 109 |
| 3.5.4 二维 DCT .....                   | 68 | 4.5.5 超级解霸 9 音频、视频工具集 .....                   | 110 |
| 3.5.5 量化编码 .....                     | 69 | 4.6 音频流媒体的生成 .....                            | 110 |
| 3.6 H.263 标准 .....                   | 69 | 4.6.1 制作 MP3 音乐 .....                         | 110 |
| 3.6.1 H.263 标准概述 .....               | 69 | 4.6.2 制作 WMA 格式音乐的几种<br>方法 .....              | 112 |
| 3.6.2 H.263 标准中的关键技术 .....           | 69 | 4.6.3 制作 RA 格式音乐的几种方法 .....                   | 115 |
| 3.7 H.263+ 标准 .....                  | 70 | 4.7 视频流媒体的生成 .....                            | 116 |
| 3.7.1 H.263+ 标准概述 .....              | 70 | 4.7.1 制作 WMV 格式视频文件 .....                     | 116 |
| 3.7.2 H.263+ 标准中的关键技术 .....          | 70 | 4.7.2 制作 RM/RMVB 格式影片 .....                   | 118 |
| 3.8 H.264 标准 .....                   | 71 | 4.7.3 利用超级解霸 9 制作 MPEG-4<br>AVI 影片 .....      | 118 |
| 3.8.1 H.264 标准概述 .....               | 71 | 4.7.4 利用 VirtualDub 制作 MPEG-4<br>AVI 影片 ..... | 121 |
| 3.8.2 H.264 的主要特性 .....              | 72 | 4.8 流媒体课件制作 .....                             | 123 |
| 3.8.3 H.264 的编码框架 .....              | 73 | 4.8.1 利用 Windows Media 编码器快速<br>制作流媒体课件 ..... | 123 |
| 3.8.4 H.264 标准中的关键技术 .....           | 76 | 4.8.2 利用 Microsoft Producer 制作流媒体<br>课件 ..... | 124 |
| 3.8.5 类和级及其应用 .....                  | 78 | 4.9 流媒体文件的编辑 .....                            | 128 |
| 3.8.6 H.264 的优势 .....                | 79 | 4.9.1 拆分与合并 MP3 音乐 .....                      | 128 |
| <b>第 4 章 流媒体节目制作</b> .....           | 80 |                                               |     |
| 4.1 数字媒体格式总览 .....                   | 80 |                                               |     |
| 4.1.1 常用数字音频格式 .....                 | 80 |                                               |     |
| 4.1.2 常用数字视频格式 .....                 | 84 |                                               |     |
| 4.2 制作流媒体节目的基本流程 .....               | 87 |                                               |     |

|                                         |            |                                                  |            |
|-----------------------------------------|------------|--------------------------------------------------|------------|
| 4.9.2 拆分与合并 ASF、WMA 和 WMV 文件 .....      | 130        | 5.8.1 选择媒体播放器 .....                              | 166        |
| 4.9.3 拆分与合并 MPEG-4 AVI 文件 .....         | 131        | 5.8.2 用 Windows Media Player 播放 RA/RM 格式文件 ..... | 167        |
| 4.9.4 从视频文件中提取声音 .....                  | 133        | 5.8.3 正确播放 MPEG-4 AVI 格式的影片 .....                | 167        |
| <b>第 5 章 流媒体播放器及其应用 .....</b>           | <b>135</b> | 5.8.4 流媒体播放常见问题及其解决 .....                        | 168        |
| 5.1 主流流媒体播放器比较 .....                    | 135        | <b>第 6 章 用 RealText 制作流式文本文件 .....</b>           | <b>171</b> |
| 5.2 流媒体播放常用解码器(插件)简介 .....              | 136        | 6.1 RealText 概述 .....                            | 171        |
| 5.3 Windows Media Player 10 简体中文版 ..... | 137        | 6.2 创建流式文本 .....                                 | 172        |
| 5.3.1 播放器功能区域和按钮 .....                  | 137        | 6.2.1 RealText 窗口风格 .....                        | 172        |
| 5.3.2 播放音频、视频文件 .....                   | 139        | 6.2.2 使用 RealText 标记语言的要点 .....                  | 173        |
| 5.3.3 播放、翻录及创建 CD .....                 | 140        | 6.2.3 编辑 RealText 文档 .....                       | 173        |
| 5.3.4 使用 DVD .....                      | 143        | 6.2.4 传输流式文本的特点 .....                            | 174        |
| 5.3.5 数字媒体文件管理 .....                    | 144        | 6.3 RealText 的标记及属性 .....                        | 175        |
| 5.3.6 Windows Media Player 相关设置 .....   | 147        | 6.3.1 窗口标记 .....                                 | 175        |
| 5.4 RealPlayer 10.5 Plus 简体中文版 .....    | 149        | 6.3.2 时间和位置标记 .....                              | 177        |
| 5.4.1 RealPlayer 10.5 Plus 的新功能 .....   | 150        | 6.3.3 段落格式标记 .....                               | 178        |
| 5.4.2 RealPlayer 界面和基本控制元素 .....        | 150        | 6.3.4 字符格式标记 .....                               | 179        |
| 5.4.3 播放音频、视频文件 .....                   | 152        | 6.3.5 指令标记 .....                                 | 180        |
| 5.4.4 使用 CD 或 DVD .....                 | 153        | <b>第 7 章 同步多媒体集成语言 SMIL .....</b>                | <b>184</b> |
| 5.4.5 管理和使用“我的媒体库” .....                | 154        | 7.1 SMIL 概述 .....                                | 184        |
| 5.5 QuickTime 6 简体中文版 .....             | 156        | 7.1.1 SMIL 的特点 .....                             | 184        |
| 5.5.1 QuickTime 6 基本功能与特点 .....         | 156        | 7.1.2 SMIL 优点 .....                              | 185        |
| 5.5.2 视频播放 .....                        | 157        | 7.1.3 SMIL 是如何工作的 .....                          | 186        |
| 5.5.3 音频播放 .....                        | 158        | 7.2 SMIL 语法规则 .....                              | 186        |
| 5.5.4 图像浏览 .....                        | 158        | 7.2.1 基本规则 .....                                 | 186        |
| 5.5.5 网络功能 .....                        | 158        | 7.2.2 一元标签和二元标签 .....                            | 188        |
| 5.6 DivX 6 .....                        | 158        | 7.2.3 开始部分(Header Section) .....                 | 188        |
| 5.6.1 DivX 6 新特性 .....                  | 159        | 7.3 关联媒体文件 .....                                 | 189        |
| 5.6.2 DivX Player 6 界面及影片播放 .....       | 159        | 7.3.1 媒体标记的属性 .....                              | 189        |
| 5.6.3 DivX Player 6 播放控制 .....          | 160        | 7.3.2 关联 RealServer 上的媒体文件 .....                 | 191        |
| 5.6.4 DivX Player 6 参数设置 .....          | 161        | 7.3.3 建立相对 URL 地址 .....                          | 191        |
| 5.6.5 DivX Converter .....              | 162        | 7.3.4 关联 WebServer 上的媒体文件 .....                  | 192        |
| 5.7 超级解霸 9 .....                        | 162        | 7.3.5 关联本地机上的媒体文件 .....                          | 192        |
| 5.7.1 超级解霸 9 功能概述 .....                 | 163        | 7.4 组合媒体文件 .....                                 | 193        |
| 5.7.2 播放视频 .....                        | 163        | 7.4.1 顺序播放组合 .....                               | 193        |
| 5.7.3 播放控制 .....                        | 164        | 7.4.2 并行播放组合 .....                               | 193        |
| 5.8 流媒体播放经验与技巧 .....                    | 166        | 7.4.3 结束并行播放的组合 .....                            | 194        |
|                                         |            | 7.4.4 两种组合的嵌套使用 .....                            | 194        |

