

# 多媒体

## 在信息网上的应用

毛恒光 毛亚磊 编著



河北科学技术出版社

## 自 序

20 世纪的 90 年代，人们热门话题是进入信息社会的信息爆炸时代，世界各国都把信息作为推动社会生产力发展的工具和动力。所谓信息高速公路已成为各国进入信息社会、文化科技进步的象征。人们的生活、文娱、学习和生产各方面的活动，都需要了解、应用和掌握信息。本书参照最近几年内国内外有关信息方面的书籍、期刊（见参考资料），以多媒体作为信息载体为中心，计算机和通信网技术为支柱，三位一体通称 CMC（Computers Multimedia Communication）编写“多媒体在信息网上的应用”一书，把 CMC 的基本知识、应用情况和技术途径，分成三篇以不同深浅的层次加以论述。

第一篇是多媒体在信息网上应用的基础知识，是后面两篇的预备知识。本篇对计算机、多媒体和通信网（CMC）的基本原理、现状和发展作通俗性的介绍，也可作为信息时代的科普读物。

本篇分七章：第 1 章是叙述多媒体的定义、特点和分类；第 2 章是论述多媒体系统为什么最近发展如此迅速？从 CMC 技术飞速发展，市场迫切需要和政府政策大力驱动三个方面论述；第 3 章是介绍多媒体系统的相关技术，包括多媒体计算机（MPC）的硬件软件、末端系统、多媒体服务器和数据网络的拓扑结构；第 4 章与第 5 章是介绍通信网的基本组成部分，逻辑分类和网络的特性、功能，以及网络服务质量（QOS）；第 6 章和第 7 章分别介绍声音—活动视像和静止图像通常对网络的一般要求。本篇 4、5、6、7 章在后面两篇将有更深入并结合实际的论述。

第二篇是 CMC 的应用，这是本书的主体，共分十二章：第 8 章是多媒体系统的应用分类，分成人们与人们之间，和人们与系统之间的应用两大类；第 9 章是叙述计算机、电话机和电视机相结合的综合利用，形成智能电话、可视电话和视像会议的 PC 终端；第 10、11、12 章分别介绍人们与人们之间的应用即利用多媒体（声音、图像、文字等）作为协同工作的共用工具，声音视像在工作空间的分布——多路定播业务，和视像会议；第 13、14、15 三章分别介绍人们与系统之间的分布式电子邮件、交互式多媒体服务器，如 VOD、MOD、ITV，和网络上的超文本、超媒体；第 16、17 章分别介绍当前国际上信息高速公路的先驱者：因特网（Internet）和万维网（WWW），因特网的发展概况和技术特点以及信息搜索系统，万维网的组成和协议以及应用场所；第 18 章介绍多媒体作为虚拟实现和虚拟资源；第 19 章列举多媒体在信息网上应用的实例——远程医疗。

第三篇是多媒体在信息网上应用的具体技术。本篇主要着重两方面问题：其一，是多媒体在各种信息网上应用的具体规范和协议；其二，是多媒体的信号压缩各种算法。本篇共有十章：第 20 章是叙述网络本身在传输、交换、网络资源、预订分配和奉献上的问题；第 21、22、23、24 章分别叙述 LAN、WAN、ATM、帧中继和 SMDS 作为多媒体负载的性能指标和适应情况；第 25 章是对有线网（固定用户）、无线网（移动用户）的综合评价，并指明存在的问题；第 26 章是对多媒体接入网和机顶盒各种类型及应用远景的论述；第 27、28、29 三章分别是对各种编码压缩算法基本原理、音频压缩和图像压缩的具体实施方案；最后一章是对多媒体在信息网上应用的研究方向提出看法和建议。最后汇集多媒体和信息网的专业词汇约 570 多条提请查阅。

