

全国普通高等院校  
电子信息与通信类精品教材

QUANGUO PUTONG GAODENG YUANXIAO DIANZI XINXI YU TONGXINLEI JINGPIN JIAOCAI



# 多媒体通信——原理、技术与应用

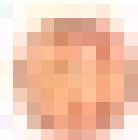
夏定元 编著

Multimedia



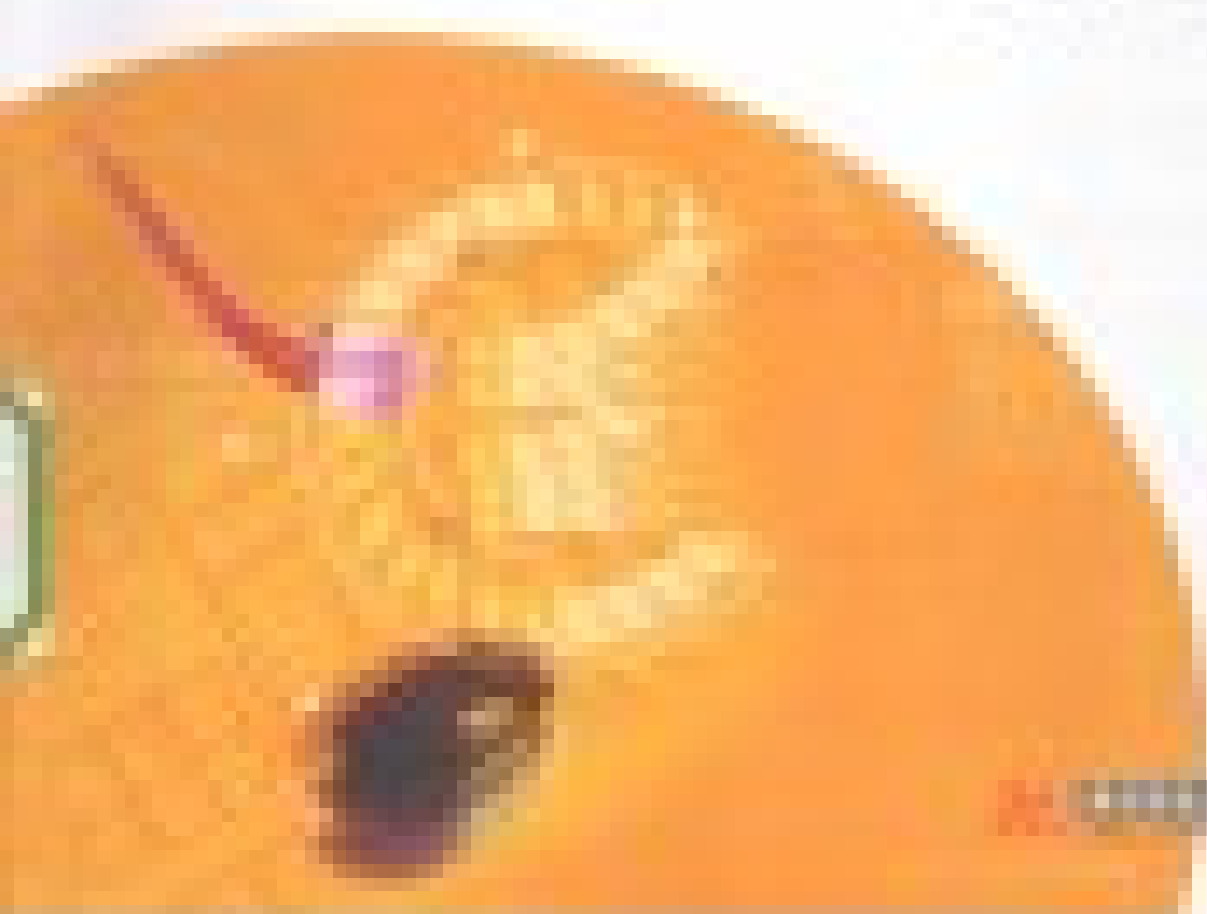
华中科技大学出版社  
<http://www.hustp.com>

中国书画函授大学肇庆分校



中国书画函授大学肇庆分校

中国书画函授大学肇庆分校



中国书画函授大学肇庆分校

全国普通高等院校  
电子信息与通信类精品教材

# 多媒体通信 ——原理、技术与应用

夏定元 编著

华中科技大学出版社  
中国·武汉

## 内 容 简 介

本书系统而全面地介绍了多媒体通信的原理、技术与应用等方面的重要问题。本书的主要内容包括多媒体与多媒体通信的基本概念、多媒体信息处理、多媒体数据管理、多媒体通信网络、多媒体网络应用系统与终端、流媒体通信技术、无线与移动多媒体通信技术等,反映了当今国内外多媒体通信的发展概貌与最新应用成果。

本书可作为电子信息与通信类专业本科生多媒体通信原理、多媒体通信技术、多媒体技术及应用等课程的通用教材或研究生的教学参考书,也可供从事信息、通信、计算机等有关方面工作的工程技术人员业务培训时参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