|                                   |     |                             |     |
|-----------------------------------|-----|-----------------------------|-----|
| 7.5 在 SMIL 标签中设置定时控制              | 195 | 8.1.6 AC-3 音频的提取和音频、视频文件合并  | 234 |
| 7.5.1 begin 和 end 属性              | 196 | 8.1.7 字幕的制作                 | 237 |
| 7.5.2 设置 clip-begin 和 clip-end 属性 | 197 | 8.2 DVDrip 一体化制作软件          |     |
| 7.5.3 dur 属性                      | 197 | DVDx 2.0 简介                 | 242 |
| 7.5.4 fill 属性                     | 198 | 8.2.1 打开 DVD 文件             | 242 |
| 7.5.5 repeat 属性                   | 198 | 8.2.2 输入、输出参数设置             | 243 |
| 7.6 设置 SMIL 文档的窗口布局               | 200 | 8.2.3 输出压缩后的视频文件            | 245 |
| 7.6.1 设置底层区域                      | 200 | 8.3 DVDrip 转 RMVB           | 246 |
| 7.6.2 设置多媒体对象播放区域                 | 201 | 8.3.1 制作前期准备                | 247 |
| 7.6.3 加入背景色                       | 203 | 8.3.2 DVDrip 转 RMVB         | 247 |
| 7.6.4 在区域中放置播放内容                  | 204 | 8.3.3 文件的分割与合并              | 254 |
| 7.7 在 SMIL 文件中创建链接                | 205 | 8.3.4 加入 RM 事件              | 256 |
| 7.7.1 <a>和</a>标记——为可视媒体对象创建链接     | 205 | 8.4 RMVB 转 MPEG             | 258 |
| 7.7.2 <anchor/>标记——创建热区链接         | 206 | 8.4.1 使用工具软件 TMPGEnc        | 259 |
| 7.7.3 链接到 SMIL 文件                 | 207 | 8.4.2 工具软件 RM Converter 简介  | 268 |
| 7.7.4 设置链接打开方式                    | 208 | 8.5 刻盘技术                    | 270 |
| 7.8 依据条件选择播放内容                    | 209 | 第 9 章 流媒体相关网络协议             | 276 |
| 7.8.1 依据系统语言                      | 209 | 9.1 流媒体网络传输特点               | 276 |
| 7.8.2 依据传输带宽                      | 210 | 9.2 RTP/RTCP/RTSP/RSVP 协议简介 | 277 |
| 7.9 Real Networks 的 SMIL 扩展性能     | 211 | 9.2.1 RTP                   | 278 |
| 7.9.1 设置图像文件的属性                   | 211 | 9.2.2 RTCP                  | 279 |
| 7.9.2 弹出新的 RealPlayer 播放窗口        | 214 | 9.2.3 RTSP                  | 280 |
| 7.9.3 在用户硬盘上存储图像文件                | 215 | 9.2.4 RSVP                  | 282 |
| 7.10 SMIL 2.0 的新功能                | 217 | 9.3 MMSP 协议简介               | 284 |
| 7.10.1 SMIL2.0 语法                 | 217 | 9.4 流媒体播放方式                 | 285 |
| 7.10.2 SMIL2.0 布局                 | 217 | 9.4.1 单播                    | 285 |
| 7.10.3 SMIL 2.0 定时                | 220 | 9.4.2 多播                    | 286 |
| 7.10.4 SMIL 2.0 其他变化              | 222 | 9.4.3 广播                    | 287 |
| 7.10.5 SMIL 2.0 工具                | 222 | 第 10 章 流媒体下载与修复             | 288 |
| 第 8 章 流媒体转换技术                     | 224 | 10.1 流媒体下载                  | 288 |
| 8.1 DVD 转 DVDrip                  | 224 | 10.1.1 Net Transport        | 288 |
| 8.1.1 制作前的准备                      | 224 | 10.1.2 StreamBox VCR        | 296 |
| 8.1.2 从 DVD 碟片中复制 VOB 文件          | 227 | 10.1.3 WellGet              | 298 |
| 8.1.3 输出设置                        | 229 | 10.1.4 HiDownload           | 299 |
| 8.1.4 “Codec Compression”设置       | 231 | 10.2 确定网络流媒体真实地址            | 300 |
| 8.1.5 输出压缩后的影音文件                  | 234 | 10.2.1 从播放器获取真实的下载地址        | 301 |
|                                   |     | 10.2.2 Project URL Snooper  | 302 |
|                                   |     | 10.2.3 影音神探                 | 303 |