本书在编写之前得到魏名智博士、张宏江博士的支持和指教，在编写过程中得到郭素兰工程师协助整理资料，并得到河北科学

技术出版社李文杰副编审和该社负责人大力支持，在此一并表示感谢。

由于作者的水平有限，文中会有不少错误的理解和编写的不足之处，诚请参阅者批评指正。

毛恒光

1999 年 1 月

# 目 录

## 第一篇 多媒体与信息网的基础知识

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| 第 1 章 什么是多媒体 .....              | ( 3 )  |
| 1.1 引言 .....                    | ( 3 )  |
| 1.2 多媒体的定义 .....                | ( 3 )  |
| 1.3 多媒体系统的主要特性 .....            | ( 4 )  |
| 1.3.1 计算机控制的多媒体系统 .....         | ( 5 )  |
| 1.3.2 数字信息综合 .....              | ( 5 )  |
| 1.3.3 数字化信息 .....               | ( 6 )  |
| 1.3.4 为什么要把信息变成数字形式 .....       | ( 8 )  |
| 1.3.5 连续信息数字化后的缺点 .....         | ( 10 ) |
| 1.3.6 交互性 .....                 | ( 10 ) |
| 1.4 多媒体的类别 .....                | ( 11 ) |
| 1.4.1 文本 (Text) .....           | ( 11 ) |
| 1.4.2 图形 (Graphics) .....       | ( 12 ) |
| 1.4.3 图像 (Images) .....         | ( 12 ) |
| 1.4.4 活动图像与活动图形 .....           | ( 13 ) |
| 1.4.5 声音 .....                  | ( 15 ) |
| 第 2 章 多媒体为什么到 90 年代发展如此迅速 ..... | ( 18 ) |
| 2.1 技术上的发展 .....                | ( 18 ) |
| 2.1.1 大规模集成微电子器件、亚微米技术的发展 ..... | ( 18 ) |
| 2.1.2 信息处理方面 .....              | ( 19 ) |
| 2.1.3 信息网络的发展 .....             | ( 19 ) |

