



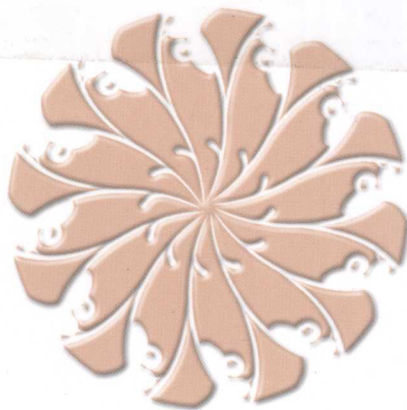
信息通信专业教材系列

多媒体技术

DUOMEITI JISHU

(第2版)

黄孝建 编著



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

信息通信专业教材系列

多媒体技术

(第2版)

 编著

北京邮电大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书分为7章,系统介绍了多媒体技术的基本概念;各种媒体信息的表示和编码方法;多媒体数据关系、数据库及内容查询;多媒体终端构成及工作原理;多媒体信息存储技术与存储策略;多媒体信息获取与输出技术;多媒体通信及其应用系统。通过阅读本书,可帮助读者掌握多媒体技术的基本概念和主要技术原理,了解多媒体通信系统的体系结构、相关技术标准和最新发展状况。本书的重点是多媒体的基本概念与媒体表示方法,以及多媒体通信系统;难点是多媒体信息的压缩、媒体同步概念与同步机制等。

本书的主要读者对象是通信、电子和计算机专业的学生,也可供相关专业的工程技术人员作为培训教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术/黄孝建编著. --2版. --北京:北京邮电大学出版社,2010.2

ISBN 978-7-5635-2172-2

I. ①多… II. ①黄… III. ①多媒体技术-高等学校-教材 IV. ①TP37

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第013024号

书 名: 多媒体技术(第2版)

作 者: 黄孝建

责任编辑: 刘 颖

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路10号(100876)

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市梦宇印务有限公司

开 本: 787 mm×960 mm 1/16

印 张: 20.25

字 数: 429千字

印 数: 1—5 000册

版 次: 2000年10月第1版 2010年2月第2版 2010年2月第1次印刷

ISBN 978-7-5635-2172-2

定价: 35.00元

· 如有印装质量问题请与北京邮电大学出版社营销中心联系 ·

前 言

本书是在 2000 年已出版的《多媒体技术》的基础上,结合近年多媒体技术的最新技术进展修改编写完成的。原书出版以后得到了广大读者与其他高校教师的鼓励和肯定,被部分高校选作相应课程教材。然而,经过若干年多媒体技术的发展,原书中部分作为发展方向的预测已经变成了现实,甚至大大超过预期;有些内容由于技术进步需要重新书写,因此有必要对原书进行一次大的修订,以反映多媒体技术的最新技术进展。

多媒体技术从诞生到现在经过二十多年的发展,已经渗透到了人们日常生活的各个方面。多媒体技术将电视式的视听信息传播能力与计算机的交互控制功能相结合,创造出集文、图、声、像于一体的新型信息处理模式。除了计算机系统本身的多媒体化,多媒体技术与点播电视、智能化家电、网络通信等技术相互结合,使多媒体技术进入了教育、咨询、娱乐、企业管理和办公室自动化等各个领域;多媒体技术与控制技术相互渗透,在工业自动化测控等领域也得到了广泛应用。目前,家庭教育和个人娱乐成为国际多媒体技术应用市场的主流,内容演示和管理信息系统是多媒体技术应用的重要方面,而多媒体通信和分布式多媒体系统成为多媒体技术发展的重要方向。

在国内各高校已出版的各类多媒体方面的教材与书籍中,有的侧重多媒体体系结构,理论方面的意义较大;有的偏重多媒体技术在通信方面的应用;有的主要讲述多媒体计算机及其硬件组成;还有的重点讲述多媒体应用软件的使用方法。本书的特点在于针对一般普通高等院校通信、电子、信息、计算机应用专业的学生,从多媒体技术的各个方面进行了比较全面、系统地介绍,特别是根据大部分学生先修课程安排的特点,加强了对各类媒体信息基础知识的介绍,努力使该书内容适合教学需要,并尽量做到简单易懂。