|                                                  |     |                                                    |     |
|--------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------|-----|
| 10.2.4 其他查找链接地址方式 .....                          | 305 | 12.1.1 网络中流媒体的运行过程 .....                           | 332 |
| 10.3 网络下载机(NetLines) .....                       | 305 | 12.1.2 识别各种类型的途径——<br>MIME .....                   | 333 |
| 10.3.1 软件的特点 .....                               | 306 | 12.1.3 元文件 .....                                   | 334 |
| 10.3.2 软件应用 .....                                | 306 | 12.1.4 Active X 控件 .....                           | 335 |
| 10.4 流媒体修复 .....                                 | 307 | 12.1.5 JavaScript——让网页动起来的<br>技术 .....             | 337 |
| 10.4.1 VLC Media Player .....                    | 307 | 12.2 网页嵌入流媒体的几种方式 ..                               | 340 |
| 10.4.2 ASF Tools .....                           | 308 | 12.2.1 使用<a href>标签 .....                          | 340 |
| 10.4.3 RmFix .....                               | 310 | 12.2.2 通过 SMIL 链接 .....                            | 340 |
| 10.4.4 RealMedia Analyzer .....                  | 311 | 12.2.3 使用<embed>标签 .....                           | 341 |
| 10.4.5 FixVideo .....                            | 312 | 12.2.4 使用元文件 .....                                 | 343 |
| 10.4.6 其他的修复方法 .....                             | 313 | 12.3 Windows Media 的嵌入 .....                       | 343 |
| <b>第 11 章 安装和运行一个流媒体<br/>服务器</b> .....           | 315 | 12.3.1 Windows Media 元文件概述 .....                   | 343 |
| 11.1 流媒体平台 .....                                 | 315 | 12.3.2 Windows Media 元文件的创建 .....                  | 344 |
| 11.1.1 Apple QuickTime 和 Darwin 流媒体<br>服务器 ..... | 315 | 12.3.3 嵌入 Windows Media .....                      | 345 |
| 11.1.2 Real Networks RealServer .....            | 315 | 12.3.4 运用 JavaScript 控制 Windows<br>Media 播放器 ..... | 349 |
| 11.1.3 Windows Media Services .....              | 315 | 12.4 RealMedia 的嵌入 .....                           | 351 |
| 11.1.4 选择适合的流媒体服务器 .....                         | 316 | 12.4.1 RealMedia 元文件概述 .....                       | 351 |
| 11.1.5 其他流媒体服务器 .....                            | 316 | 12.4.2 RealMedia 元文件的创建 .....                      | 352 |
| 11.2 流媒体的网络发布形式 .....                            | 316 | 12.4.3 嵌入 RealMedia .....                          | 353 |
| 11.2.1 网络点播 .....                                | 316 | 12.4.4 运用 JavaScript 控制 RealMedia<br>播放器 .....     | 357 |
| 11.2.2 网络实时广播 .....                              | 317 | 12.5 QuickTime 的嵌入 .....                           | 358 |
| 11.2.3 网络非实时广播 .....                             | 317 | 12.5.1 QuickTime 元文件概述 .....                       | 358 |
| 11.3 带宽考虑 .....                                  | 317 | 12.5.2 QuickTime 元文件的创建 .....                      | 359 |
| 11.3.1 理解传输带宽 .....                              | 317 | 12.5.3 嵌入 QuickTimeMedia .....                     | 361 |
| 11.3.2 了解用户的传输带宽 .....                           | 318 | 12.5.4 QuickTime 的 Active X 控件 .....               | 364 |
| 11.3.3 选择合理的带宽分配策略 .....                         | 318 | <b>第 13 章 移动流媒体技术</b> .....                        | 365 |
| 11.3.4 支持多带宽连接 .....                             | 320 | 13.1 移动通信技术 .....                                  | 365 |
| 11.4 防火墙 .....                                   | 321 | 13.1.1 GSM .....                                   | 365 |
| 11.4.1 QuickTime 和防火墙 .....                      | 321 | 13.1.2 GPRS .....                                  | 367 |
| 11.4.2 RealServer 和防火墙 .....                     | 321 | 13.1.3 3G .....                                    | 368 |
| 11.4.3 WMS 和防火墙 .....                            | 322 | 13.1.4 4G .....                                    | 371 |
| 11.5 搭建流媒体服务器平台 .....                            | 322 | 13.1.5 传输与调制技术 .....                               | 372 |
| 11.5.1 Real 流式音频、视频解决方案 ..                       | 322 | 13.2 移动流媒体概况 .....                                 | 373 |
| 11.5.2 软件的安装 .....                               | 322 | 13.2.1 移动流媒体的发展及现状 .....                           | 373 |
| 11.5.3 Real Server 服务器基本设置 .....                 | 326 | 13.2.2 移动流媒体技术特点 .....                             | 374 |
| 11.5.4 在网页中实现流媒体播放平台 ..                          | 331 | 13.2.3 移动流媒体的发展限制 .....                            | 375 |
| <b>第 12 章 流媒体嵌入技术</b> .....                      | 332 |                                                    |     |
| 12.1 应具备的知识 .....                                | 332 |                                                    |     |