多媒体通信——原理、技术与应用/夏定元 编著. —武汉:华中科技大学出版社,2010.7  
ISBN 978-7-5609-6247-4

I. 多… II. 夏… III. 多媒体—计算机通信—高等学校—教材 IV. TN919.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 095805 号

### 多媒体通信——原理、技术与应用

夏定元 编著

策划编辑:张志华

责任编辑:田 密

封面设计:潘 群

责任校对:张 琳

责任监印:熊庆玉

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉正风图文照排中心

印 刷:湖北通山金地印务有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:22

字 数:574 千字

版 次:2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:35.80 元



华中出版

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换  
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务  
版权所有 侵权必究

# 前 言

本书以适应当代电子信息与通信技术的发展和面向 21 世纪教学内容和课程体系改革的要求而编写。

本书作者具有多年从事多媒体信息处理与多媒体通信及其相关领域的科学研究经历,在编写本书过程中,参阅了国内外有关方面大量文献资料,并结合多年教学工作经验作了概括性总结。因此,本书在突出应用性和可操作性的基础上,兼顾理论性和系统性,在内容上力求全面、实用、新颖,理论上和技术上不作过多的分析,尽量做到简明扼要,便于自学。全书共 7 章,参考学时为 48 学时。

本书涉及的专业领域广泛,内容相对独立,大致分为基础篇和应用篇两部分。基础篇包括多媒体与多媒体通信的基本概念、多媒体信息处理、多媒体数据管理、多媒体通信网络;应用篇包括多媒体网络应用系统与终端、流媒体通信技术、无线与移动多媒体通信技术。本书理论与实用相结合,难度由浅至深,可满足电子信息与通信类专业不同层次教学的需要。使用本书时,应注意根据各专业学生的特点及不同教学层次的需要,在教学过程中有所侧重或取舍。此外,在条件允许的情况下,应尽量开设与本书相配套的软、硬件实验,理论联系实际。

本书由夏定元编著,是《多媒体技术》(夏定元主编,重庆大学出版社出版,2002 年 9 月第 1 版)的姊妹篇。在编写过程中,引用了原书部分素材及相关文献资料,借此机会,对有关人员的辛勤劳动表示诚挚的谢意。同时,也向本书引用文献资料的著作者表示由衷的谢意,他们的前期工作极大地丰富了本书的内容,书后列出的参考文献可能挂一漏万,敬请谅解。本书是武汉理工大学“十一五”规划教材,本书的出版得到武汉理工大学信息工程学院院长刘泉教授和武汉理工大学电工电子实验中心主任徐华中教授的关心和指导,在此表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促,作者水平有限,书中难免存在不足之处,殷切希望广大读者和同行专家指正。

作 者

2010 年 6 月于武汉

# 目 录

## 第一部分 基础篇

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 第 1 章 绪论              | (3)   |
| 1.1 多媒体通信中的媒体及其性质     | (3)   |
| 1.1.1 媒体的种类与性质        | (3)   |
| 1.1.2 多媒体通信的关键特性      | (7)   |
| 1.2 多媒体通信业务与技术        | (9)   |
| 1.2.1 多媒体通信业务         | (9)   |
| 1.2.2 多媒体通信的服务质量      | (10)  |
| 1.2.3 多媒体通信的关键技术      | (12)  |
| 1.3 多媒体通信协议与标准        | (13)  |
| 1.3.1 国际标准化组织和机构      | (13)  |
| 1.3.2 通信协议与标准         | (24)  |
| 1.4 多媒体通信网络及其发展       | (27)  |
| 1.4.1 传统的通信网络         | (27)  |
| 1.4.2 典型的多媒体通信网络      | (28)  |
| 1.4.3 下一代网络           | (30)  |
| 习题与思考题                | (32)  |
| 第 2 章 多媒体信息处理         | (33)  |
| 2.1 多媒体信息表示           | (33)  |
| 2.1.1 媒体、数据与信息表示      | (33)  |
| 2.1.2 多媒体信息的综合特性      | (37)  |
| 2.2 多媒体数据压缩           | (39)  |
| 2.2.1 数据压缩的必要性        | (39)  |
| 2.2.2 数据压缩的原理与方法      | (41)  |
| 2.2.3 经典的数据压缩算法       | (42)  |
| 2.2.4 基于内容的音/视频信息压缩编码 | (58)  |
| 2.3 多媒体数据压缩标准         | (69)  |
| 2.3.1 数据压缩的技术指标       | (69)  |
| 2.3.2 声音压缩标准          | (71)  |
| 2.3.3 静止图像压缩标准        | (72)  |
| 2.3.4 活动图像压缩标准        | (81)  |
| 2.4 分布式多媒体信息处理        | (102) |
| 2.4.1 分布式多媒体信息处理的基本概念 | (103) |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 2.4.2 分布式多媒体信息处理系统 .....    | (108) |
| 习题与思考题 .....                | (114) |
| <b>第3章 多媒体数据管理</b> .....    | (116) |
| 3.1 多媒体数据管理的基本原理 .....      | (116) |
| 3.1.1 多媒体数据管理的特点 .....      | (116) |
| 3.1.2 多媒体数据管理的方法 .....      | (120) |
| 3.2 多媒体数据库 .....            | (124) |
| 3.2.1 多媒体数据库的数据模型 .....     | (124) |
| 3.2.2 多媒体数据库管理系统 .....      | (131) |
| 3.2.3 超文本与超媒体系统 .....       | (136) |
| 3.3 基于内容的检索技术 .....         | (146) |
| 3.3.1 基于内容的检索技术概述 .....     | (146) |
| 3.3.2 基于内容的音频检索 .....       | (147) |
| 3.3.3 基于内容的图像检索 .....       | (149) |
| 3.3.4 基于内容的视频检索 .....       | (153) |
| 习题与思考题 .....                | (154) |
| <b>第4章 多媒体通信网络</b> .....    | (155) |
| 4.1 多媒体数据通信基础 .....         | (155) |
| 4.1.1 数据通信的基本特性 .....       | (155) |
| 4.1.2 多媒体通信的特殊性 .....       | (159) |
| 4.1.3 多媒体通信的应用需求 .....      | (160) |
| 4.2 多媒体网络组成 .....           | (167) |
| 4.2.1 多媒体通信对网络的要求 .....     | (167) |
| 4.2.2 多媒体通信网的体系结构 .....     | (171) |
| 4.3 多媒体信息传输 .....           | (179) |
| 4.3.1 多媒体信息实时传输的基本问题 .....  | (180) |
| 4.3.2 基于电信网的多媒体信息传输 .....   | (181) |
| 4.3.3 基于计算机网的多媒体信息传输 .....  | (190) |
| 4.3.4 基于有线电视网的多媒体信息传输 ..... | (201) |
| 习题与思考题 .....                | (203) |