本书的主要内容包括:多媒体技术的基本概念;各种媒体信息的表示和编码方法;多媒体数据关系、数据库及内容查询;多媒体终端构成及工作原理;多媒体信息存储与

存储策略；多媒体信息获取与输出技术；多媒体通信及其应用系统。通过阅读本书，可帮助读者掌握多媒体技术的基本概念和主要技术原理，了解多媒体通信系统的体系结构、相关技术标准和最新发展状况。本书的重点是多媒体的基本概念与媒体表示方法，以及多媒体通信系统；难点是多媒体信息的压缩、媒体同步概念与同步机制等。本书的主要读者对象是通信、电子和计算机专业的学生，也可供相关专业的工程技术人员作为培训教材使用。

在本书编写和修订过程中，参阅了大量文献、技术标准和图书资料，在此谨向这些文献资料的原作者表示衷心的感谢。

由于多媒体技术仍在发展过程中，虽然本书力图能够反映最新的技术成果，但因作者学识水平有限，难免存在不当之处，敬请读者批评指正，提出宝贵建议和意见。

作 者

目 录

第 1 章 概论	1
1.1 媒体与多媒体技术的基本概念	1
1.2 多媒体关键技术	2
第 2 章 媒体技术基础	10
2.1 视觉媒体技术	10
2.1.1 人类视觉特性与电视技术基础	10
2.1.2 图像及视频信息的数字化表示	18
2.1.3 视频数字压缩编码技术	23
2.1.4 视频编码技术标准	45
2.2 听觉媒体技术	69
2.2.1 人类听觉特性与电声技术基础	69
2.2.2 音频信息与音频信息数字化表示	75
2.2.3 音频数字压缩编码技术	76
2.2.4 MPEG 数字声音压缩编码标准	80
2.2.5 音乐合成	84
2.3 触觉媒体与形体动作信息	87
2.3.1 概述	87
2.3.2 触觉反馈	88
2.3.3 形体动作信息	89
第 3 章 多媒体数据	95
3.1 多媒体数据特点及其约束关系	96
3.1.1 多媒体数据特点	96

3.1.2	多媒体数据约束关系	97
3.2	超媒体技术	101
3.2.1	超媒体的概念	101
3.2.2	超媒体系统的组成和原理	104
3.2.3	超文本标记语言	109
3.2.4	同步多媒体集成语言	111
3.3	多媒体数据库	115
3.4	内容查询	124
第4章	多媒体终端技术	136
4.1	多媒体终端	136
4.1.1	多媒体终端形式	136
4.1.2	多媒体终端接口及信息存储	143
4.2	多媒体终端软件平台	144
4.2.1	多媒体终端软件分层结构	144
4.2.2	多媒体操作系统	145
4.2.3	多媒体著作工具	149
4.2.4	多媒体计算机中的媒体播放软件	154
4.3	多媒体终端外部设备接口	156
4.3.1	USB 通用串行总线规范	157
4.3.2	IEEE-1394 串行接口标准	162
4.3.3	eSATA 接口	164
4.3.4	高清晰多媒体接口	165
4.3.5	网络接口	166
第5章	多媒体信息存储	168
5.1	磁盘存储系统	168
5.2	光盘存储系统	180
5.2.1	光盘结构及读取技术	180
5.2.2	光盘类型	182
5.3	半导体存储系统	187
5.4	多媒体数据存储策略与方式	191
第6章	多媒体信息获取与输出技术	194
6.1	视频信息采集与显示	194
6.2	音频信息采集与播放	201
6.3	图形图像信息输入设备	211