|                                                  |            |                                   |            |
|--------------------------------------------------|------------|-----------------------------------|------------|
| 13.2.4 移动流媒体业务的分类 .....                          | 376        | <b>第 14 章 流媒体相关硬件与产品 .....</b>    | <b>397</b> |
| 13.2.5 移动流媒体业务系统的结构<br>及功能 .....                 | 376        | 14.1 流媒体应用涉及的硬件 .....             | 397        |
| 13.2.6 移动流媒体播放器 .....                            | 378        | 14.2 视频采集卡 .....                  | 397        |
| 13.2.7 移动流媒体主要应用 .....                           | 378        | 14.2.1 视频采集卡的种类和工作<br>特点 .....    | 398        |
| <b>13.3 移动流媒体的关键技术 .....</b>                     | <b>380</b> | 14.2.2 视频采集卡实例介绍 .....            | 398        |
| 13.3.1 协议 .....                                  | 380        | <b>14.3 电视卡 .....</b>             | <b>399</b> |
| 13.3.2 编解码格式 .....                               | 380        | 14.3.1 电视卡的基本构成与工作原理 ..           | 399        |
| 13.3.3 QoS 控制 .....                              | 381        | 14.3.2 电视卡的选择 .....               | 400        |
| 13.3.4 统一的标准 .....                               | 381        | <b>14.4 声卡 .....</b>              | <b>401</b> |
| 13.3.5 3GPP 移动流媒体服务技术<br>规范 .....                | 381        | 14.4.1 声卡的发展及其工作原理 .....          | 401        |
| <b>13.4 3G 网络的视频应用 .....</b>                     | <b>386</b> | 14.4.2 声卡常用术语及性能参数 .....          | 402        |
| 13.4.1 3GPP MMS 标准概述 .....                       | 386        | <b>14.5 麦克风 .....</b>             | <b>403</b> |
| 13.4.2 3G 视频标准 .....                             | 387        | 14.5.1 麦克风的灵敏度、频率响应和<br>极型 .....  | 404        |
| 13.4.3 3G 上的视频应用 .....                           | 389        | 14.5.2 几种常见的麦克风类型 .....           | 404        |
| 13.4.4 基于 H.264 的移动服务 .....                      | 390        | <b>14.6 网络摄像机 .....</b>           | <b>405</b> |
| <b>13.5 基于 RealSystem 的移动流媒体<br/>平台的实现 .....</b> | <b>392</b> | 14.6.1 网络摄像机的组成原理 .....           | 405        |
| 13.5.1 移动流媒体的基本业务和编码<br>基本要求 .....               | 392        | 14.6.2 网络摄像机的图像编码标准 .....         | 406        |
| 13.5.2 基于 RealSystem 的移动流媒体<br>平台的系统实现 .....     | 393        | <b>14.7 网络视频服务器 .....</b>         | <b>407</b> |
| <b>13.6 移动流媒体展望 .....</b>                        | <b>394</b> | 14.7.1 网络视频服务器的构成和特点 ..           | 408        |
| 13.6.1 业务开展的主要影响因素 .....                         | 394        | 14.7.2 网络视频服务器在电视领域中<br>的应用 ..... | 410        |
| 13.6.2 网络建设思路 .....                              | 395        | <b>14.8 与流媒体技术相关的产品 .....</b>     | <b>412</b> |
|                                                  |            | 14.8.1 流媒体电视简介 .....              | 412        |
|                                                  |            | 14.8.2 流媒体手机简介 .....              | 413        |

