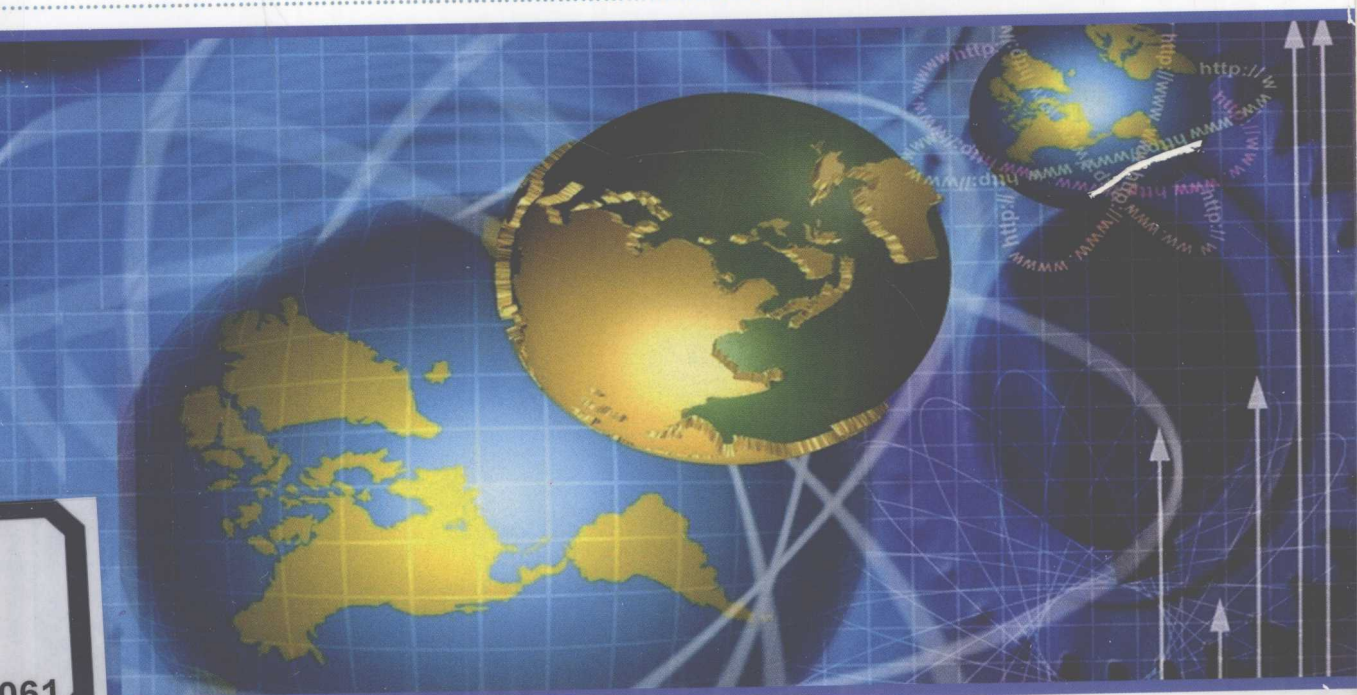


多媒体技术教程

Fundamentals of Multimedia

赵淑芬 主编

周 斌 康宇光 副主编



061



机械工业出版社
China Machine Press

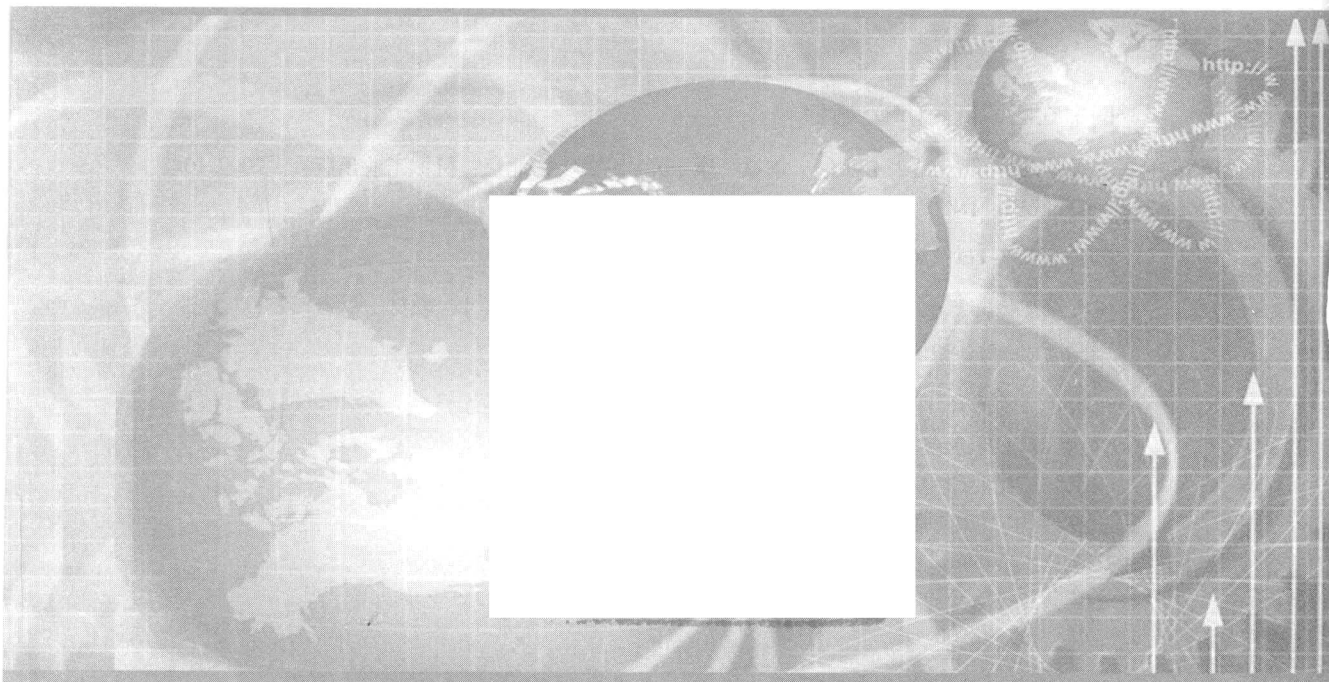
高等院校计算机教材系列

多媒体技术教程

Fundamentals of Multimedia

赵淑芬 主编

周 斌 康宇光 副主编



机械工业出版社
China Machine Press

本书从多媒体技术的基本概念、基本知识、技术与应用系统进行了全面的论述,全书分为5部分共12章,内容包括:多媒体技术概要、多媒体音频技术、多媒体视频技术、多媒体数据压缩、光存储技术、网络存储技术、互联网与TCP/IP、多媒体通信与网络、超媒体与Web系统、分布式多媒体系统、多媒体操作系统、多媒体数据库与检索。

全书内容翔实,取材新颖,由浅入深,难易适中。即注重介绍多媒体技术的基本知识,也适当介绍了一些基本理论和方法。各章后面附有小结和习题。并且本教材还配有《多媒体技术实验和习题指导》,便于教学和学习时参考。

本书总结了作者多年教学和实践经验的精华,吸收了多媒体教学研究新成果、新技术和新内容。它可以作为大专院校计算机应用、软件工程、多媒体应用技术等专业本科教材,同时也可作为网络工程、通信工程、工程控制等各种非计算机专业的本科生、研究生选修教材。也可以供各方面从事多媒体技术研究的人员参考。

版权所有,侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术教程/赵淑芬主编. 周斌, 康宇光副主编. —北京: 机械工业出版社, 2009. 10
(高等院校计算机教材系列)

ISBN 978-7-111-27678-4

I. 多… II. ①赵…②周…③康… III. 多媒体技术-高等学校-教材 IV. TP37

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第117845号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑: 李东震

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2009年10月第1版第1次印刷

184mm×260mm·16.25印张

标准书号: ISBN 978-7-111-27678-4

定 价: 28.00元

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换