6.4 文字信息输入技术	216
6.4.1 联机笔输入技术	216
6.4.2 脱机文字识别	217
6.5 语音输入/输出技术	220
6.5.1 语音识别	220
6.5.2 语音合成	226
6.6 其他多媒体输入技术	233
6.6.1 指点设备	233
6.6.2 触摸屏	234
6.6.3 手柄	238
第7章 多媒体通信	242
7.1 多媒体通信业务与需求	242
7.2 多媒体通信中的同步	245
7.3 多媒体通信网与信息传输技术	253
7.3.1 多媒体宽带通信网	253
7.3.2 宽带干线传输技术	255
7.3.3 宽带交换技术	261
7.3.4 宽带接入技术	273
7.4 多媒体会议系统	298
7.4.1 会议系统的分类	298
7.4.2 多媒体会议与协同工作	300
7.4.3 多媒体会议系统结构	301
7.4.4 不同网络环境下的多媒体会议系统	303
7.5 交互多媒体信息点播系统	309
7.5.1 多媒体信息点播系统的基本概念与分类	309
7.5.2 VOD 系统结构与参考模型	311

第1章 概 论

随着电子技术和大规模集成电路技术的发展，计算机、广播电视、消费电子和通信这几个原本各自独立发展的领域，相互渗透相互融合，形成了一门新的技术——多媒体技术。多媒体技术的不断发展给人们的工作、生活和娱乐带来了深刻的革命，工作和生活当中多媒体技术的身影随处可见。

经过不断的探索和研究，人们对“多媒体”的认识不断加深，在有关多媒体的概念、定义、媒体类型、多媒体系统的特征等方面逐渐达成了共识，推出了大量多媒体应用系统，使之渗透到了人们生活的各个方面。在多媒体技术的发展和人们对其客观规律的认识不断加深的同时也发现人体本身就是一个绝妙的多媒体信息处理系统。人类通过视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉来感知外部世界，并获取有关图像、图形、声音、文本、数据等信息，通过神经网络系统传输至大脑进行存储、处理和加工，做出判断后再通过神经网络系统返传到全身各个部位去控制发声器官发出声音、控制肢体做出各种动作等。多媒体系统在协助人类获取外部信息和对外部世界进行控制的过程中，充分利用了人类的各种感觉、语言和肢体动作，使人与多媒体系统的界面变得越来越友好。本章将对媒体、多媒体、多媒体技术等基本概念加以说明，对多媒体技术涉及的关键技术加以概括介绍。

1.1 媒体与多媒体技术的基本概念

所谓“媒体”是指信息传递和存储的最基本的技术和手段，即信息的载体。由于信息在被人们感觉、加以表示、使之显现、实现存储或传输的载体等方面各有不同，因此媒体可分为如下六类：

- 感觉媒体：指人们的感觉器官所能感觉到的信息的自然种类，如声音、图形、图像和文本等。

- 表示媒体：指被交换的数据类型，它们定义了信息的特性，如用其编码形式加以描述，相应地有语音编码、图像编码和文本编码等表示媒体。

- 呈现媒体：指为人们再现信息物理手段的类型（输出设备），或者指获取信息的物理手段的类型（输入设备）。如显示器、扬声器、打印机等输出类呈现媒体，以及键盘、鼠标器、触摸屏、触摸板、摄像头、拾音器、扫描器等输入类呈现媒体。

- 存储媒体：指存储数据物理媒介的类型，如磁盘、光盘、磁带、半导体等存储媒体。

- 传输媒体：指传输数据物理媒介的类型，如同轴电缆、光缆、双绞线、无线电链路等传输媒体。

- 交换媒体：指在系统之间交换数据的手段与类型，它们可以是存储媒体、传输媒体或者是两者的某种结合。

一般所说的“多媒体”，不仅指多种媒体信息本身，而且指处理和应用多媒体信息的相应技术，因此“多媒体”常被当作“多媒体技术”的同义词。因此可将其描述为：多媒体技术是一种能同时综合处理多种信息，在这些信息之间建立逻辑联系，使其集成为一个交互式系统的技术。多媒体技术主要用于实时地综合处理声音、文字、图形、图像和视频等信息，是将多种媒体信息用计算机集成在一起同时进行综合处理，并把它们融合在一起的技术。