# 第 1 章 流媒体综述

世界上最古老的一种图书，也称纸莎草纸书卷，产生于公元前 3000 年的埃及。埃及人以芦苇茎为笔在纸上书写象形文字，写成后卷起，成为到目前为止能流传下来的最早的媒体。但由于当时媒体的传播方式只能通过口传或手抄，并且媒体的运载介质也很有限，所以古代能留给后人的东西非常少。到了中国宋代，印刷术的出现使媒体在传播速度上有了极大的飞跃，但在形式上还只局限于文本。1793 年，法国查佩兄弟在巴黎和里尔之间架设第一条 230km 的通信线路，使人们充分体会到了“天涯若比邻”的感觉。自那以后，媒体在其形式、传播速度、承载介质上都有了极大地发展。

1946 年随着世界上首台计算机 ENIAC 在美国宾州大学诞生，计算机技术与通信技术结合，促使了 Internet 形成，标志着全球信息时代的到来，给媒体发展又带来了一个美好的春天。此后经过很长一段时间，直到 1984 年，美国的 RCA 公司在普林斯顿 David Sarnoff 实验室，组织了包括计算机、广播电视和信号处理 3 方面的 40 多位专家，经过 4 年的研究，于 1987 年在国际第二届 CD-ROM 年会上展出了世界上第一台多媒体计算机，终于在媒体前面加了一个“多”字。此时，“媒体”也不仅指媒体本身，而是指处理和应用它的一套技术。

进入 21 世纪后，随着全球经济的发展，Internet 网络覆盖范围和用户数不断增加，计算机已经成为通信终端，越来越多的家庭已经开始拥有了不止一台计算机。没有联网的计算机已经很少。计算机的不断普及和 Internet 网络的发展已经客观上改变了人们的工作和生活方式。人们对信息交流也提出了更高的要求。比如人们渴望交流的方式已不仅仅局限于语言和文字交流，还希望影像交流。并且交流对象也希望由人与人的沟通，转向人与机器（包括与受控物体）间、机器与机器间的沟通。

带宽一直是在网络中进行信息交流的瓶颈。但近年来，宽带技术发展很快，无论从接入网到核心网，Internet 网络带宽都比以往得到了显著的提高。其中，光通信技术的发展居功至伟，目前单纤单模的传送速率已经超过 40Gb/s，加上波分复用技术的发展，使得通信网络的带宽大幅度提升。下一步在 ADSL/VDSL (Asymmetric Digital Subscriber Line/Very-High-Speed Digital Subscriber Line) 发展的基础上，FTTx 所代表的美好前景也逐步呈现在我们的面前。在宽带发展的同时，相关的多媒体处理技术也日益成熟，包括图像和语音压缩算法加速迈向实用化，对带宽需求越来越低，同时，DSP（数字信号处理器）性能也从原来的每秒几十兆指令数达到现在的每秒几千兆指令数。

流媒体也就在这种状态下应运而生并快速向前发展。它使人们通过网络进行影像交流成为现实。不仅如此，它还触发了新行业的产生及带动了其他行业的发展，如网络视频游戏、视频监控等。现在流媒体已充斥 Internet 网络，想看什么影视、想听什么音乐，尽在网中。流媒体已深入人心。

那么什么是流媒体？它与多媒体有什么区别呢？

## 1.1 什么是流媒体

在定义流媒体之前，必须先对多媒体有个初步了解。

### 1.1.1 多媒体与多媒体技术

何谓多媒体？“多媒体”一词译自英文“Multimedia”，而该词又是由 Multiple 和 Media 复合而成，核心词是 media。Medium 在计算机领域有两种含义：一是指存储信息的实体，如磁盘、光盘、磁带、半导体存储器等，中文常译为媒质；二是指传递信息的载体，如数字、文字、声音、图形和图像等，中文译作媒介。但是，这样来理解“媒体”，其概念还是窄了一点，其实，“媒体”的概念范围是相当广泛的。根据国际电联（ITU-T）的定义，媒体可大致分为 5 类：

① 感知媒体（Perception Medium）：人类能直接通过自身器官感知的一类媒体。此类媒体有图形、图像、声音、动画和文本等。

② 表示媒体（Representation Medium）：为能更有效地加工、处理和传输感知媒体而构造出来的一种媒体，主要指一些数据编码，如声音编码，图形编码等。

③ 显示媒体（Presentation Medium）：进行信息输入、输出的媒体，如显示器、打印机、键盘、鼠标等。

④ 存储媒体（Storage Medium）：信息存储的媒体，如硬盘、光盘、磁带和纸张等。

⑤ 传输媒体（Transmission Medium）：用于承载信息，将信息进行传输的媒体，如光纤、无线电链路等。

存在着那么多的媒体，这和我们所说的“多媒体”有什么关系呢？即我们在这里所说的“多媒体”究竟是指什么含义。其实“多媒体”本身并不是一个名词，而是一个形容词，也就是说它只有跟一个可供修饰的名词才有意义，比如说多媒体系统、多媒体技术等。那么平常所讲的“多媒体”后面应该省略了什么名词呢？人们普遍地认为，“多媒体”是指能够同时获取、处理、编辑、存储和展示两个以上不同类型信息媒体的技术，这些信息媒体包括文字、声音、图形、图像、动画、视频等。从这个意义中可以看到，我们常说的“多媒体”最终被归结为是一种“技术”，所以，我们现在所说的“多媒体”，常常不是指多种媒体本身，而主要是指处理和应用它的一整套技术。因此，“多媒体”实际上就常常被当作“多媒体技术”的同义语。