## 第二部分 应用篇

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| <b>第5章 多媒体网络应用系统与终端</b> ..... | (207) |
| 5.1 多媒体网络应用系统的组成 .....        | (207) |
| 5.1.1 多媒体网络应用系统的基本概念 .....    | (207) |
| 5.1.2 多媒体网络应用系统的体系结构 .....    | (211) |
| 5.2 典型的多媒体网络应用系统 .....        | (216) |
| 5.2.1 可视电话 .....              | (216) |
| 5.2.2 多媒体会议系统 .....           | (223) |

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 5.2.3 视频点播系统 .....              | (235) |
| 5.2.4 远程教育系统 .....              | (240) |
| 5.2.5 IP 网络电话 .....             | (243) |
| 5.2.6 IP 网络电视 .....             | (249) |
| 5.3 多媒体通信终端 .....               | (252) |
| 5.3.1 多媒体通信终端的基本概念 .....        | (252) |
| 5.3.2 多媒体通信终端的技术特点 .....        | (254) |
| 习题与思考题 .....                    | (257) |
| <b>第 6 章 流媒体通信技术</b> .....      | (258) |
| 6.1 流媒体通信基础 .....               | (258) |
| 6.1.1 流媒体的基本概念 .....            | (258) |
| 6.1.2 流媒体通信的特殊性 .....           | (268) |
| 6.1.3 流媒体通信的需求 .....            | (269) |
| 6.2 流媒体通信系统 .....               | (270) |
| 6.2.1 流媒体通信的技术原理 .....          | (270) |
| 6.2.2 流媒体通信网的服务质量 .....         | (272) |
| 6.2.3 流媒体通信系统的基本构成 .....        | (273) |
| 6.2.4 典型的流媒体通信系统 .....          | (277) |
| 6.3 流媒体通信协议 .....               | (286) |
| 6.3.1 实时传输协议 .....              | (286) |
| 6.3.2 实时控制协议 .....              | (290) |
| 6.3.3 实时流协议 .....               | (297) |
| 6.3.4 资源预留协议 .....              | (304) |
| 习题与思考题 .....                    | (309) |
| <b>第 7 章 无线与移动多媒体通信技术</b> ..... | (311) |
| 7.1 无线与移动多媒体通信的技术特点 .....       | (311) |
| 7.1.1 无线与移动多媒体通信的基本概念 .....     | (311) |
| 7.1.2 现代移动通信系统的业务需求 .....       | (314) |
| 7.2 无线与移动多媒体通信的终端技术 .....       | (316) |
| 7.2.1 无线与移动多媒体通信的终端设计 .....     | (316) |
| 7.2.2 无线与移动多媒体通信终端的应用 .....     | (317) |
| 7.3 无线与移动多媒体通信的网络技术 .....       | (319) |
| 7.3.1 无线与移动多媒体通信网络的发展历史 .....   | (320) |
| 7.3.2 无线与移动多媒体通信网络的体系结构 .....   | (325) |
| 7.3.3 第四代移动通信网络的演进 .....        | (336) |
| 习题与思考题 .....                    | (339) |
| <b>参考文献</b> .....               | (340) |