多媒体的关键特性在于信息载体的多样性、交互性和集成性。这也是多媒体技术研究中必须解决的主要问题。信息载体的多样性体现在信息采集、传输、处理和显现的过程中，要涉及多种表示媒体、传输媒体、存储媒体或显现媒体，或者多个信源或信宿的交互作用。集成性和交互性在于，所处理的文字、数据、声音、图像、图形等媒体数据是一个有机的整体，而不是一个个“分立”的信息类的简单堆积，多种媒体间无论在时间上还是在空间上都存在着紧密的联系，是具有同步性和协调性的群体。同时，使用者对信息处理的全过程能进行完全有效的控制，并把结果综合地表现出来，而不是单一数据、文字、图形、图像或声音的处理。多媒体系统一般具有如下功能：捕捉、操作、编辑、存储、显现和通信，用户能够随意控制声音、影像，实现用户和用户之间、用户和计算机之间的数据双向交流的操作环境，以及多样性、多变性的学习和展示环境。

1.2 多媒体关键技术

多媒体技术是一门综合的跨学科交叉技术，它综合了计算机通信以及多种信息科

学领域的技术成果，它的研究涉及计算机硬件、软件和体系结构，图像处理，语音处理，数字信号处理，通信技术等诸多方面技术。

促进多媒体技术走向成熟的因素很多，但其中的关键技术涉及多媒体信息的获取与输出技术、多媒体信息压缩技术、多媒体信息的存储技术、多媒体信息的检索技术、多媒体网络技术以及多媒体技术的软硬件支撑平台等。

1. 多媒体信息的获取与输出技术

一般来讲，多媒体信息的获取与输出主要指人机交互的界面，它介于用户和多媒体系统之间，是人与多媒体系统之间传递、交换信息的媒介，是用户使用系统的综合操作环境。通过人机界面，用户向系统提供命令、数据等输入信息，这些信息经系统处理后，又通过人机界面，把产生的输出信息回送给用户。可见人机界面的核心内容包括了信息的显示风格和用户的操作方式，它集中体现了多媒体系统的输入/输出功能，以及用户对系统的各个部件进行操作的控制功能。多媒体技术可使用户用十分自然的方式与系统交互，从而改善了人机界面。

在多媒体技术推出之前人机界面并不友好，普遍采用字符界面，用户在屏幕上看到的是各种字符信息，而用户输入计算机的也是字符。用户接收信息的装置主要是字符终端，主要的输入工具是键盘。现在，多媒体终端普遍采用图形图像以及活动视频和声音作为信息输出手段；而采用鼠标、跟踪球、电子笔、触摸屏、扫描仪、数码相机、数字摄像头和音/视频采集卡作为输入设备，大大改善了人机接口，使多媒体系统获取信息的手段越来越丰富。随着技术进步，采用语音识别、图形图像识别和图像理解等先进技术，人机接口将越来越方便人们对多媒体终端设备的使用。

使计算机具有类似于人一样的说话能力和听懂人说话的能力是多媒体技术的一个重要发展方向。语音识别和语音合成技术是实现人机语音通信，建立一个具有听、说能力的智能系统所必需的两项关键技术，目前这两项关键技术均取得了重大进展，推出了大量实用系统。目前，语音识别输入产品的识别率相当高，有6万条以上的词汇表，覆盖了日常生活的各个方面；此外，20余万条词汇的备份字典，提供了更广泛的选择空间。针对行业的特殊需要，还可提供加装专业语库的接口，如用于法律和医学的专业语库，大大提高了专业用语识别的正确性。语音识别技术发展到现在，特别是中、小词汇量非特定人语音识别系统识别精度已经大于98%，对特定人语音识别系统的识别精度就更高。与进行语音输入所用的语音识别技术相对应，利用语音合成技术可实现语音的输出，为人们提供全新的服务。在银行、邮局、劳保、证券、专利、信访声讯服务系统中，借助文-语转换TTS技术把数据库中的文字变成声音，用户可利用电话收听即时变化的信息。目前，合成语音的可懂度、清晰度已基本解决，但自然度还不尽如人意，表现力的差距较大，技术的成熟度、应用的广泛性还需进一步提高。