在现实生活中，人们在获取、处理和交流信息时，最自然的形态就是以多媒体方式进行的，往往表现为视觉、听觉、触觉、嗅觉等感官的并用。所以多媒体方式能和人们自然交流信息的方式达到最好的匹配。由于计算机技术和数字信息处理技术的实质性进展，我们今天拥有了处理多媒体信息的能力，使得“多媒体”成为一种现实。由于计算机的数字化及交互式处理能力，极大地推动了多媒体技术的发展，所以通常可以把多媒体看做是先进的计算机技术与音频、视频和通信等技术融为一体而形成的新技术或新产品。

多媒体技术从不同的角度有着不同的定义。“多媒体计算机是一组硬件和软件设备，其结合了各种视觉和听觉媒体，能够产生令人印象深刻的视听效果。在视觉媒体上，包括图形、动画、图像和文字等媒体；在听觉媒体上，则包括语言、立体声响和音乐等媒体。用户可以从多媒体计算机同时接触到各种各样的媒体来源”是一种定义。还有人定义多媒体是“传统的计算媒体——文字、图形、图像以及逻辑分析方法等与音频、视频以及为了知识创建和表

达的交互式应用的结合体”。概括起来就是：多媒体技术，即是计算机交互式综合处理多媒体信息——文本、图形、图像和声音，使多种信息建立逻辑连接，集成为一个系统并具有交互性。简言之，多媒体技术就是具有集成性、实时性和交互性的计算机综合处理声音、文字、图像信息的技术。国内多媒体技术一般被定义为能对多种载体（媒介）上的信息和多种存储体（媒介）上的信息进行处理的技术。

多媒体技术的特性可分为下列几点：

（1）集成性。多媒体技术是结合文字、图形、影像、声音、动画等各种媒体的一种应用，并且是建立在数字化处理的基础上。它不同于一般传统文件，是一个利用电脑技术的应用来整合各种媒体的系统。媒体依其属性的不同可分成文字、音频及视频。其中，文字可分为文字及数字，音频可分为音乐及语音，视频可分为静止图像、动画及影片等；多媒体包含的技术比较多，大致有电脑技术、超文本技术、光盘储存技术及影像绘图技术等。而计算机多媒体的应用领域也比传统多媒体更加广阔，如 CAI（Computer Assisted Instruction）、有声图书、商情咨询等，都是计算机多媒体的应用范围。

另外，多媒体具有多种技术的系统集成性，基本上可以说是包含了当今计算机领域内最新的硬件技术和软件技术。

（2）交互性。交互性是多媒体技术的特色之一，也就是我们可以与多媒体作交互性沟通（Interactive Communication）的特性，这也正是它和传统媒体最大的不同。这种改变，除了提供我们按照自己的意愿来解决问题外，更可借助这种交谈式的沟通来帮助学习、思考，作有系统的查询或统计，以达到增进知识及解决问题的目的。

（3）非循序性。一般而言，我们对非循序性的信息存取需求要比对循序性存取大得多。过去，在查询信息时，用了大部分的时间在寻找资料及接收重复信息上。多媒体系统克服了缺点，改变了以往人们依照章、节、页阶梯式的结构，循序渐进地获取知识的方式，并借助“超文本”的观念来呈现一种新的风貌。所谓“超文本”，它是一种典型的数据库技术，是由节点和表达节点之间关系的链组成的网，每个节点都链接在其他节点上，用户可以对此网进行浏览、查询和注释等操作，简单地说就是非循序性文字，它可以简化使用者查询资料的过程，它是多媒体强调的功能之一。

正因为“多媒体技术”具有以上所说的几个特性，所以我们目前的家用电视系统就不能称为是一个多媒体系统。因为虽然现在的电视也具有“声、图、文”并茂的多种信息媒体，但是在电视机面前，我们除了可以选择不同的频道外，其他什么也不能做，既不能干涉它，也不能改变它，只能被动地接收电视台播放的节目，所以这个过程是单方向的，而不是双向的。点播电视 VOD（Video on Demand），它可以对其全过程进行有效的控制，想看就看，想停就停，因此 VOD 系统是多媒体系统。

### 1.1.2 多媒体几项关键技术

#### 1. MMX 技术

MMX（MultiMedia eXtension 多媒体扩展指令集）是 Intel 公司推出的一项对 CPU 系统的重大变革，它增加了 4 个新的数据类型、8 个 64 位寄存器和 57 条多媒体指令，并且采用 SIMD（单指令多数据流）技术，同时保持与现有的操作系统和其他软件的兼容，对于图像、动画、多媒体通信，以及语音识别、听写、音频解压缩等方面的并行处理能力有显著提高。

Intel 公司推出 MMX 的目的是想用较低的代价提高 CPU 对多媒体及通信软件的处理速

度,使个人计算机与多媒体、通信结合的这一发展趋势与 CPU 的自身发展更加紧密结合起来。为使 CPU 处理三维数据的能力有质的飞跃, Intel 正在积极推出 MMX2 处理器。作为 MMX 技术的升级版本,它在原 MMX 指令集的基础上又新增了 70 条指令,从而使 MMX 的多媒体指令总数达到了 127 条,它将会为用户带来更具交互性、动感更强的多媒体感受,为多媒体技术的发展注入新的活力。