# 第一部分 基 础 篇



# 第1章 绪 论

多媒体通信是当今及未来几年的主流通信方式之一,具有广阔的发展前景。从理论上来说,多媒体通信体现了信息处理与通信理论的进步;从技术上来说,多媒体通信体现了人机交互及信息系统集成的成果;从应用上来说,多媒体通信体现了宽带通信网络中多业务及增值业务的拓展。所有这些,是由于“多媒体”概念引入到现代通信系统所带来的变化。

何谓多媒体?何谓多媒体通信?多媒体通信的主要业务与关键技术有哪些?多媒体通信协议与标准的重要性体现在何处?多媒体通信网络的发展及最新进展如何?诸如此类问题,是每一位初学者经常面对但又难以正确回答的基本问题。对以上问题作简明扼要、系统全面的阐述,有利于消除初学者对多媒体及多媒体通信有关问题片面甚至错误的理解,是进一步深入研究迅猛发展及高度综合的多媒体通信理论与技术的基础。

## 1.1 多媒体通信中的媒体及其性质

### 1.1.1 媒体的种类与性质

#### 1. 媒体与多媒体

##### 1) 媒体的含义

媒体(Medium)一词,从英文翻译而来,过去在传统的物理学或化学等领域,常译成媒介或介质,如空气、水、光等自然媒介,而在计算机、通信、声像等现代信息处理领域,多沿用港台的译法,译成媒体,常指那些由自然媒介转换生成的电子媒体,如磁盘、光盘等存储信息的媒体,电磁波、电缆、光缆等传输信息的媒体,以及显示器、扬声器等表现信息的媒体,等等。

可以说,媒体的概念是广泛的,既可以是自然媒体,也可以是电子媒体,还可以是抽象事实,诸如统计规律或思维活动等。另外,报刊、广播、电视、因特网(Internet)等被称为新闻媒体,已经是大家广泛接受的概念。

从本质上来说,媒体是指承载信息的载体,只要能够承载信息,就可以认为是媒体形式。

在计算机领域中,媒体主要有两个含义:一个指存储信息的实体,如磁带、磁盘、光盘和半导体存储器等;另一个指信息的载体,如文本、声音、图形、图像、动画及视频等。多媒体计算机技术(Multimedia Computing)中的媒体指的是后者。

##### 2) 媒体的种类

如上所述,媒体的种类有多种,分别从不同方面描述了媒体的特点。下面仅从信息处理的角度来简单分类。

##### (1) 按计算机处理数据的形式来划分。

媒体按计算机处理数据的形式来划分,分为文字或文本(Text)、符号(Symbol)、图形(Graphics)、图像(Image)、动画(Animation)、音频(Audio)、视频(Video)等几类。在实际应用中,一般人通常接受的就是这种简单的划分方法。虽然这种划分方式是片面的,但是便于理解。这是由目前计算机所能处理和应用媒体的现状决定的。

## (2) 按承载信息的方式来划分。

媒体按承载信息的方式来划分,分为感觉媒体、表示媒体、显示媒体、存储媒体和传输媒体等五类媒体。这是国际电报电话咨询委员会(International Telegraph and Telephone Consultative Committee, CCITT)给多媒体作的分类。CCITT 现在更名为国际电信联盟-电信标准化部(International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector, ITU-T)。

所谓感觉媒体(Perception Medium),是指与人类感觉器官(如视觉、听觉、触觉、嗅觉、味觉等)相关的一类媒体,如图像、图形、动画、视频、声音、文字、符号、压力、味道等。这些媒体中承载的信息可以通过感觉器官直接感知。

所谓表示媒体(Representation Medium),是指一类用于数据交换的编码类媒体,如图像编码、视频编码、声音编码、文本编码等。在信息获取、处理、存储、传输和显示过程中,高效的数据交换是通过高效的信息编码来实现的。

所谓显示媒体(Presentation Medium),是指一类用于信息输入和信息输出的媒体。其中,常用的信息输入媒体有键盘、鼠标、触摸屏、手写板、话筒、摄像头、扫描仪等;常用的信息输出媒体有显示屏、打印机、扬声器、耳机、音箱等。

所谓存储媒体(Storage Medium),是指一类用于信息存储的媒体,如硬盘、软盘、光盘、U盘、磁带、ROM、RAM 等。

所谓传输媒体(Transmission Medium),是指一类用于承载或传输信息的媒体,如双绞线、同轴电缆、光缆、无线电链路等。

从概念上来看,这一划分较为全面、准确。在人类分析和处理信息的活动中,承载信息的常用载体就是以上五种媒体。在这五种媒体中,其核心是表示媒体,即信息的存在形式和表现形式,如上述的图像、图形、动画、视频、声音、文字、符号等,以及它们之间的各种组合。这些表现媒体是目前计算机处理和应用信息的常用形式,也是多媒体通信中获取、处理、存储、传输和显示的多种编码信息的主要形式。