在多媒体信息输入技术中，另一项取得较大进步的是为了克服使用键盘输入的不便

而独立发展但又相互关联的一组技术——联机手写识别技术、脱机手写文稿与脱机印刷文稿识别技术，这些技术的核心是文字识别。从用途上讲，脱机手写文稿与脱机印刷文稿识别解决的是手写或印刷的已存在文献的重新输入问题，即纸介质文献的电子化或数字化，目前几乎所有的扫描仪都随机配备了脱机文稿识别软件，识别率完全达到了实用水平。当前联机手写识别核心算法也已经得到突破，各种手写识别软件结合书写板和笔输入技术基本上解决了手写输入问题。在衡量手写识别系统时的最终标准是书写自由度和识别正确率，在同样的硬件配置下软件占用资源的多寡会反映到识别速度上，识别速度又直接影响到书写的自由度。目前，手写识别软件中连笔字识别率有了很大的提高，放宽了对书写的许多限制，不限笔顺和连笔识别技术开始融合。但识别正确率似乎还需要进一步的突破，对用户的书写还是有一定的限制，距真正意义上的自由书写还有一段距离。尤其是在全屏幕连续书写方面，对书写速度、节奏和字间距的限制仍然较为严格。

除了图像、语音和手写文字识别等技术以外，触觉、味觉、手势和面部表情等输入和识别技术也正在起步，多媒体信息的获取方式将更加智能化与人性化。

2. 多媒体数据压缩技术

数据压缩技术作为多媒体技术中最为关键的核心技术，在技术本身和应用方面近年来都取得了引人注目的进展，而其中图像压缩算法更是如此。一般来说，图像编码方法可以分成三类：第一类是考虑图像信源的统计特性，采用预测编码方法、变换编码方法、矢量量化编码方法、子带-小波编码法、神经网络编码法等，以香农信息论为基础；第二类根据人眼视觉特性，采用基于方向滤波的图像编码法、基于图像轮廓-纹理的编码法，充分考虑到了信息接收者的主观特性和主观意义；第三类则考虑到了图像传递的景物特征，采用分形编码方法、基于模型的编码方法。

基于模型的压缩编码方法代表着新一代的压缩编码方向，也是目前最活跃的研究领域，其研究主要沿语义基和物体基两个方向发展。语义基方法基于限定场景，景物中物体的三维模型严格已知，这样只需对一些有限的参数进行编码，压缩比很大。但受目前视觉建模等领域的研究水平所限，语义基编码的研究目前主要局限于人的头肩部场景，应用于视频电话、视频会议等领域。该方法最大的问题在于可以编码的图像场景单一，在实际应用中极不灵活，只要情况稍有变化，模型就会失效。所以，这种方法只有当计算机视觉研究取得突破性进展之后，才具有普遍意义和实用价值。物体基方法针对未知场景，需要先对图像进行低层分析，将场景中物体和背景分割出来分层描述。常用的描述模型有形状参数、运动参数、内部纹理参数三要素，其中最大的难点在于景物的分割。

在 JPEG、H.261/H.263、MPEG-1、MPEG-2 等多媒体压缩编码标准中，主要采用的是以香农信息论为基础的数据压缩编码技术，而 MPEG-4/H.264 则采用了面向对象、

基于内容的压缩编码。MPEG-4 的初衷是针对视频会议、可视电话的超低比特率编码，但现在制定的 MPEG-4 则将目标确定为支持多种多媒体应用，主要侧重于对多媒体信息内容的访问，并可根据应用的不同要求现场配置解码器。这意味着需要将基于内容的检索与编码结合起来考虑，在压缩数据中应有描述视频内容的信息，从而使对多媒体信息内容的访问可以直接针对压缩数据进行，这种压缩编码方法被称作基于内容的压缩方法。新的编码方法可以基于通用芯片，打破了原来压缩编码方法基于专用硬件的限制，可以引入涉及图像分析的较复杂的算法。