|       |                                                          |      |
|-------|----------------------------------------------------------|------|
| 2.1.4 | 光纤传输技术上的发展                                               | (20) |
| 2.1.5 | 卫星通信技术上的发展                                               | (20) |
| 2.2   | 多媒体市场的需求                                                 | (21) |
| 2.2.1 | 图像文件管理 (IDM)                                             | (21) |
| 2.2.2 | 知识的竞争开拓了多媒体的广阔市场                                         | (22) |
| 2.2.3 | 工业大联合与协同工作 (Cooperative work)                            | (22) |
| 2.3   | 政府政策的推动                                                  | (23) |
| 2.3.1 | 信息高速公路纲要的组成部分                                            | (24) |
| 2.3.2 | 信息高速公路业务                                                 | (25) |
| 2.3.3 | 发达国家信息高速公路规划简况                                           | (26) |
| 2.3.4 | 信息高速公路关注的主要问题                                            | (27) |
| 2.3.5 | 国际互联网 (Internet) 和万维网 (WWW)                              | (28) |
| 第3章   | 多媒体系统的相关技术                                               | (30) |
| 3.1   | 概述                                                       | (30) |
| 3.2   | 多媒体计算机的硬件与软件                                             | (30) |
| 3.2.1 | 发展概况                                                     | (30) |
| 3.2.2 | 中心单元                                                     | (32) |
| 3.2.3 | CD-ROM                                                   | (36) |
| 3.2.4 | 总线和输入输出接口部分                                              | (40) |
| 3.2.5 | 显示和多媒体的外部设备                                              | (42) |
| 3.2.6 | 多媒体系统软件                                                  | (44) |
| 3.3   | 数据网络                                                     | (46) |
| 3.3.1 | 概述 (终端、变换、传输、交换)                                         | (46) |
| 3.3.2 | 基带与宽带传输                                                  | (49) |
| 3.3.3 | 计算机网络拓扑结构                                                | (55) |
| 3.3.4 | 数据网络——开放系统互联模型                                           | (57) |
| 3.3.5 | 面向连接与无连接 (Connection oriented. Versus<br>Connectionless) | (60) |
| 3.3.6 | 局域网 (LAN)、城域网 (MAN)、广域网 (WAN)<br>和 ATM                   | (60) |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| 3.3.7 以太网和令牌环网的原理 .....      | ( 63 ) |
| 3.4 多媒体末端系统硬件 .....          | ( 68 ) |
| 3.4.1 在常用硬件上的多媒体功能 .....     | ( 68 ) |
| 3.4.2 多媒体平台 .....            | ( 68 ) |
| 3.4.3 多媒体释放和获取系统 .....       | ( 69 ) |
| 3.4.4 多媒体创作系统 .....          | ( 69 ) |
| 3.5 多媒体服务器 .....             | ( 70 ) |
| 第 4 章 网络的组成和逻辑分类 .....       | ( 72 ) |
| 4.1 什么是网络 .....              | ( 72 ) |
| 4.2 网络的逻辑分类 .....            | ( 72 ) |
| 4.2.1 传输部分 .....             | ( 72 ) |
| 4.2.2 交换部分 .....             | ( 73 ) |
| 4.2.3 存储和转发 .....            | ( 74 ) |
| 4.2.4 多路定播部分 .....           | ( 75 ) |
| 4.2.5 应用——电平变换 .....         | ( 75 ) |
| 4.2.6 缓存与订存 .....            | ( 75 ) |
| 4.2.7 网络服务系统 .....           | ( 76 ) |
| 4.3 通信子网和交搭网 .....           | ( 77 ) |
| 4.3.1 通信子网 .....             | ( 77 ) |
| 4.3.2 交搭网 .....              | ( 77 ) |
| 第 5 章 网络的特性与功能 .....         | ( 80 ) |
| 5.1 支持多媒体应用典型网络的 6 项规范 ..... | ( 80 ) |
| 5.2 通信量 ( 又称吞吐量 ) .....      | ( 81 ) |
| 5.2.1 定义 .....               | ( 81 ) |
| 5.2.2 单个和聚集比特率 .....         | ( 81 ) |
| 5.2.3 接通速率和比特率 .....         | ( 82 ) |
| 5.2.4 不变与可变的比特率 .....        | ( 83 ) |
| 5.2.5 猝发 .....               | ( 84 ) |
| 5.3 网络过渡延迟 .....             | ( 84 ) |
| 5.3.1 网络过渡延迟的定义 .....        | ( 84 ) |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 5.3.2 回程延迟 .....              | (85)  |
| 5.4 延迟变化 .....                | (86)  |
| 5.4.1 定义 .....                | (86)  |
| 5.4.2 抖动 .....                | (86)  |
| 5.4.3 末端到末端延迟变化的主要分量 .....    | (88)  |
| 5.5 等时性 (Isochronism) .....   | (89)  |
| 5.6 错误率 (Error rates) .....   | (90)  |
| 5.6.1 数据的变换 .....             | (90)  |
| 5.6.2 数据的损失 .....             | (90)  |
| 5.6.3 数据重复 .....              | (91)  |
| 5.6.4 数据传输故障 .....            | (91)  |
| 5.6.5 误差率的计量 .....            | (91)  |
| 5.6.6 简单介绍误差纠正 .....          | (92)  |
| 5.7 多路定播 (multicasting) ..... | (93)  |
| 5.8 多媒体在应用中的其他特性 .....        | (94)  |
| 5.8.1 保持时间 .....              | (94)  |
| 5.8.2 其他网络性能参数 .....          | (94)  |
| 5.9 服务质量 QOS .....            | (95)  |
| 5.9.1 什么是 QOS .....           | (95)  |
| 5.9.2 网络服务质量需要陈述的项目 .....     | (95)  |
| 5.9.3 功能保证的两种方式 .....         | (96)  |
| 5.9.4 QOS 参数的表示方法 .....       | (97)  |
| 5.9.5 QOS 的各种观点 .....         | (97)  |
| 第 6 章 音频与活动视像对网络的要求 .....     | (99)  |
| 6.1 引言 .....                  | (99)  |
| 6.2 几种质量要求 .....              | (99)  |
| 6.3 音响与图像对人们的感受 .....         | (100) |
| 6.4 电话质量和 CD 质量 .....         | (101) |
| 6.4.1 语音电话质量 .....            | (101) |