## (3) 从人机交互的角度来划分。

媒体从人机交互的角度来划分,分为视觉类媒体、听觉类媒体、触觉类媒体、活动媒体、抽象事实媒体,等等。这一划分便于计算机向人性化的方向发展。

据研究,在人类通过感官收集到的各种信息中,视觉约占 65%,听觉约占 20%,触觉约占 10%,味觉、嗅觉等其他感觉约占 5%。目前,计算机所能处理和应用的媒体,主要是视觉、听觉类媒体,如上述的文字、声音、图形、图像、动画、视频等。在机器人、虚拟现实(Virtual Reality, VR)等系统的应用开发中,用到了触觉媒体,如压力、运动等,但其他感觉媒体的应用还在研究之中。

虚拟现实,又称虚拟实在、人工现实、灵境或临境等,它通常是指用立体眼镜、传感手套、三维鼠标等一系列传感辅助设施来实现的一种三维现实,人们通过这些设施以自然的技能(如头的转动、身体的运动等)向计算机送入各种动作信息,并且通过视觉、听觉、触觉、嗅觉等设施,使人们感知三维的视觉、听觉、触觉、嗅觉等感觉世界。

虚拟现实采用计算机技术生成一个逼真的视觉、听觉、触觉、嗅觉等的感觉世界,强调人的真实体验和方便自然的人机交互。虚拟现实系统的基本特性可用三个“I”来描述,即沉浸(Immersion)、交互(Interaction)、想象(Imagination)。交互和沉浸是任何虚拟现实经历的两个实质性的特性,沉浸强调真实体验,交互强调实时操纵,而想象力因参与者而异,效果又各不相同。

### 3) 媒体的性质

从信息表达的角度考虑,媒体具有以下四个方面的性质。

(1) 有格式的数据才能表达信息的含义。这种格式不仅仅是数据结构意义上的,而主要是指媒体类型的识别和解释。也就是说,由于媒体的种类不同,它们所具有的格式也应该不同,只有对这种格式能够理解和解释,才能对其内容即承载的信息进行表达。

(2) 不同的媒体所表达信息的程度不同。一般说来,越是接近人类原始表达的信息,其信息含量越丰富;越是抽象化(即远离原始信息表达)的信息,信息量越少,但是越精确。譬如,图像、声音包含的信息量大,适合于定性描述信息,而文字与符号适合于较精确的定量描述。

(3) 媒体之间的关系也代表着信息,甚至更多的信息。媒体的多样化关键不在于能否接收多种媒体的信息,而在于媒体之间的信息表示的合成效果。譬如,在电影中,画面、对白及背景音乐的合成效果,就比单独看一次画面、听一次对白、再听一次音乐的效果好得多,即所谓“感觉相乘”效应。

(4) 媒体可以进行相互转换。所谓媒体转换,是指媒体形式从一种转换为另外一种。但并非所有媒体之间都可以转换。譬如,几乎无法把图像转换为声音。一般说来,媒体的转换总会引起信息失真,要么损失原有信息,要么增加伪信息。但是,信息失真对接收者来说是否重要,取决于具体的应用领域及应用要求。

### 4) 多媒体的含义

所谓多媒体(Multimedia),是相对单媒体而形成的概念,是指把多种不同的媒体,如文字、声音、图形、图像、动画、视频等综合集成在一起而产生的一种存储、传播和表现信息的全新载体。现在,当人们提起“多媒体”的时候,常常不完全是在说多媒体信息本身,而主要是指处理和应用它的一套技术,特别是指利用计算机技术处理和应用多媒体信息的技术。

### 5) 多媒体的关键特性

多媒体的关键特性主要包括三个方面,即信息载体的多样化、集成性和交互性。随着多媒体应用的不断广泛和深入,可能还会增加新的特性。

(1) 信息载体的多样化,通常是指计算机所能处理的信息媒体多样化。多媒体的信息多样化不仅仅是指输入,而且还指输出,目前主要包括视觉和听觉两个方面。当然,一般说来,计算机内部处理信息(如编码、存储、传输等)都是用的数字化信息。多种媒体信息要进入计算机并进行处理,首先要转化成数字信息,其核心问题是数字化。因此,媒体多样化扩展了计算机处理信息时空范围。

(2) 多媒体的集成性,主要表现在两个方面,即多媒体信息媒体的集成和处理这些媒体的设备和技术的集成。由此可以看出,多媒体的集成性是系统级的一次飞跃。也有人称这一特性为多媒体的综合一体化,即各种媒体或处理这些媒体的设备和技术不是单一的,或者相互无关的,而是彼此相关的,综合集成在一起的。

(3) 多媒体的交互性,向用户提供更加有效的控制和使用信息的手段,同时也为应用开辟了更加广阔的领域。通过交互性,人们不再单纯地接受(获取)信息,而是可以介入到信息过程中,感觉到自己成为整个信息环境的一部分。这也是多媒体技术中所谓临境(或虚拟现实)技术研究的重点。