本社购书热线:(010) 68326294

前 言

科学技术的飞速发展,使信息技术产生日新月异的变化,人类许多古老的梦想正在逐渐变成现实。多媒体计算机技术(简称多媒体技术)正是现代科学的最新成就之一,它的问世引起了全社会的关注。

当你浏览最近的报纸、杂志,当你打开电视、收音机,当你翻阅最近的图书,就会发现大量的篇幅在介绍多媒体。

随着相关技术的突破,在20世纪80年代多媒体计算机技术的应用得到了飞速发展,成为20世纪90年代信息技术的重要发展方向之一。多媒体技术、网络技术的融合与发展标志着以计算机为核心的新技术革命,将把人类社会从依靠自然资源的工业时代推进到以信息知识为重要资源的信息时代。

多媒体技术使得计算机能综合处理视频、图像、文字、声音、数据等多媒体信息,使它们集成为一个系统并且具有良好的交互性。通过多媒体的获取、交换、传递和再现信息,使计算机世界能较好地再现自然世界,开拓了诱人的应用前景。

教育在综合国力的形成中处于基础地位,国力的强弱将越来越取决于劳动者的素质,取决于各类人才的质量和数量,这对于培养和造就我国21世纪的下一代新人提出了更加迫切的要求,进入21世纪以来,我国高等教育呈快速发展的势头。教材是体现教学内容和教学方法的知识载体,是进行教学的基本工具,也是深化教育教学改革、全面推进素质教育和培养创新人才的重要保证。

随着计算机硬件的不断升级换代,计算机教学内容随之更新,尤其随着教育部“高等教育面向21世纪教育内容与课程体系改革”计划的实施,对教材也提出了新的要求。为真正实施精品战略,为此我们组织编写了这部教材。

本教材有如下特点:

- 1) 考虑到全国普通高等院校学生的知识能力、素质的特点和实际教学情况,在编写教材时把重点放在基本理论、基础知识、基本能力与方法上。
- 2) 紧密结合当前技术的新发展,在阐述理论的同时侧重实用性。
- 3) 力求在概念和原理的讲述上严格、准确、精炼且理论部分所占篇幅适中,写作风格上深入浅出,图文并茂,便于学生学习。

本教材由赵淑芬主编,周斌、康宇光副主编。

本教材分五部分共12章,其中第1、2章由赵淑芬编写,第3、4章由孙彩堂编写,第5章由曹东君编写,第6、7、8章由周斌编写,第9、10章由李哲编写,第11章由仲志成编写,第12章由康宇光编写。

本书的编写得到胡亮教授的大力支持,许志闻教授为本书的出版做了大量的工作,康宇琦同志也帮助做了许多的工作,在此对他们的支持和帮助表示衷心的感谢。

由于本教材涉及的知识面广,编写的时间较短,再加上我们的水平和经验有限,这部教材在编审、出版工作中还存在缺点和不足,希望使用本套教材的学校师生和广大读者提出批评和建议。希望专家加以指正。在此表示由衷的感谢。