3. 多媒体信息的检索技术

多媒体信息检索就是根据用户的要求，对图形、图像、文本、声音、动画等多媒体信息进行检索，从而得到用户所需的信息。如今，越来越多的信息以数字形式存储和传输，这为人们更灵活地使用这些信息提供了可能性。但随着信息的爆炸性增长，人们获取感兴趣信息的难度却越来越大，而传统的基于关键字或文件名的检索方法显然不适于数据量庞大且不具有天然结构特征的声像数据。因此，近年来多媒体研究的一个热点是声像数据基于内容的检索。实现这种基于内容检索的一个关键步骤是要定义一种描述声像信息内容的格式，而这与声像信息的编码密切相关。国际标准化组织制定了专门支持基于内容检索的多媒体信息编码方案 MPEG-7。

MPEG-7 作为 MPEG 系列标准中的一个成员，正式名称被称为“多媒体内容描述接口”，其目的是为各种类型的多媒体信息规定一种标准化的描述，这种描述与多媒体信息的内容本身一起，支持用户对其感兴趣的各種信息进行快速、有效的检索。在这些信息当中包括静止图像、图形、音频、动态视频，以及如何将这些元素组合在一起的合成信息。

这种对信息的标准化描述可以加到任何类型的多媒体数据上。不管多媒体数据的表达格式或压缩形式如何，只要加上了这种标准化描述的多媒体数据就可以被索引和检索。各种类型信息的标准化描述可以分成一些语义上的层次。以视频资料为例，较低层次的描述是颜色、形状、纹理、空间结构等信息；而最高层次的语义描述信息可以是：“画面中有一栋白色的小楼在左边，而一棵苹果树在小楼的右前方”。也可以有介于上面两种层次之间的中层语义描述信息。同样的内容根据不同的应用领域要求，可以携带不同类型的描述信息。MPEG-7 标准的制定将有助于数字化图书馆、多媒体目录服务、广播式媒体选择以及个人电子新闻服务、媒体著作等应用领域的发展。

考虑到目前标准越来越多，媒体的应用越来越广泛，为了规范这些标准与内容传输间的关系（如底层部件与基本结构的关系、它们之间的集成方式等），并达到一个关于多媒体框架的共识，支持电子内容的传输，就需要一个更大的框架来描述与内容传输有关的所有已制定的和正在开发中的标准化活动。实际上要真正地完成不同标准之间的集成，要从用户的角度来建立一个可协同操作的多媒体内容传输服务机制，就要求用新的

综合的解决方法来管理这些不同类型内容的传输过程。媒体的服务对用户应是全部透明的，如查找并获得内容及服务质量保证等。

MPEG-21 正是在这种需求下提出的一个多媒体框架，用以支持新的网络化的数字市场与商业模型。**MPEG-21** 是一个多媒体的应用框架，而并不是一个单纯的视音频编码标准。这样的框架要求有共享的视觉内容，并保证系统传递电子内容时能尽可能是自动、简单地协同操作。这一多媒体框架将用以满足对内容传递、内容安全、权限管理、安全付款以及技术授予权等下层结构的要求。**MPEG-21** 的覆盖范围可描述为两项技术的集成，即用户如何通过个人或智能代理来找到并获得内容，以及内容如何根据用户与内容的权限来呈现给用户。该标准的形成，使多媒体应用能非常方便地协同操作不同标准间的媒体信息。

4. 多媒体信息存储技术

多媒体信息有两个显著的特点，一是信息的存在和表现有多种形式，且信息量很大，尤其对动态的声音和视频图像更为明显；二是多媒体信息传输具有实时性，声音和视频必须严格地同步。多媒体的这两个特点给存储系统提出了很高的要求，即存储设备的存储容量必须足够大，以满足多媒体信息的存储要求；存储设备速度要快，要有足够的带宽，以便高速传输数据，使得多媒体信息能够实时地传输和显示。