|        |                        |       |
|--------|------------------------|-------|
| 6.4.2  | 压缩光盘音频质量 .....         | (101) |
| 6.5    | 音频质量的要求 .....          | (101) |
| 6.5.1  | 非压缩音频信息流所要求的比特率 .....  | (101) |
| 6.5.2  | 对压缩音频信息流比特率的要求 .....   | (102) |
| 6.5.3  | 声音信息流的过渡延迟 .....       | (102) |
| 6.5.4  | 压缩的音频信息流对延迟抖动的要求 ..... | (103) |
| 6.5.5  | 中间同步 .....             | (104) |
| 6.5.6  | 压缩后的声音信息流对误差率的要求 ..... | (105) |
| 6.6    | 活动视像: 五种类型的质量 .....    | (105) |
| 6.7    | HDTV 质量 .....          | (105) |
| 6.7.1  | HDTV 图像扫描方式 .....      | (105) |
| 6.7.2  | 交织与渐次扫描 .....          | (106) |
| 6.8    | 演播质量数字电视 .....         | (107) |
| 6.8.1  | CCIR-601 抽样参数 .....    | (108) |
| 6.8.2  | CCIR-601 量化参数 .....    | (108) |
| 6.9    | 广播质量 TV .....          | (109) |
| 6.9.1  | 帧频 .....               | (109) |
| 6.9.2  | 广播 TV 质量参数 .....       | (110) |
| 6.9.3  | VCR 质量 TV .....        | (111) |
| 6.10   | 视像会议质量 .....           | (111) |
| 6.11   | 活动视像质量要求 .....         | (111) |
| 6.11.1 | 对实时传输不加压缩的比特率的要求 ..... | (112) |
| 6.11.2 | 实时传输压缩后的视像要求比特率 .....  | (113) |
| 6.11.3 | 延迟抖动对实时传送视像的要求 .....   | (114) |
| 6.11.4 | 实时传输视像对误差率的要求 .....    | (114) |
| 6.11.5 | 活动视像的人为与感觉失真 .....     | (115) |
| 6.11.6 | 在活动视像传输中误差率的数值 .....   | (116) |
| 6.11.7 | 误差隐藏的预测 .....          | (116) |
| 6.12   | 视像分辨率的等级 .....         | (117) |
| 6.13   | 压缩的猝发效应 .....          | (118) |

|                                           |       |
|-------------------------------------------|-------|
| 第 7 章 静止图像对网络的要求 .....                    | (120) |
| 7.1 静止图像传输的几种特色 .....                     | (120) |
| 7.1.1 典型非压缩的大小图像和传递延迟 .....               | (120) |
| 7.1.2 压缩的大小图像和传递延迟 .....                  | (121) |
| 7.1.3 传输延迟和全部传输延迟 .....                   | (122) |
| 7.2 多路定播的要求 .....                         | (123) |
| 7.2.1 比特流与分组流多路定播 .....                   | (123) |
| 7.2.2 资料或消息多路定播 .....                     | (123) |
| 7.3 订存 (caching) 和镜存 (mirroring) 要求 ..... | (124) |
| 7.4 其他量的要求 .....                          | (124) |

## 第二篇 多媒体在信息网络上的应用

|                                                         |       |
|---------------------------------------------------------|-------|
| 第 8 章 多媒体应用的分类 .....                                    | (129) |
| 8.1 概述 .....                                            | (129) |
| 8.2 人对人之间和人对系统之间的应用 .....                               | (130) |
| 8.3 计算机支持的协同工作 (CSCW) .....                             | (130) |
| 8.3.1 CSCW 定义 .....                                     | (130) |
| 8.3.2 群件 (Groupware) .....                              | (132) |
| 8.3.3 CSCW 在协同工作场合中, 采用计算机为基础的系统,<br>有哪些群件工作能得到改进 ..... | (132) |
| 8.3.4 群件系统时间/空间矩阵 .....                                 | (133) |
| 8.4 人们对人们之间的多媒体应用 .....                                 | (134) |
| 8.4.1 同步的应用 .....                                       | (134) |
| 8.4.2 非同步式的应用 .....                                     | (135) |
| 8.5 人们对系统之间的多媒体应用 .....                                 | (135) |
| 8.5.1 交互式的应用 .....                                      | (135) |
| 8.5.2 分布式的应用 .....                                      | (136) |
| 8.6 会议室与台式计算机 .....                                     | (136) |
| 8.6.1 会议室的模式 .....                                      | (137) |