编 者

2009年7月于吉林大学

目 录

前言

第一部分 多媒体基本技术

第1章 多媒体技术概要	1
1.1 多媒体的基本概念	1
1.1.1 媒体	1
1.1.2 多媒体	1
1.1.3 多媒体技术	2
1.2 多媒体技术的特点、分类及关键技术	3
1.2.1 特点	3
1.2.2 分类	4
1.3 多媒体技术及多媒体系统的概念	6
1.3.1 一些概念的区分	6
1.3.2 多媒体技术及多媒体系统	6
1.4 多媒体技术的发展状况及意义	7
1.4.1 多媒体技术的发展状况	7
1.4.2 多媒体技术实现的基础	10
1.4.3 多媒体的深远影响	12
1.5 多媒体信息系统和多媒体技术的 研究内容及发展趋势	14
1.5.1 多媒体信息系统	14
1.5.2 多媒体技术的研究内容	15
1.5.3 多媒体技术的发展前景和趋势	19
小结	20
习题	21
第2章 多媒体音频技术	22
2.1 声音与听觉特性	22
2.1.1 声音信号及其基本参数	22
2.1.2 声音媒体与听觉系统	22
2.2 声音信号数字化	25
2.2.1 从模拟过渡到数字	25
2.2.2 模拟信号与数字信号	26
2.2.3 声音信号数字化	26

2.3 采样定理	27
2.4 数字音频文件格式	29
2.4.1 WAV 文件	29
2.4.2 VOC 文件	30
2.4.3 MIDI 文件	30
2.4.4 RMI、SND	30
2.4.5 AIF	31
2.5 音频信号的特点	31
2.5.1 概述	31
2.5.2 音频的波形编码	32
2.5.3 音频信号的特点	36
2.6 电子乐器数字接口(MIDI)	36
2.6.1 频率调制(FM)合成声音	39
2.6.2 乐音样本合成声音	40
2.6.3 MIDI 系统	40
2.6.4 MIDI 消息	42
2.6.5 MIDI 音序器和标准 MIDI 文件	43
2.6.6 合成器的多音调和多音色	43
2.6.7 声卡	43
小结	45
习题	45
第3章 多媒体视频技术	46
3.1 彩色空间表示及变换	46
3.1.1 采样与量化	46
3.1.2 颜色的几个基本概念	47
3.1.3 彩色空间表示	49
3.1.4 彩色空间的线性变换标准	60
3.1.5 亮度、色调、饱和度	61
3.2 视觉系统对颜色的感知	62
3.2.1 视觉系统对颜色的感知特性	62
3.2.2 视觉系统对颜色和亮度的 响应特性	62
3.3 图像的3个属性	63
3.3.1 分辨率	63

3.3.2 像素深度	64
3.3.3 真/伪彩色	65
小结	66
习题	66

第二部分 多媒体压缩技术

第4章 多媒体数据压缩	67
4.1 多媒体数据编码算法分类	67
4.1.1 PCM	69
4.1.2 预测编码	71
4.1.3 变换编码	74
4.1.4 统计编码	83
4.1.5 赫夫曼编码	84
4.1.6 静态图像编码	85
4.1.7 电视编码	85
4.1.8 其他编码	89
4.2 静态图像压缩标准 JPEG	92
4.2.1 基于 DCT 的编码过程	92
4.2.2 解码过程	96
4.2.3 JPEG 2000 标准	97
4.3 视频图像压缩标准	97
4.3.1 MPEG-1 编码器原理	99
4.3.2 MPEG 视频数据流的结构及 视频编码技术	100
4.3.3 基本的视频解码器框图和 声音压缩标准	106
小结	108
习题	109

第三部分 多媒体存储技术

第5章 光存储技术	111
5.1 光存储器的分类	111
5.2 光存储器的工作原理	112
5.3 光存储器的格式	112
5.3.1 概述	112
5.3.2 激光唱盘的物理格式	113
5.3.3 CD-ROM 的物理格式	113
5.3.4 CD-ROM 的逻辑格式	114
5.4 CD	116
5.4.1 CD 简介	116

5.4.2 CD 的光道结构	117
5.4.3 CD-R	117
5.5 VCD	117
5.5.1 VCD 简介	117
5.5.2 VCD 盘的组成	118
5.5.3 VCD 的文件目录结构	119
5.6 DVD	119
5.6.1 DVD 简介	119
5.6.2 DVD 的规格	120
小结	121
习题	121
第6章 网络存储技术	122
6.1 直接连接存储	122
6.2 存储区域网	122
6.3 网络附加存储	123
6.4 IP 传输存储技术	123
小结	124
习题	124

第四部分 多媒体网络技术

第7章 互联网与 TCP/IP	125
7.1 互联网	125
7.1.1 互联网的结构	125
7.1.2 互联网地址的概念	125
7.1.3 网际协议地址	125
7.1.4 域名和域名系统	128
7.1.5 统一资源地址	129
7.2 TCP/IP 的参考模型	130
7.2.1 协议层次和协议的概念	131
7.2.2 TCP/IP 和 OSI 模型	132
7.2.3 网络连接设备	135
7.3 TCP/IP 与以太网	136
小结	138
习题	139
第8章 多媒体通信与网络	140
8.1 分布式多媒体应用的通信需求	140
8.1.1 多媒体数据流的基本特征	140
8.1.2 多媒体通信的性能需求	140
8.2 多媒体通信的服务质量	143
8.2.1 Qos 的基本概念	143