多媒体信息存储可采用的介质多种多样，有半导体器件、硬盘、光盘、磁带等。以闪存 **Flash Memory** 为代表的半导体存储器件是目前发展最快的新型多媒体信息存储设备，现存储卡容量可达 32~64 GB，它具有安全可靠、存取速度快、携带方便等特点，已广泛应用于各种多媒体终端。目前新型硬盘已具有高达 300 MB/s 的传输速率，硬盘最大容量达到 2 TB。**CD-ROM**、**CD-R**、**CD-WR**、**DVD**、**DVD-RAM**，**Blue-Ray DVD** 等各类光盘的推出，更为大容量多媒体数据的存储提供了极为丰富的手段。随着多媒体与计算机技术的发展，多媒体数据库的存储容量越来越大，对存储设备的要求越来越高。适合于多媒体数据存储的方式主要有半导体盘、硬盘、**RAID**（磁盘冗余阵列）、光盘库以及存储区域网络等。

5. 多媒体网络技术

在多媒体技术的发展过程中，网络技术占有极为重要的地位。正是由于宽带网络技术的快速发展，才使多媒体技术从独立的终端应用模式，走向大规模的互联网应用模式，使人们可以在世界范围内不仅仅通过语音，而且可以通过多媒体方式进行沟通。在多媒体网络技术中涉及信息的宽带干线传输技术、宽带交换技术以及用户的宽带接入技术。

（1）宽带干线传输技术

伴随着光纤通信技术的发展，宽带网络传输的主要物理介质由电缆和微波逐渐过渡到了光纤。利用光纤组建宽带传输网的优势在于通过复用技术和数据压缩技术完全能够

适应多媒体通信对传输速率与容量的各种要求。在宽带干线传输技术中,取得较大成功的技术当属同步数字系列传输体制 SDH 的确立和光纤通信中密集波分复用的应用,而两者的有机结合正是宽带传输技术的发展方向。

SDH 传输体制作为一种完整严密的传送网技术体制,有着全世界统一的网络节点接口,简化了信号的互通以及信号的传输、复用和交叉连接过程;它安排有丰富的开销比特用于网络的管理和维护;有统一的标准光接口,能够在基本光缆段上实现横向兼容;采用 SDH 组网技术还可以构成具有高度可靠性的自愈环结构,确保了实现业务的透明性,这对多媒体业务应用十分重要。

波分复用 WDM 是在一根光纤中能同时传输多个波长光信号的一种技术,其基本原理是在发送端将不同波长的光信号组合(复用),在接收端又将组合的光信号分开(解复用)并送入不同的终端。采用波分复用技术后,原来只能采用一个光波长作为载波的单一光信道变为数个不同波长的光信道同时在光纤中传输,从而光纤通信容量成倍提高。此外,利用 WDM 技术还可以实现单纤全双工传输,在光纤用户网中增加组网的灵活性。WDM 技术对网络的扩容升级、发展宽带多媒体业务、充分挖掘和利用光纤带宽能力、实现超高速通信等具有十分重要的意义。

(2) 宽带交换技术

在多媒体宽带通信网中交换技术起着举足轻重的作用,它不仅可使多台通信终端共享传输媒体,而且完成网络中的任意两个或多个用户的相互连接。通信网中交换方式的确立,决定了网络的总体运行方式和网络性能,从而也就对用户终端的类型和接入方式提出了相应的要求。当传输技术逐渐向宽带迈进的时候,使各种不同业务可以充分地利用传输资源的交换设备也有了与之相适应的发展,以 IP 为代表的分组转发和交换技术是当前网络建设中的热点。IP 的灵活特性和快速交换能力必将在将来的网络技术中起到关键的作用。