## 2. 音频信息技术

声音质量划分。在多媒体技术中,一般将声音质量划分为 4 个等级,即数字激光唱盘 CD-DA 质量、调频无线电广播 FM 质量、调幅无线电广播 AM 质量和电话质量,其中数字激光唱盘的声音质量最高,电话的声音质量最低。

音频信息转换。音频信息是随时间变化的模拟信号,为将其变成计算机能够处理的数字信号,必须通过模/数转换器进行信号转换。转换首先要对连续的音频信号进行采样,然后再将其量化。采样时间间隔越短,信号转换就越精确,相应的存储空间也越大。同样,经计算机处理后的音频信息在播放时,需通过数/模转换器将数字信号重新还原为模拟信号。实现这两种转换机制的模/数转换器和数/模转换器均集成在声卡中,实现计算机对波形音频信息的接收、记录、编辑和播放控制。

MIDI (Musical Instrument Digital Interface, 电子乐器数字接口) 技术广泛地应用于音乐制作与合成领域,是各种乐器和计算机之间交换音乐信息的标准协议,其特点为生成的文件比较小、容易编辑,特别在音乐工业中有着广阔的发展前景。

## 3. 视频信息技术

图像分辨率 (Resolution) 是指图像中所含信息的多少,一般以每英寸包含像素数 (构成图像的最小信息单元) 来表示。图像分辨率越高,图像便越清晰,所需的存储空间也越大。

颜色模式。彩色图像的颜色可以用两种方法来描述,一种是相加混色,另一种是相减混色,电视机和显示器显示的彩色图像是用红色 (Red)、绿色 (Green)、蓝色 (Blue) 3 种基本颜色按不同比例相加产生的,这种颜色模式称为 RGB 模式。另一种常用的颜色模式是 CMYK 模式,它是由青色 (Cyan)、品红 (Magenta)、黄色 (Yellow) 和黑色 (Black) 4 种颜料,按照一定比例相减生成印刷色彩的模式,用于彩色图像的印刷与打印。

图像处理与动画制作技术。包括各类图像处理软件、动画制作软件和多媒体创作工具软件以及视频卡技术、虚拟现实技术等。

## 4. 数据压缩和解压缩技术及其标准

数据压缩是通过数学运算将原来较大的文件变为较小文件的数字处理技术,数据解压缩是把压缩数据还原成原始数据或与原始数据相近的数据的技术。数据压缩通常可分为无损压缩和有损压缩两种类型。无损压缩是指压缩后的数据经过重构还原后与原始数据完全相同;有损压缩是指压缩后的数据经过重构还原后与原始数据有所不同。

音频编码标准。国际上,对语音信号压缩编码的审议在 CCITT 下设的第十五研究组进行,相应的建议为 G 系列,多由 ITU 发表。1972 年首先制定了 C.711 64Kb/s (A) 律 PCM 编码标准,到目前为止已发布的相关系列的标准有 G.721, G.722, G.723, G.728, G.729。另外在目前应用的标准中还包括 MPEG 系列 (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, MPEG-7) 中的音频编码和 DOLBY 实验室推出的 AC 系列 (AC-1, AC-2, AC-3)。

JPEG (Joint Photographic Experts Group) 标准。JPEG 是由国际标准化组织 ISO 等机构联合组成的专家组,专门负责制定静态图像数据压缩的工业标准,其所制定的标准便称为

JPEG 标准。这一标准既可用于灰度图像又可用于彩色图像，由于综合采用多种压缩编码技术，因此经其处理的图像质量高、压缩比大。

H.261, H.263, H.264 标准。由于各个领域对利用综合业务数字网 (Integrated Services Digital Network, ISDN) 提供电视服务的需求不断增长，CCITT 的第十五研究组于 1984 年组建了一个关于可视电话编码的特别小组，并于 1990 年 H.261 成为正式的视频图像压缩编码的国际标准，可用于传输率在  $p \times 64\text{Kb/s}$  ( $p: 1, 2, \dots, 30$ ) 的视听服务的视频编码器。该标准主要用于视频电话和电视会议。

要在低于 64Kb/s 的传输通道中同时传输视频、音频和其他控制信号，就需对源数据进行更大的压缩。H.263 编码方法适用于在低比特率条件下进行音、频视频服务时对运动图像内容的压缩。这种视频源编码算法的基本结构与 H.261 参考标准相同，它是帧间预测与变换编码的混合算法，可以充分减少时间和空间的冗余。

H.264 是 ITU-T 的视频编码专家组 (VCEG) 和 ISO/IEC 的活动图像专家组 (Moving Picture Experts Group, MPEG) 联合制定的新的视频编码标准，其目的是为了在低比特率下获得很好的图像压缩效果并能适应不同的网络环境。H.264 能提供比 H.263 和 MPEG-4 更高的压缩性能，使图像的数据量减少 30%~50%。

MPEG 标准。MPEG 于 1988 年成立，是为数字音频、视频制定压缩标准的专家组，旨在解决视频图像压缩、音频压缩及多种压缩数据流的复合与同步，它很好地解决了计算机系统对庞大的音像数据的吞吐、传输和存储问题，使影像的质量和音频的效果达到令人满意的程度。目前已提出 MPEG-1, MPEG-2 和 MPEG-4 等标准。