8.2.2 Qos 的管理	146	10.3 视频点播与网络协议电视	194
8.3 多媒体通信网络环境	149	10.3.1 视频点播简介	194
8.3.1 局域网	150	10.3.2 视频点播系统的组成	195
8.3.2 广域网	153	10.3.3 视频服务器简介	196
8.3.3 ATM 网络	157	10.3.4 用户接入网技术	199
8.4 多媒体通信协议	159	10.4 计算机协同工作和群件	202
8.4.1 IPV6 协议	159	10.4.1 计算机协同工作概述	202
8.4.2 STII 协议	161	10.4.2 群件系统简介	203
8.4.3 RSVP 协议	162	10.4.3 群件系统采用的相关技术	204
8.4.4 RTP 协议	163	小结	205
小结	164	习题	205
习题	165		
第 9 章 超媒体系统与 Web 系统	166	第五部分 多媒体操作系统	
9.1 超媒体系统	166	与多媒体数据库	
9.1.1 超媒体的概念	166	第 11 章 多媒体操作系统	207
9.1.2 超媒体的组成	167	11.1 操作系统概述	207
9.1.3 超媒体系统的模型	168	11.1.1 传统的操作系统和多媒体	
9.1.4 超媒体存在的缺点和不足	169	操作系统	207
9.1.5 超媒体的发展方向	169	11.1.2 操作系统的分类	210
9.2 基于浏览器的超媒体系统	170	11.1.3 操作系统对多媒体的支持	210
9.2.1 基于 WWW 和 WAP 的		11.2 操作系统的实时问题	211
超媒体系统	170	11.2.1 实时系统的有关概念	211
9.2.2 超媒体协议和客户/服务器模式	171	11.2.2 多媒体的引入与操作	
9.2.3 基于 web 的超媒体系统		系统的限制	213
所存在的不足	175	11.3 连续媒体与操作系统	216
9.3 智能超媒体系统	175	11.3.1 体系结构	216
9.3.1 智能超媒体简介	175	11.3.2 资源管理	217
9.3.2 智能超媒体的组成要素	176	11.3.3 程序设计	218
9.3.3 智能超媒体的模型	177	11.3.4 进程间通信	220
小结	178	11.4 多媒体文件系统	220
习题	178	11.4.1 单个连续媒体流	220
第 10 章 分布式多媒体系统	179	11.4.2 多通道连续媒体流	221
10.1 概述	179	11.4.3 磁盘介质调度算法	222
10.1.1 多媒体通信简介	179	小结	225
10.1.2 分布式多媒体系统简介	180	习题	225
10.2 多媒体会议系统	180	第 12 章 多媒体数据库与检索	226
10.2.1 多媒体会议系统简介	180	12.1 多媒体数据库	226
10.2.2 多媒体会议系统的体系结构	184	12.1.1 多媒体数据库的数据	227
10.2.3 多媒体会议系统的 H.323		12.1.2 多媒体数据库体系结构	230
与 SIP 标准	185	12.2 多媒体数据模型	233

12.2.1 数据模型	233	12.3.4 基于内容检索的关键技术	244
12.2.2 面向对象数据模型	235	小结	246
12.3 多媒体信息检索	240	习题	246
12.3.1 中文信息全文检索	240	参考文献	247
12.3.2 基于内容检索系统的一般结构 ...	242		
12.3.3 基于内容检索的过程	243		

第一部分 多媒体基本技术

第1章 多媒体技术概要

多媒体是人类通信媒体技术发展,特别是通信和计算机技术发展的必然结果。多媒体技术形成于20世纪80年代,是计算机、广播电视和通信这三大原来各自独立的领域相互渗透、相互融合而迅速发展的一门新兴技术。多媒体技术的一个例子就是多媒体计算机,它一出现,很快在世界范围内,在家庭教育和娱乐方面得到广泛应用,并由此引发了小型激光视盘(VCD和DVD)的诞生,促进了数字电视和高清晰度电视(HDTV)的迅速发展。

多媒体是融合两种或两种以上媒体的一种人机交互式信息交流和传播的媒体,主要包括:文字、图形、图像、声音、动画和电视图像等。

多媒体是超媒体系统中的一个子集。超媒体系统是使用超级链接构成的全球信息系统。全球信息系统是互联网上使用TCP/IP和DUP/IP协议的应用系统。目前许多多媒体作品使用光盘存储器发行,而将来将更多地使用网络来发行。

1.1 多媒体的基本概念

1.1.1 媒体

在多媒体技术中,媒体是一个重要的概念。所谓媒体^①,是指承载或传播信息的载体,也称媒介或媒质。媒体在计算机领域中有两种含义:一是指存储信息的实体,如磁带、磁盘、光盘和半导体存储器等;一是指信息的载体,如数字、文字、声音、图形和图像等。多媒体计算机技术中的媒体是指后者。在计算机领域,我们所指的表示信息的正文、图形、声音、图像和动画都可以称为媒体。

1.1.2 多媒体

多媒体是融合两种以上媒体的人机交互式信息交流和传播媒体。在这个定义中需要明确几点:

- 1) 多媒体是信息交流和传播媒体,从这个意义上说,多媒体和电视、报纸、杂志等媒体的功能是一样的。
- 2) 多媒体是人机交互式媒体,这里的“机”目前主要指的是计算机或者由微处理器控制的其他终端设备。
- 3) 多媒体信息都是以数字的形式而不是以模拟信号的形式存储和传输的。
- 4) 传输媒体的信息很多,如文字、声音、图形、图像和动画等。

^① 媒体一词本身来自拉丁文“medius”——拉丁语单数形式;其复数形式为Media或Mediums。

虽然融合任何两种以上的媒体就可以称为多媒体,但通常认为多媒体中的连续媒体是人机交互的最自然的媒体。

需要说明的是:也许有人要问,电视也是使用活动画面和声音来表达和传播信息,也使用文字、图片和图形来点缀,多媒体和电视机到底有什么不同?