|                                         |                           |              |
|-----------------------------------------|---------------------------|--------------|
| 8.6.2                                   | 台式计算机形式 .....             | (137)        |
| 8.6.3                                   | 会议室与台上模式的技术 .....         | (137)        |
| <b>第9章 声音——视像在人们之间的应用 .....</b>         |                           | <b>(138)</b> |
| 9.1                                     | 概要 .....                  | (138)        |
| 9.2                                     | 带有计算机辅助功能的电话机 .....       | (138)        |
| 9.2.1                                   | 电话号码簿的功能 .....            | (139)        |
| 9.2.2                                   | 统计、计算功能 .....             | (139)        |
| 9.2.3                                   | 电话来的信息作数字记录 .....         | (139)        |
| 9.2.4                                   | 直接回答功能 .....              | (140)        |
| 9.2.5                                   | 送出信息的数字记录 .....           | (140)        |
| 9.2.6                                   | 灵活的自动拨号功能 .....           | (140)        |
| 9.2.7                                   | 自动分配来话接收点 .....           | (141)        |
| 9.2.8                                   | 声音编辑 .....                | (141)        |
| 9.2.9                                   | 把文本邮件与人们掌握的其他工具集成一体 ..... | (141)        |
| 9.2.10                                  | 先进的重放功能 .....             | (142)        |
| 9.2.11                                  | 用电话线接通 PC 机 .....         | (142)        |
| 9.2.12                                  | 计算机与电话机集成的发展与远景 .....     | (142)        |
| 9.3                                     | 分组电话 .....                | (143)        |
| 9.3.1                                   | 分组电话的说与听 .....            | (143)        |
| 9.3.2                                   | 分组电话的发展和远景 .....          | (145)        |
| 9.4                                     | 计算机集成的电路可视电话 .....        | (146)        |
| 9.4.1                                   | 在什么网络上使用 .....            | (146)        |
| 9.4.2                                   | 计算机集成可视电话的含义 .....        | (147)        |
| 9.4.3                                   | 计算机集成可视电话的发展和远景 .....     | (147)        |
| 9.5                                     | 分组可视电话 .....              | (148)        |
| <b>第10章 计算机支持的协同工作(CSCW)共工作空间 .....</b> |                           | <b>(150)</b> |
| 10.1                                    | 引言 .....                  | (150)        |
| 10.2                                    | 共白板工具 (SWTs) .....        | (151)        |
| 10.2.1                                  | 什么是 SWTs .....            | (151)        |
| 10.2.2                                  | 空白背景与图像背景 .....           | (152)        |

|        |                                |       |
|--------|--------------------------------|-------|
| 10.2.3 | 底板的控制 .....                    | (152) |
| 10.2.4 | 共白板用什么网络 .....                 | (153) |
| 10.2.5 | 使用白板的同时还附带其他通话工具 .....         | (153) |
| 10.2.6 | 共白板的发展与远景 .....                | (154) |
| 10.3   | 共应用工具 (SATs) .....             | (154) |
| 10.3.1 | 什么是共应用工具 SATs .....            | (154) |
| 10.3.2 | 为什么能对一个通常单用户的应用进行共用 .....      | (155) |
| 10.3.3 | SATs 去解决哪些问题 .....             | (156) |
| 10.3.4 | 共 PC 机 .....                   | (156) |
| 10.3.5 | 用什么网络 .....                    | (157) |
| 10.3.6 | 共白板 (SWT) 与共应用 (SAT) 的比较 ..... | (157) |
| 10.3.7 | SATs 的发展与前景 .....              | (158) |
| 10.4   | 可意识的协同工具与不可意识的协同工具 .....       | (159) |
| 10.4.1 | 定义 .....                       | (159) |
| 10.4.2 | 可意识的协同编辑器 .....                | (159) |
| 10.5   | 电子白板 .....                     | (160) |
| 第 11 章 | 音频——视频在工作空间中的分布 .....          | (162) |
| 11.1   | 引言 .....                       | (162) |
| 11.2   | 工作空间分布的基本定义 .....              | (162) |
| 11.3   | 广播与多路定播 .....                  | (163) |
| 11.4   | 支持广播和多路定播对网络的选择 .....          | (164) |
| 11.4.1 | 多个双部位连接 .....                  | (164) |
| 11.4.2 | 网络内部多路定播业务 .....               | (165) |
| 11.4.3 | LAN 广播与多路定播 .....              | (165) |
| 11.4.4 | 多路定播技术来仿效广播功能 .....            | (165) |
| 11.5   | 应用场合 .....                     | (167) |
| 11.6   | 表示或演讲的视像分布特性 .....             | (167) |
| 11.6.1 | 摄像机的操作 .....                   | (167) |
| 11.6.2 | 分辨率/帧速交互选用其大小 .....            | (168) |
| 11.6.3 | 声音质量 .....                     | (168) |