## 5. 超媒体链接技术

超媒体 (Hypermedia) 与超文本 (Hypertext) 是计算机技术中功能强大的信息存储和检索系统。它把图形、图像、声音、影视、文字等媒体集合成为一个彼此补充、密切相关的信息有机体，是专为人们提供更为方便友好的工作和学习环境而开发的。它与人们在工作和学习时的联想思维方式颇为一致，通过链接技术，可使用户在阅读和检索过程中从一个问题跳转到与其相关的各类问题中去，而不必一一按照原有的顺序进行，大大提高了效率。例如，一个有关声音的超媒体可能包含人耳朵的生理结构、接收和理解声音的原理、声音的物理特性、声音数据压缩和听觉模型之间的关系等多种知识信息，可任意地将其相互参照，加深对知识的全面掌握。超媒体与超文本的区别在于，如果信息主要以文字的形式表示，那么就称为超文本链接，如果信息还包含影视、动画、音乐或其他媒体，则称为超媒体链接。

超文本与超媒体应用在很多领域，如各种大型软件，其中包括 Windows 操作系统中的“帮助”都运用了超文本方式，还有许多应用，如电子百科全书、CAI 教学及各种旅游信息和娱乐等。

### 1.1.3 多媒体传输

大家都知道，媒体最重要的特征就是它的传播特性。不能传播的媒体就不能称之为媒体。多媒体传播途径主要有两种：一种是通过信息存储媒体，如硬盘、光盘、磁带等；另一种是通过目前越来越成熟的网络。其中第二种更能够满足人们对多种信息的处理和交流的需求。一般称这种传播方式为多媒体通信，它是多媒体技术与通信技术相结合的产物。

要对多媒体进行传输就必须了解多媒体信息的基本特征，多媒体信息主要有 3 个特征，分别叙述如下。

## 1. 数据量庞大

多媒体信息主要包括下列 4 类信息。

### (1) 单媒体信息

① 文本。文本包括符号、符号的字型和字体、在数据传送和操作管理中的符号编码。

② 图形。图形编码根据前人总结，一般有 4 种方法，即镶嵌图形法、动态再定义图形法、几何图形法及增量法。

镶嵌图形法是一种简单但又极高效的图形编码，用它组出来的图形很像马赛克拼图，不是很清楚；动态再定义图形法是一种比较特殊的构图技术，它是一种点阵组图法，可以获得质量相当不错的图形，只是它的编码效率不是很高；几何图形法是用点、直线、矩形、多边形、圆弧等几何元素来表示图形的，是一种很高效且很巧妙的编码方法，然而不是所有图形都可以用几何图形来表示的；增量法基本上是以折线来代替曲线，当变化区间变得很小时，折线中的直线段即称为增量。

③ 静止图像。静止图像是与时间无关的相片图像，是颜色、饱和度和强度连续变化的二维相片。每幅图像的编码比特数为图像分辨率乘以色彩位数。如对于分辨率为  $640 \times 480$ ，色彩位数为 24 的图像，其编码比特数为 7.4Mb。

④ 声音。声音是指人们所能听到的语言、音乐、噪声等音频信息。普通应用的话音（0kHz~3.4kHz）的抽样频率为 8kHz，每个样值进行 8b 量化，这样不压缩的语音为 64Kb/s，对立体声要用 44.1kHz 抽样，每个样值用 16b 量化，这样未压缩数码率为 705.6 Kb/s。

⑤ 运动图像。电视、电影等人们所能见到的活动图像称为运动图像。由于要使图像运动起来，需要每秒钟播放足够多的帧数，即每秒钟要有足够多的静止图像出现，如电视为 25 帧/s，这样运动图像未压缩的数据量很大。由于运动图像相关性很强，其中包括图像的帧内相关性和连续图像的帧间相关性，该特性可以充分用于编码压缩。目前有很多运动图像的压缩标准。

### (2) 多媒体和超媒体信息

多媒体和超媒体是结构化的信息，由结构框架和结构内容两部分组成。可以形象地将结构化信息看做是装有东西的箱子，箱子本身是结构框架，结构内容为箱子中装有的东西。其内容部分是真正要传送的东西，它是用单一媒体的编码标准来表示的信息。

### (3) 脚本信息

脚本信息是一组特定的用语意关系联系起来的结构化的多媒体和超媒体信息。它需要提供表示这一组多媒体信息的动作过程和与外部处理模块间的关系。脚本信息提供了应用层级的同步机制，因此很重要。

### (4) 特定应用信息

前面所讲的 3 类信息属于低层信息，它们可以由标准来定义和表示。特定应用信息是高层信息，它与应用密切相关，并随应用场合的不同而不同。如目录信息，基于目录信息可以检索到所需的多媒体信息，因而目录信息是按信息类别的不同（如文档、文本、数据包等）来分类的，并用内在的关系相互联系起来。这样，就可以在检索所需信息前，先利用目录信息来得到所需信息的位置。目录信息就是典型的特定的应用信息。

由此可见，多媒体信息的内容很多，并且数据量庞大。例如，用文本文字表达一件事情，所需信息量很少，但用生动的语音表达和文本文字相同的一段内容，语音所需要的数据量要比文本大 10 倍以上。若要用图像来大体表示同样的意思，则图像所需要的数据量又不知道要