这需要让我们简单地回顾一下计算机和电视机的发展历程,来看看多媒体和电视在技术上的差别。

- 计算机:是20世纪40年代的伟大发明,一直沿着数字信号处理技术的方向发展,而且是沿着数值计算和金融管理发展起来的。60年代,文字进入计算机;70年代,图像、声音进入计算机;80年代,电视进入计算机;进入90年代,个人计算机已经能够实时处理数据量很大的声音和图像信息。
- 电视:是20世纪20年代的伟大发明,在50年代开发电视技术时,用任何技术来传输和再现真实世界的图像和声音都是极其困难的,因此电视技术一直沿着模拟信号处理技术的方向发展,到70年代,才开发数字电视。由于数字技术有许多优越性,而且数字技术发展发展到足以使模拟电视向数字电视过度的水平,因此,电视和计算机开始融合在一起。由于多媒体和电视采用的技术不同,对于同样内容的信息或者节目,它们所表现出的特性就很不相同,对于人们所产生的影响也引起了许多有识之士的高度重视。我们现在看到的模拟电视的特性是线性播放,简单地说,电视节目是从头到尾播放的,而收看者是最活跃的人。人与电视之间,人是被动者而电视是主动者。
- 多媒体:是有计算机参与的,它的一个重要特性是交互性,即人们可以使用像键盘、鼠标、触摸屏、声音、数据手套等设备,通过计算机程序去控制各种媒体的播放。人与计算机之间,人驾驶多媒体,人是主动者,而多媒体是被动者。

从字面上看,多媒体是由单媒体复合而成的,意味着“多媒介”或“多方法”。一种通俗而直观的解释是:将文本、音频、视频、图形、图像和动画等多种不同形式的信息表达方式的有机综合称为多媒体。

但是,必须注意,在科学技术领域使用的“多媒体”术语同人们直观的生活体验有着深层次上的区别,它不仅仅是指信息本身,更主要的是指处理和应用它的一系列技术,一整套系统。科学词汇“多媒体”应该涵盖两方面的意义:

- 多媒体意味着在信息的发信和收信方之间的“多媒介”。
- 多媒体意味着实现信息的储存、传递、再现或者感知的“多手段”。

多媒体意味着将音频、视频、图形和计算机技术集成到一个数字环境中,它可以拓展许多能用这种组合技术的新的应用。

1.1.3 多媒体技术

所谓多媒体技术,就是计算机交互式综合处理多种媒体信息——文本、图形、图像、声音和视频等,使它们建立逻辑连接,集成为一个交互系统。简单地说,多媒体技术就是计算机综合处理声、文、图信息的技术,它具有集成性、实时性、交互性和群体性。其包括:

- 1) 一种计算机处理技术。
- 2) 一种信息处理技术。
- 3) 一种人机交互技术。
- 4) 关于多媒体和多种应用综合的技术(集成)。

1.2 多媒体技术的特点、分类及关键技术

1.2.1 特点

多媒体技术所处理的文字、数据、声音、图像和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。因此，多媒体技术的关键特性在于信息载体的多样性、集成性、实时性、交互性和群体性。这也是多媒体技术研究中必须解决的主要问题。

1. 信息载体的多样性

信息载体的多样性是多媒体的主要特征之一，也是多媒体研究需要解决的关键问题。多媒体技术的多样性体现在信息采集或生成、传输、存储、处理和显现的过程中，或者多个信源或信宿的交互作用。这种多样性，当然不是指简单的数量或功能上的增加，而是质的变化。例如，多媒体计算机不但具备文字编辑、图像处理、动画制作以及通过电话线路（经由调制解调器）或网络（经由网卡）收发电子邮件等功能，又有处理、存储、随机地读取包括伴音在内的电视图像的功能，能够将多种技术、多种业务集合在一起。

信息载体的多样化使计算机所能处理的信息空间范围扩展和放大，而不再局限于数值、文本或特殊对待的图形和图像，这是计算机变得更加人性化所必须的条件。人类对于信息的接收和产生主要在视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉5个感觉空间内，其中前三种占了95%的信息量。借助于这些多感觉形式的信息交流，人类对于信息的处理可以说是得心应手。然而计算机以及与之相类似的设备都远远没有达到人类的水平，在信息交互方面与人的感官空间就相差更远。多媒体就是要把机器处理的信息多维化，通过信息的捕获、处理与展现，使之交互过程中具有更加广阔和更加自由的空间，满足人类感官空间全方位的多媒体信息要求。