IP 技术是一种非面向连接的分组/包交换网络技术,它可以较为容易地将语音、数据、图像和视频等集成进多媒体业务。它对通信资源的利用率远远高于传统的基于电路交换的通信网络技术,有利于降低通信费用。随着 Internet 的迅猛发展,IP 网络目前已遍及社会的每一个角落,已超越传统的以电路交换为主的电信网,成为了信息高速公路的基础。作为 IP 技术典型代表的以太网一直以来被作为局域网的代名词,但交换式以太网的出现、千兆/万兆以太网的发展以及 IP QoS 的提出,已经把以太网技术和多媒体应用紧密地联系在一起。交换式以太网把多个终端共享 10 Mbit/s 带宽升级到独占 10 Mbit/s、100 Mbit/s 甚至 Gbit/s 带宽。以太网和交换技术的结合已经彻底消除了传输带宽对多媒体应用的限制。

尽管现有的通信系统都采用电子交换方式,但随着通信网络逐渐向全光平台发展,未来的全光网络却需要由纯光交换机来完成信号路由功能以实现网络的高速率和协议透

明性。由于光网络容量持续扩展，而电交换机不适应超过吉比特速率的要求，开发高性能的交换机就成为必然的趋势。光交换机可以保证网络的可靠性和提供灵活的信号路由平台。目前已经出现了许多种形式的光交换机，如光电交换机、光机械交换机以及基于热学、液晶、声学 and 微机电技术的光交换机。光交换机将在新兴的多通路、可重新配置的光子网络中发挥越来越重要的作用。当出现更有效的信号管理方式时，全光网络最终会变成事实。在未来的大容量光网络中，光交换机必将起到关键的作用。

（3）宽带接入技术

宽带接入网是多媒体通信网的基础，是解决用户接入多媒体网络最重要、也最复杂的部分。目前，宽带接入技术主要有：基于电信网用户线的数字用户线（xDSL）接入技术、基于 HFC 网络的线缆调制解调器（Cable Modem）接入技术、宽带光纤接入技术、基于以太网的接入技术、基于无线传输手段的无线接入技术等。上述各种接入技术各有优缺点，它们互相竞争、互为补充，共同构成了用户访问多媒体网络的接入平台。

6. 多媒体技术的支撑环境

多媒体技术的发展，离不开软硬件技术的支撑。计算技术的迅猛发展为多媒体技术提供了良好的技术支持。以前以通用计算机为平台的多媒体系统大多采用专用硬件实现多媒体扩展，用以解决计算机在处理实时视音频数据时的速度和接口问题。如今，随着主频在 1 GHz 以上的 CPU 芯片内嵌了多媒体处理能力，以及高速串行总线 USB 和 IEEE1394 等的问世，使得完全用软件实现多媒体信息处理成为可能。现在，任何一台通用计算机在不添加任何其他硬件插卡的情况下，即已具备多媒体信息的处理能力。独立插卡式声卡和视频采集卡这些多媒体计算机的标志性硬件设备已经成为历史。

除此以外，操作系统、面向对象技术、并行处理和复杂结构的分布处理技术等软件平台的发展也为多媒体技术的发展提供了很好的基础。如今，几乎所有新推出的操作系统、WWW 服务器以及 WWW 浏览器等均具备了对包括流式媒体在内的多媒体信息的支持能力。此外，还出现了大量音频、图形与图像、动画和视频等多媒体素材制作软件，如 WaveStudio、CorelDRAW、Photoshop、Animator Studio、3DStudio MAX、Premiere 以及多媒体著作工具，如 Authorware、ToolBook 等。

目前，多媒体技术已经在日常生活的各个方面得到了广泛的应用，如各种电子出版物、多媒体家电、多媒体辅助工程、电子商务、多媒体数据库、数字化图书馆、多媒体会议系统、家庭影院、虚拟演播室、多媒体非线性编辑系统等。在若干年内，多媒体技术的发展方向仍将集中于巨量多媒体数据的存储与检索、宽带大容量多媒体数据的传输与交换、多媒体信息系统的服务质量保障、智能数据复制、更加友好和智能化的下一代用户界面以及多媒体系统集成框架的建立等方面。

习 题

- 1.1 媒体共分几类？多媒体主要有什么特点？
- 1.2 多媒体技术研究的主要课题是什么？
- 1.3 多媒体技术涉及哪些关键技术？