## 2. 超媒体与流媒体

### 1) 超媒体的含义

超媒体(Hypermedia)是在超文本(Hypertext)基础上产生的一个概念。而超文本又是由

“超文本结构”引申出来的一个概念。

超文本结构类似于人类的联想记忆结构,是一种由节点(Node)和链(Link)组成的有向网络(Network)。它采用一种非线性的网状结构组织块状信息,没有固定的顺序。采用这种网状结构,各“信息块”(节点)很容易按照人们的“联想关系”(链)加以组织。例如,一部百科全书有许许多多“条目”,它可以按照字母次序进行排列,也可以按照各专业分类,并通过一些“标注”导引连接,以便于人们联想查找。

图 1.1 实际上就是一种超文本结构。读者可以在这个作为浏览和导航用的网络中主动航行。这里要强调的不仅仅是“阅读”,更重要的是用户可以主动地决定阅读节点的顺序。假如读者是从标记为 A 的文本块开始阅读的,与单一路径的文本不同,该超文本结构有三个阅读路径供读者选择,即可到 B、D 或 E。若读者选择 B,则可以继续选择到 C 或 E,从 E 又可以到 D。当然,读者也可以从 A 选择直接到 D。这个例子表明,在超文本结构中,任意两个节点之间可以有若干条不同的路径,读者可以自由地选择最终沿哪条路径阅读文本。这同时要求超文本结构的制作者事先必须为读者建立一系列可供选择的路径,而不是单一的线性路径。

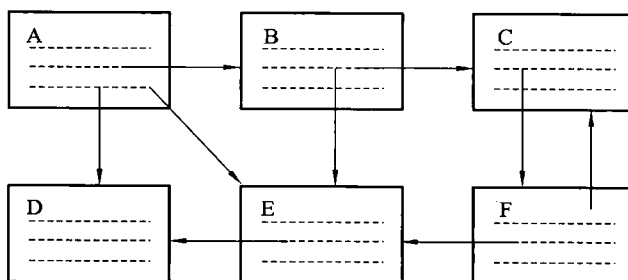


图 1.1 超文本结构示意图

超文本技术是一种信息管理技术,它以节点作为基本单位。这种节点要比字符高一个层次。抽象地说,它可以是一个信息块;具体地说,它可以是某一字符文本集合,也可以是屏幕中某一大小的显示区。节点的大小由实际条件决定。在信息组织方面,则是用链把节点构建成网状结构,即非线性文本结构。其顺序、层次则是一种特殊的简单的网状结构。一般把已组织成信息网(Web)的信息网络称为超文本,而将能对其进行管理和使用的系统称为超文本系统。这同数据库与数据库管理系统的关系类似。

随着计算机技术的发展,节点中的数据不仅仅可以是文字,而且可以是图形、图像、声音、动画、视频、计算机程序或它们的组合,这最终形成了超媒体的概念。因此,所谓超媒体,是超文本的延伸和扩展,实际上,就是多媒体超文本。从技术的角度来说,就是用超文本技术来管理多媒体信息,即允许超文本的信息节点存储多媒体信息(图形、图像、音频、视频、动画和程序等),并使用与超文本类似的机制进行组织和管理。

正是由于多媒体信息引入超文本,有人就提出用超媒体来强调他们的系统是多媒体的。也有人认为不必为一个特殊的超文本系统保留一个专门的术语,多媒体超文本也是超文本。因此,目前这两个术语都在使用。本书后面,除非特别说明,两个术语是通用的。

超媒体的研究使得超文本技术得到进一步发展,在概念上也将会进一步拓宽。以上仅仅是超文本与超媒体的初步概念,有关技术的详细内容将在第 3 章中介绍。

## 2) 流媒体的含义

流媒体(Streaming Media)是在“流”(Streaming)或“流式传输”基础上产生的一个概念。

近年来,随着 Internet/Intranet(因特网/内联网)上多媒体信息传输技术的不断发展,流媒体的概念不断强化。然而,目前还没有一个公认的权威定义。

所谓流媒体,简单地讲,是指一类与时间有关的流式传输媒体(或称连续时基媒体),如音频、视频。

实现流媒体的关键技术是流式传输。流式传输的含义很广泛。通常,实现流式传输有顺序流传输(Progressive Streaming)和实时流传输(Real-time Streaming)两种方式。如果使用 HTTP 或 FTP 服务器,流媒体文件按给定顺序发送,在播放前可完全下载到客户端硬盘上,这种传输方式称为顺序流传输。如果使用专用的流式传输媒体服务器,如 Real Server、Window Media Server 等,并采用实时传输与控制协议(如 RTP/RTCP、RTSP 等),实时传送流媒体文件,则这种传输方式称为实时流传输。一般说来,音频、视频等时基类媒体信息要求实时传送,常采用实时流传输方式,而一般文件传送对实时性要求不高,常采用顺序流传输方式。