2. 集成性

多媒体的集成性应该说是系统级上的一次飞跃。早期多媒体中的各项技术和产品几乎都是由不同厂商根据不同的方法和环境开发研制出来的，基本上只能单一零散和孤立地被使用，在能力和性能上很难满足用户日益增长的信息处理要求。但当它们在多媒体的大家庭里统一时，一方面意味着技术已经发展到相当成熟的阶段，另一方面也意味着各自独立的发展不再能满足应用的需要。信息空间的不完整、开发工具的不可协作性、信息交互的单调性等都将严重地制约和限制着多媒体信息系统的全面发展。因此，多媒体的集成性主要表现在多媒体信息的集成以及操作这些媒体信息的工具和设备集成这两个方面。对于前者而言，各种信息媒体应能按照一定的数据模型和组织结构集成，而后者强调了与多媒体相关的各种硬件的集成和软件的集成，为多媒体系统的开发和实现建立一个理想的集成环境。

所谓集成性，一方面是媒体信息（即声音、文字、图像、视频等）的集成，另一方面是显示或表现媒体设备的集成，即多媒体系统一般不仅包括计算机本身而且还包括像电视、音响、录相机、激光唱机等设备。多媒体的集成性主要表现在两个方面：其一为多媒体中多种信息媒体（表示媒体、传输媒体、存储媒体或显示媒体）的集成，这就意味着两种以上的多种信息媒体应该成为一体，而不应分离，尽管可能会是多通道的输入或输出，而且这种集成包括信息的多通道的统一获取，多媒体信息的统一存储和组织，多媒体信息表现合成等方面；其二为处理这些媒体的设备的集成，从硬件来说，应具有能够处理多媒体信息的高速、并行的CPU，大容量的存储，适合多媒体多通道的输入输出能力的外设，宽带的通信网络接口。对软件来说，应有集成一体化的多媒体操作系统，适合多媒体信息管理及使用的软件系统和创作工具，高效的各类应用软件。

这些集成还要在网络的支持下,集成构造出支持广泛信息应用的信息系统。多媒体集成性也反映在系统中的多媒体的多值属性,这种多值性将创造出一系列新业务、新系统、新技术和新应用,提高了多媒体软件的生产力。

3. 实时性

所谓实时性,是指在多媒体系统中多种媒体间无论是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。例如,声音及活动的视频图像是强实时的(hard real time),多媒体系统提供同步和实时处理的能力。这样,在人的感官系统允许的情况下,进行多媒体交互,就好像面对面(face-to-face)一样,图像和声音都是连续的。实时多媒体分布系统是把计算机的交互性、通信的分布性和电视的真实性有机地结合在一起。

4. 交互性

所谓交互,就是通过各种媒体信息,使参与的各方(无论是发送方还是接收方)都可以进行编辑、控制和传递。交互性在于使用者能对信息处理的全过程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。

交互性向用户提供更加有效的控制与使用信息的手段和方法,同时也为应用开辟了更加广阔的领域。交互可以做到自由地控制和干预信息的处理,增加对信息的注意力和理解,延长信息的保留时间。当交互性引入时,活动(activity)本身作为一种媒体便介入了信息转变为知识的过程。借助于活动,我们可以获得更多的信息。例如,在计算机辅助教学、模拟训练、虚拟现实等方面都取得了巨大的成功。媒体信息的简单检索与显示是多媒体的初级交互应用;通过交互特性使用户介入到信息的活动过程中,才达到了交互应用的中级水平;当用户完全进入到一个与信息环境一体化的虚拟信息空间自由遨游时,才是交互应用的高级阶段,但这还有待于虚拟现实(virtual reality,又译作灵境)技术的进一步研究和发展。

5. 群体性

多媒体的群体性也可以说是信息载体的多样化或多维化。它强调计算机所能处理的信息空间不再局限于数值、文本或者被特别对待的图形、图像,不是一个个“分立”的信息类型,而是能处理、交换、传输,且相互间存在“群体”性的多种媒体信息。这种“群体”性主要体现在多种媒体间存在着“同步”性,即在时间上多种媒体间相互有紧密联系(如声音与画面的同步),在空间上多个媒体也有紧密联系(如图像画面与文字注释在空间分布上具有“协调”性)。

“群体”的概念区别于“个体”的概念。多个互相无联系的“个体”的集合并非“群体”,多媒体的群体概念是指涉及多个媒体之间具有同步性和协调性的整体性,它使计算机所能处理的信息空间范围更加扩大了。

1.2.2 分类

1. 按载体分类

由于信息被人们感知并加以表示、显现、存储或传输的载体各有不同,因此媒体可区分为下述几种类型:

1) 感觉(知)媒体:指直接作用于人的感觉器官(包括视觉、听觉、触觉、嗅觉、味觉等)、使人能直接产生感官的一类媒体。例如,人类的各种语言、音乐、自然界的各种声音、图

形、图像、计算机系统上的文字、数据和文件等都属于感觉媒体。感觉媒体帮助人类来感知环境。目前,人类主要靠视觉和听觉来感知环境的信息,触觉作为一种感知方式也慢慢引入到计算机中。

2) 表示媒体:是为了加工、处理和传输感觉媒体的一种媒体。其目的是更有效地将感觉媒体从一地向另一地传送,便于加工和处理。它指被交换的数据类型、定义了信息的特性。表示媒体的特性用信息的计算机内部编码表示,例如,语音 PCM 编码、图像 JPEG 编码、文本 ASCII 编码和乐谱等。

3) 表现媒体:指感觉媒体和用于通信的电信号之间转换的一类媒体。它是为人们再现信息的物理工具和设备,它又分为两种:一种是输入表现媒体,如键盘、摄像机、光笔、话筒等;另一种是输出表现媒体,如显示器、喇叭、打印机等。