|        |                              |       |
|--------|------------------------------|-------|
| 11.7   | 现场 (on site) 音频——视频分布 .....  | (168) |
| 11.7.1 | 分布到现场会议室 .....               | (169) |
| 11.7.2 | 分布到现场的各个台上计算机 .....          | (169) |
| 11.7.3 | 桌上 PC 机以什么制式能接收数字视像广播 .....  | (169) |
| 11.7.4 | 用什么样的局域网 (LAN) .....         | (170) |
| 11.7.5 | 现场音频——视频分播的发展与远景 .....       | (170) |
| 11.8   | 长距离音频——视频分布 .....            | (171) |
| 11.8.1 | 应用场合 .....                   | (171) |
| 11.8.2 | 保密与广播 .....                  | (171) |
| 11.8.3 | 分布播放的任务 .....                | (174) |
| 11.8.4 | 音频——视频分布采用什么广域网 .....        | (174) |
| 11.8.5 | 长距离音频——视频分布的发展与远景 .....      | (175) |
| 11.9   | 因特网的无线与 TV 信道 .....          | (176) |
| 11.9.1 | 信道的瞬息性能和信道分配 .....           | (177) |
| 11.9.2 | 多个同时接收 .....                 | (177) |
| 11.9.3 | 音频和视像分离 .....                | (178) |
| 11.9.4 | 广播一件事通过几个信道 .....            | (178) |
| 第 12 章 | 音频——视像会议 .....               | (180) |
| 12.1   | 引言 .....                     | (180) |
| 12.2   | 视像会议的主要特性 .....              | (180) |
| 12.2.1 | 群体摄像 .....                   | (181) |
| 12.2.2 | 会议资料的处理 .....                | (181) |
| 12.2.3 | 多方视像会议 .....                 | (182) |
| 12.2.4 | 分辨率/活动交替 .....               | (183) |
| 12.2.5 | 音质 .....                     | (183) |
| 12.3   | 电路与分组视像会议 .....              | (183) |
| 12.3.1 | 以电路交换网络为基础的视像会议 .....        | (183) |
| 12.3.2 | 在电路交换网络中视像会议的多个分部 (用户) ..... | (185) |
| 12.4   | 以分组交换网络为基础的视像会议 .....        | (188) |
| 12.4.1 | 台式 PC 机分组网为基础的视像会议 .....     | (188) |