从技术上讲,流式传输是泛指通过网络传输媒体信息的技术总称。现在,常特指在 Internet/Intranet 上以实时流传输方式传输连续时基类媒体的一种技术。具体说来,是特指在发送端和接收端之间以独立于网络负载、以给定速率传输音频、视频信息的一种传输技术。因此,流媒体具有隐含的时间维,传输的实时性、等时性和高吞吐量等特点。

目前,流媒体应用最普遍的环境是 Internet/Intranet。当人们谈论流媒体时,大多数是指流媒体应用或流媒体通信的有关技术。流媒体通信的有关技术将在第 6 章中作详细介绍。

### 1.1.2 多媒体通信的关键特性

多媒体通信是指能够提供多媒体信息传输的通信,传输的信息主体是多媒体,即文本、数据、图形、动画、图像、声音、语音、视频等,以及它们之间的不同组合,但必须包含一种时基类媒体,如语音或视频。多媒体通信是多媒体技术、计算机技术、通信技术和网络技术等相互结合和发展的产物。多媒体通信的关键特性与多媒体的关键特性密切相关,并且在通信过程中不仅体现出信息载体和系统的多样化和集成性,而且还体现出通信方式的交互性和同步性。

概括起来,多媒体通信的关键特性体现在多媒体通信的集成性、交互性和同步性三方面。一般来说,同时具有这三个特征的通信系统方可称为多媒体通信系统。

#### 1. 集成性

多媒体通信系统中的集成性是指能对内容数据信息、多媒体和超媒体信息、脚本信息和特定的应用信息这四类信息进行存储、传输、处理、显现的能力。

内容数据(Content Data)信息是指用单一媒体的编码标准来表示的信息,包括文本、二维和三维图形、静止图像(连续色调)、二值图像、声音(语音、音乐、噪声)和活动图像(动画片、运动图像)等。多媒体和超媒体信息(MHI)与单媒体信息不一样,它们是结构化的信息,由结构框架和内容数据两部分组成。多媒体和超媒体客体可用它们在实时交换环境下的适当标准来表示和编码,要用到单媒体的一些表示标准。脚本(Script)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,需要提供表示这一组多媒体信息的运作过程和与外部处理模块间的关系。与上面所述的三类低层信息不同,特定的应用信息是高层信息,与应用密切相关,并因应用场合的不同而有很大的不同。它不像前三类信息那样有一般性的表示方法(如可以由标准来定义和表示),它的表示方法是基于上述三类的。目录信息就是典型的应用信息。

## 2. 交互性

交互性是指在通信中人与系统之间的相互控制能力。在多媒体通信系统中,交互性有两个方面的内容:其一是人机接口,也就是人在使用系统的终端时,用户终端向用户提供的操作界面;其二是用户终端与系统之间的应用层通信协议。

人机接口是系统向用户提供的操作界面。目前最好的能用于多媒体通信系统的人机界面为基于视窗(Windows)的人机接口界面。视窗人机接口是一种基于图符的接口方式,它可以提供菜单、按钮、选择框、列表项、输入域、对话框、敏感区、敏感字段等多种复杂的人机接口,以满足多媒体通信系统复杂的交互操作的需要。应该指出,在多媒体通信系统中基于视窗的人机接口界面与PC机的视窗区别是很大的。

PC视窗的全部操作是本地操作,而多媒体通信系统基于视窗的人机接口则完全不是本地操作,而是本地终端与远地主机的交互操作,它的每一个动作,如弹出一张菜单、给出一个列表项等全部受到远地主机的控制,因而是一个十分复杂的通信过程。

除了人机接口之外,多媒体通信系统中交互性的另一个方面是用户终端与系统之间的应用层通信协议。在多媒体通信系统中可以存储、传输、处理、显示多种表示媒体,而这些表示媒体之间又存在着复杂的同步关系,不同的表示媒体可以以串行的形式传送给用户,也可能以并发的形式传送给用户,以便让用户终端能按照同步关系来复现多媒体信息。

很显然,在多媒体通信系统中,单信道的通信协议不够用,需要能支持多信道同时工作的多信道通信协议。在多信道通信协议中,除了要建立一条主信道来支持系统的核心交互工作之外,还要建立起若干条辅助信道来提供并发信息的传送,从而实现完善的多媒体通信的交互过程。

多媒体通信终端的用户对通信的全过程有完备的交互控制能力,这是多媒体通信系统的一个主要特征,也是区别多媒体通信系统和非多媒体通信系统的一个主要准则。例如,数字彩色电视机可以对多种表示媒体(图像编码、声音编码)进行处理,也能进行多种感觉媒体(图、文、声)的显现,但用户除了能进行频道切换来选择节目外,不能对它的全过程进行有效的选择控制,因此,彩色电视系统不是多媒体系统。视频点播(Video on Demand, VOD)系统则不同,用户可以对其全过程进行有效的控制,如控制播放、暂停、快进、快退等过程。因此,VOD系统是多媒体通信系统。