4) 存储媒体:用于存放表示媒体(感觉媒体数字化后的代码),以便计算机随时处理、加工和调用信息编码。它是指存储数据的物理介质。这类媒体有硬盘、软盘、磁带及 CD-ROM 等。

5) 传输媒体:是用来将媒体从一处传送到另一处的物理载体。传输媒体是通信的信息载体,它有双绞线、同轴电缆、光纤等。在多媒体计算机技术中,我们所说的媒体一般指的是感觉媒体。

6) 交换媒体:交换媒体是指在系统之间交换数据的手段。它既可以是一个存储媒体,也可是一个传输媒体,或者是两者的组合媒体。

上述类型的媒体,也就是信息的存在形式和表现形式,如数值、文字、声音、图形、图像等。该术语早期称为“媒介”,Medium 一词的本意为“中间或中介”,以表示与信息的存储实体和传输信息的“媒质”及显示信息的设备的区别。但后来由于大量使用港、台的译法,将“Medium”就统称为“媒体”了,并且成为在经济、技术和科学领域都常见和使用的术语。

从国际电信联盟定义的 5 种媒体来看,多媒体技术所涉及的媒体多属于表示媒体,而且主要是指数字媒体,因此也可说多媒体就是多样化的数字表示的媒体。而所指的数字媒体是“软媒体”,如文字、音乐、语言、图形、图像、动画、视频等信息传播和存储的载体,可以说:多媒体就是综合集成两种或多种数字媒体而构成的共同表示、传播和存储同一信息的全新媒体。

2. 另一种分类方法

有些文献资料上还介绍了另外几种媒体划分的概念,现将其列出,作为对媒体类型区分的参考:

- 1) 捕获媒体:指从现实世界捕获的信息类型,如静态图片、运动图片和声音。
- 2) 合成媒体:指由计算机合成的信息类型,如静态图片、运动图片和声音。
- 3) 离散媒体:指只涉及空间维的媒体,如文本、图形、图像。
- 4) 连续媒体:指以时间为基础的媒体,如音频、运动视频(如运动、图画和计算机动画等)。

3. 关键技术

多媒体技术中存在如下关键技术:

- 1) 视频、音频信号获取技术。
- 2) 多媒体数据压缩编码和解码技术。
- 3) 视频、音频数据的实时处理技术。
- 4) 视频、音频数据的输出技术。

1.3 多媒体技术及多媒体系统的概念

1.3.1 一些概念的区分

1. 多媒体并不是几个单媒体的组合

单媒体方式难以满足人们对信息交流和处理的要求,而多媒体方式能使人们自然交流并使其交流与处理信息的方式达到最好的匹配。然而多媒体(或多媒体技术)并不是将几个单媒体(或单媒体技术)简单地加在一起,或者是它们的总称。事实上,“多媒体”常常是指信息表示媒体的多样化,而且多媒体技术是通过将多种技术有机地集成而形成的一种新技术。所以,电视机虽然既可传送文字又可传送声音和图像,但电视机并不算是多媒体;同样,各种家电的组合也不算多媒体,因为它们不具备多媒体的关键特性。因此,无论是电视机还是计算机,或者其他信息手段都仅是多媒体的工具。

从狭义角度讲,“多媒体”是指人类用计算机或类似设备交互处理多媒体信息的方法 and 手段;从广义角度讲,“多媒体”指的是一个领域,即对信息处理有关的所有技术和方法进一步发展的领域。

2. 多媒体和多感觉系统不是同义词

人类能够用视觉、听觉、嗅觉和味觉通信,因而是多感觉的,多感觉系统的主要优点是多样性:

- 1) 用户与计算机系统的交互作用可能出现得更“自然”、更“友好”。
- 2) 有用的信息冗余可能是允许的。
- 3) 同时显示互补信息的多感觉系统将改善知识的记忆。
- 4) 多感觉系统对具有特殊需要的用户可能是很有价值的。

尽管大多数多媒体系统是多感觉的,但某一个多媒体系统不一定也不必是一个多感觉系统。因此,多媒体和多感觉系统不是同义词,而是两个有区别的概念。

3. 数字化媒体概念

多媒体特征之一是数字化。数字化多媒体是一个与被计算机控制的文本、图形、静态或动态的图像、动画、声音以及其他媒体的集成有关的领域,在该领域内各种类型的信息能够被数字化地再现、存储、传输和处理。这里,关键概念是“数字化”;其次,它强调了以计算机为基础的系统使用。例如,一个家用袖珍式唱碟虽然可以控制数字化信息,但因它不是计算机控制的,所以它不是一个数字化的多媒体系统。

多媒体技术的数字化特征使其便于媒体数据的修改、保存和交换,使得它与传统的影视、传真、录像等模拟信号技术具有根本性的区别;传统的计算机技术虽然也数字化了,但由于不具备多媒体技术集成性和交互性,因此传统计算机技术与多媒体技术也是有区别的。

4. 目前多媒体还不是一门科学

一门科学要求有理论,有它自己的限定性定义,而且被公认。所以计算机不仅仅是一个领域,而且是一门科学;但多媒体至今仍未发展到具有科学的属性,还不是一门科学。它仅是跨行业渗透、多学科交叉、多种技术综合的一门面向应用的技术。

1.3.2 多媒体技术及多媒体系统

1. 多媒体技术

多媒体技术是利用计算机软硬件技术和专用芯片或者声音、视频板卡,综合集两种以上的

多种媒体（如文字、文本、音乐、声音、语音、图形、动画、静态图像、视频等媒体）而构成的共同表示的、数字化的、全新的图、文、声、像信息并可以实施存储、传播、处理、管理、控制、显示等具有交互式功能的新技术。