|        |                          |       |
|--------|--------------------------|-------|
| 12.4.2 | 会议室分组网的视像会议 .....        | (188) |
| 12.4.3 | 分组网多个分部(用户)的视像会议 .....   | (189) |
| 12.5   | 电路与分组网的视像会议系统的通连使用 ..... | (194) |
| 12.5.1 | 模拟网关 .....               | (194) |
| 12.5.2 | 数字网关 .....               | (195) |
| 12.5.3 | 网关的有限功能 .....            | (196) |
| 12.5.4 | 混合式的视像会议的末端系统 .....      | (196) |
| 12.6   | 应用场所 .....               | (197) |
| 12.7   | 使用什么数字网络 .....           | (197) |
| 12.7.1 | 电路视像会议采用的网络 .....        | (197) |
| 12.7.2 | 分组视像会议采用的网络 .....        | (198) |
| 12.8   | 电路与分组系统视像会议性能汇总 .....    | (199) |
| 12.8.1 | 电路视像会议系统的主要性能 .....      | (199) |
| 12.8.2 | 分组式视像会议系统的主要性能 .....     | (199) |
| 12.9   | 视像会议的发展、产品和远景 .....      | (200) |
| 12.10  | 多媒体会议 .....              | (203) |
| 12.11  | 视像会议的发展动向 .....          | (203) |
| 第 13 章 | 多媒体电子邮件与多媒体资料传递 .....    | (205) |
| 13.1   | 多媒体电子邮件 .....            | (205) |
| 13.2   | 电子消息相继传递格式的分类 .....      | (205) |
| 13.3   | 电子文本邮件 .....             | (206) |
| 13.3.1 | 从邮件信箱分开的邮件网络 .....       | (207) |
| 13.3.2 | 电子邮件的传递网络 .....          | (207) |
| 13.4   | 电子语声邮件 .....             | (207) |
| 13.5   | 电子视像邮件 .....             | (208) |
| 13.6   | 电子复合邮件 .....             | (209) |
| 13.7   | 多媒体邮件 .....              | (210) |
| 13.7.1 | 多媒体邮件主要的应用 .....         | (210) |
| 13.7.2 | 多媒体邮件对设备的要求 .....        | (210) |

|        |                                           |       |
|--------|-------------------------------------------|-------|
| 13.7.3 | 多媒体序列的显体与隐体 .....                         | (211) |
| 13.7.4 | 多媒体邮件应用例子 .....                           | (212) |
| 13.7.5 | 多媒体邮件的发展、产品和远景 .....                      | (212) |
| 13.8   | 复合资料和多媒体资料的交换 .....                       | (213) |
| 13.8.1 | 复合和多媒体资料 .....                            | (213) |
| 13.8.2 | 复合分离资料和时间相依资料 .....                       | (213) |
| 13.8.3 | 什么是和谐结合 .....                             | (214) |
| 13.8.4 | 异步和同步资料的传递 .....                          | (214) |
| 13.8.5 | 交互性 .....                                 | (215) |
| 13.8.6 | 多媒体资料交换与多媒体邮件有什么不同 .....                  | (216) |
| 13.8.7 | 多媒体资料交换采用的网络 .....                        | (216) |
| 13.8.8 | 异步多媒体资料交换的应用场所 .....                      | (217) |
| 13.8.9 | 多媒体资料的兼容问题 .....                          | (217) |
| 13.9   | 多媒体资料的格式问题 .....                          | (218) |
| 13.9.1 | 资料结构的新概念 .....                            | (218) |
| 13.9.2 | 在展示结构上空间和时间的相依性 .....                     | (218) |
| 13.10  | 资料格式的主要标准: SGML、ODA、MHEG、<br>TyTime ..... | (219) |
| 13.11  | 多媒体电子邮件与资料传递的发展、生产<br>与前景 .....           | (222) |
| 第 14 章 | 多媒体以服务器为基础的应用 .....                       | (223) |
| 14.1   | 引言 .....                                  | (223) |
| 14.2   | 异步传输与同步传输 .....                           | (224) |
| 14.3   | 多媒体服务器在实时传输中的问题 .....                     | (224) |
| 14.4   | 接通多媒体服务器的交互式 .....                        | (225) |
| 14.4.1 | 多媒体服务器单一要求的应用 .....                       | (225) |
| 14.4.2 | 用多个交互查阅的应用 .....                          | (225) |
| 14.4.3 | 包含多个交互的其他应用 .....                         | (226) |
| 14.5   | 视像点播 VOD .....                            | (226) |