## 3. 同步性

同步性是指在多媒体通信终端上显现的图像、声音和文字等是以同步方式工作的。例如,用户要检索一个重要的历史事件的片段,该事件的运动图像(或静止图像)存放在图像数据库中,其文字叙述和语言说明则放在其他数据库中。多媒体通信终端通过不同传输途径将所需要的信息从不同的数据库中提取出来,并将这些声音、图像、文字同步起来,构成一个整体的信息呈现在用户面前,使声音、图像、文字实现同步,并将同步的信息送给用户。

多媒体通信系统中的同步性是多媒体通信系统中最主要的特征之一。可以这样说,信息的同步与否,决定了系统是多媒体系统还是多种媒体系统。

在多媒体通信系统中,同步可以在链路层级、表示层级和应用层级三个层面上实现。然而,并非所有多媒体通信系统必须同时具有这三个层面的同步,但它必须至少用到其中一种同步方式。当然,同步方式用得越多,系统的性能就越完善。

总之,对多媒体通信系统来说,集成性、交互性和同步性三个特征必须是并存的,缺一不可,缺少其中之一,就不能称其为多媒体通信系统。

## 1.2 多媒体通信业务与技术

### 1.2.1 多媒体通信业务

多媒体通信业务种类繁多,并且随着技术的发展和用户需求的提高还在不断增加。可以说,将来新增的通信业务主要是多媒体通信业务,特别是宽带通信业务则全部是多媒体业务。例如,第三代移动通信系统(3G)相对于第二代移动通信系统(2G),几乎所有的增值业务都是多媒体业务。

为了更好地开展各类业务,适应多媒体通信的发展,在 ITU-T 制定的 F. 700 系列标准中,对现有的或即将开展的音像和多媒体业务做出了明确定义,形成了音像和多媒体业务的标准架构,如图 1.2 所示。

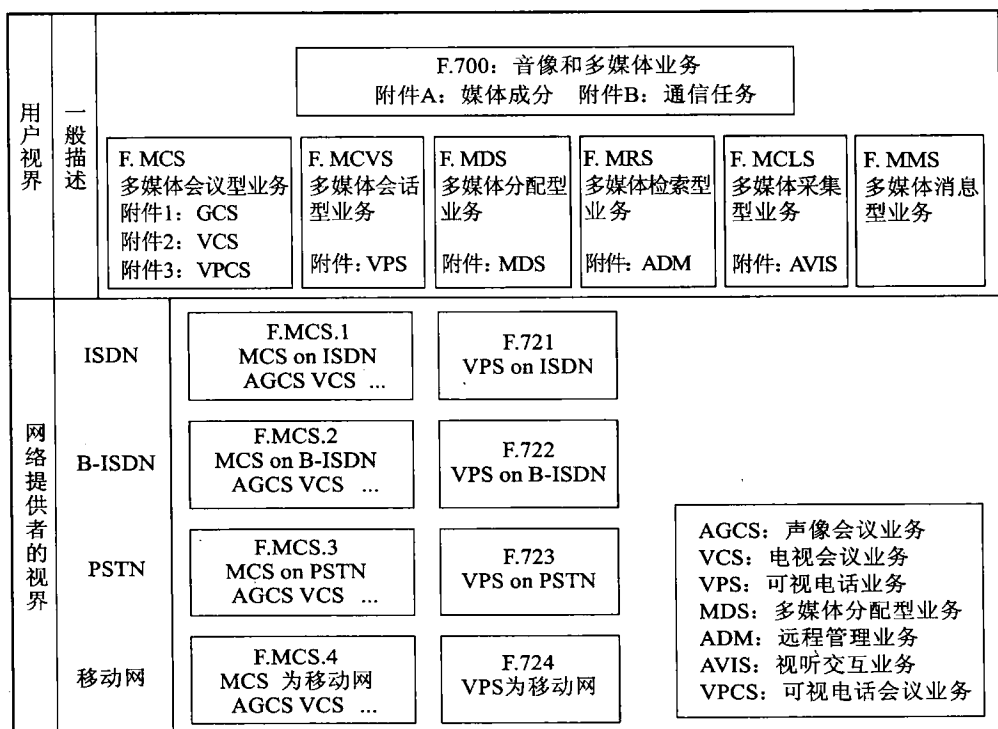


图 1.2 音像和多媒体业务的标准架构

图 1.2 给出了用户的视界(View)与网络提供者的视界之间的相互关系。图 1.2 的上部分,以业务的属性建议了用户的需要,与所使用的网络无关;图 1.2 的下部分是网络的特定建议,适用于各网络的一般描述。给业务和网络提供者提供一种比较明确的视界,具有实施各种应用属性的价值。

根据 ITU-T 的定义,多媒体通信业务分为如下 6 种类型。

#### 1) 多媒体会议型业务(Conference Services)

这类业务具有多点通信、(人与人之间)双向信息交换的特点,如视听会议、声像会议。