|         |                                       |       |
|---------|---------------------------------------|-------|
| 14.6    | 电影点播 MOD .....                        | (227) |
| 14.6.1  | 电影点播业务的目标 .....                       | (228) |
| 14.6.2  | 电影点播的交互性 .....                        | (228) |
| 14.6.3  | MOD 所要求的质量和结合比特速率 .....               | (228) |
| 14.6.4  | MOD 接到家庭 .....                        | (229) |
| 14.6.5  | MOD 服务器的体制 .....                      | (232) |
| 14.7    | 按照内容检索和过滤 .....                       | (232) |
| 14.8    | 点播公共视像新闻 .....                        | (233) |
| 14.9    | 社团活动视像点播服务器 .....                     | (234) |
| 14.10   | 交互电视 .....                            | (235) |
| 14.10.1 | 交互 TV 采用什么网络 .....                    | (236) |
| 14.10.2 | 交互 TV 的发展、产品和远景 .....                 | (236) |
| 14.11   | 检索与获取 .....                           | (237) |
| 14.12   | 服务器的视像分布 .....                        | (239) |
| 14.13   | 多媒体资料的网络分布 .....                      | (240) |
| 第 15 章  | 网络上的超文本与超媒体 .....                     | (241) |
| 15.1    | 超文本与超媒体 .....                         | (241) |
| 15.2    | 超文本的概念 .....                          | (241) |
| 15.2.1  | 锚块 (anchors) 和链接 (links) 的原理 .....    | (242) |
| 15.2.2  | 有关锚和链在现有资料中的概念 .....                  | (242) |
| 15.2.3  | 超文本的跳跃 .....                          | (243) |
| 15.3    | 超文本和超媒体的结构 .....                      | (244) |
| 15.4    | 在超空间中要找出一种方法对超文本或超媒体<br>进行漫游或浏览 ..... | (245) |
| 15.5    | 超文本与超媒体的资料存储 .....                    | (247) |
| 15.6    | 超文本与超媒体的不同之处 .....                    | (247) |
| 15.7    | 多媒体使用中有哪些是应用超媒体的概念 .....              | (248) |
| 15.8    | 开放式超媒体 .....                          | (248) |
| 第 16 章  | 国际互联网 (Internet 因特网) .....            | (250) |

|        |                         |       |
|--------|-------------------------|-------|
| 16.1   | 发展简况 .....              | (250) |
| 16.2   | 技术特点 .....              | (254) |
| 16.2.1 | 开放系统 .....              | (254) |
| 16.2.2 | 计算机的集合与命名 .....         | (254) |
| 16.2.3 | 传输信息 .....              | (255) |
| 16.2.4 | TCP/IP .....            | (255) |
| 16.3   | 使用与服务 .....             | (255) |
| 16.4   | 因特网的信息搜索系统 .....        | (260) |
| 16.5   | 中国与因特网互联情况 .....        | (264) |
| 第 17 章 | 万维网 (WWW) .....         | (264) |
| 17.1   | 什么是万维网 .....            | (264) |
| 17.1.1 | 最早的万维网 .....            | (264) |
| 17.1.2 | 最初计划的结果 .....           | (264) |
| 17.1.3 | WWW 主要三件事 .....         | (265) |
| 17.2   | WWW 的主要思路 .....         | (265) |
| 17.2.1 | 任何人能创立一份资料和插入网中 .....   | (265) |
| 17.2.2 | 世界范围内定位资料——一个统一方法 ..... | (266) |
| 17.2.3 | 一个统一的用户界面 .....         | (266) |
| 17.2.4 | 接入到任何数据库 .....          | (267) |
| 17.2.5 | 交易(商务)上的支持 .....        | (267) |
| 17.3   | 万维网的协议 .....            | (268) |
| 17.3.1 | 资源指示器 (URLs) .....      | (268) |
| 17.3.2 | 超文本标记语言 (HTML) .....    | (269) |
| 17.3.3 | 超文本传递协议 (HTTP) .....    | (271) |
| 17.3.4 | 静态和综合的 WWW 资料 .....     | (272) |
| 17.4   | 通向人们知识和文化的一种通用网 .....   | (272) |
| 17.4.1 | 在团体内的主题网 .....          | (273) |
| 17.4.2 | 信息的公共机构网 .....          | (273) |
| 17.4.3 | 信息的万维网 .....            | (274) |
| 17.5   | 通用 web 和通用因特网 .....     | (274) |