可以说，多媒体（含多媒体技术）是计算机技术与音频、视频、图形、图像等领域的尖端技术结合的产物，是综合性电子信息技术。它给传统的计算机系统，音视频设备带来了方向性的变革，并将对大众传播媒介产生深远影响。它又是涉及对计算机技术、电子技术、信号处理技术、通信技术、广播电视技术等若干信息技术进行重组、优化、革新、综合的一门“群体性”技术。

2. 多媒体系统

多媒体系统是指能对文本、图形、图像、动画、音频和视频等多媒体信息进行逻辑互连、获取、编辑和播放等功能的一个计算机系统。从这个定义上看，多媒体系统应有4个特征：

- 1) 多媒体系统必须是由计算机控制的。
- 2) 该系统是集成化的，也就是系统涉及的计算机种类数量是较少的。
- 3) 该系统处理的信息必须能数字化再现，这是最基本的特征。虽然各种媒体被集成化了，但它们仍然可以单独进行处理，也就是说，在多媒体系统中，每一种类型的信息都可以相对独立地进行处理，它们都是用二进制数字序列表现，如果需要，可集成在同一个数字化存储设备上。
- 4) 作用允许终端用户控制信息元素在何时及如何被再现。它通常是一个特征，并非所有的多媒体系统都是交互的。

1.4 多媒体技术的发展状况及意义

1.4.1 多媒体技术的发展状况

1. 国外多媒体技术发展状况

20世纪80年代初，有人曾经把几张幻灯片配上同步的声音，这就是多媒体系统的雏型。20世纪80年代中期，国外很多著名大学、公司和研究机构开始投入人力、物力从事多媒体技术的研究工作。

1984年，美国Apple公司推出Macintosh机引进位图（Bitmap）概念来描述和处理图形、图像，并使用了窗口（Windows）和图标（符）（Icon）作为图形用户接口——GUI（Graphics User Inter-face），用鼠标器和菜单取代键盘操作。

1985年，Commodore公司推出了世界上第一个多媒体计算机系统Amiga式紧凑光盘系统——CD-I（Compact Disk Interactive），同时公布了CD-ROM绿皮书标准。CD-I系统把高质量的声音、数据、文字、图形、图像、动画和计算机程序以数字形式存放入5英寸（容量为650MB）的CD光盘上，用户可通过CD-ROM驱动器来播放光盘的内容。

1987年，柯达公司推出了photo CD柯达图片光盘标准。同年，RCA公司发布了交互式数字视频——DVI（Digital Video Interactive）系统，该系统以计算机技术为基础，用标准光盘来存储和检索静止图像、活动图像、声音和其他数据。同年，Apple公司在Macintosh机上开发出多媒体开发工具——超级卡（Hypercard），使用户能方便地集成、综合处理多种媒体，使Macintosh机成为易学习、易使用的多媒体计算机。同年，Philips公司推出了CD盘样品和CD-DA数字音频光盘标准、CD-I光盘信息交换标准。

1988年美国参议员戈尔提出“国家信息基础结构——NII（National Information Infrastruc-

ture)”，即“信息高速公路”(information highway)设想，其中涉及多媒体通信和网络等技术。同年，Intel 公司购买了由美国普林斯顿的戴维沙诺夫研究中心研究的 DVI 技术。1989 年，Intel 和 IBM 公司共同研制 DVI 技术，并首次推出 DVI 板卡产品及升级套件和 DVI 技术的第一代产品——Action Media 750。同年，Philips 发表了 CD-ROM、CD-ROM XA 扩展结构。

1990 年，由 Microsoft、Philips、NEC 等公司组成多媒体 PC 市场协会 (Multimedia PC Marketing Council, INC)，并制定了多媒体 PC 机的基本标准 MPC1，对多媒体 PC 机及相应的多媒体硬件规定了必须的技术规格。同年，Apple 公司完成了多媒体实验室的多媒体辅助教育项目；国际电报电话咨询委员会——CCITT (Consultative Committee for International Telephone and Telegraph) 提出了电视电话/会议电视的 H. 261 标准；美国布朗大学 IRIS 研究所推出了 Intermedia 超媒体系统；施乐公司研制出媒体空间项目——多媒体会议系统。此外，美国麻省理工学院 (MIT) 的多媒体实验室在“未来学校”、“未来报纸”、“明日电视”等方面做了很多开创性的工作。同年，Philips 公司发表了 CD-R 可记录光盘标准。

1991 年，在第六届国际多媒体和 CD-ROM 大会上宣布了 CD-ROM XA 标准。同年，Intel 和 IBM 公司在美国展示会上推出第二代 DVI 技术产品 Actionmedia II，另外有 SGI 的多媒体工作站、基于 PC 的 Windows。同年 10 月，日本 NEC 公司首次推出了多用户会议系统：多用户交互式决策的多媒体环境——MERMAID (Multimedia Environment for Remote Multiple Attendee Interactive Decisionmaking)。

1992 年，ISO 分别公布了 JPEG 标准、CCITT H. 261 标准和 ISO 的 ISO 的质量建议，其后通过 MPEG-1 成为国际标准。

1993 年，多媒体 PC 市场协会对 MPC1 中的大部分规定进行了更新，并发布了 MPC2 标准。同年，在 3 月和 7 月的 MPEG 会议上通过了 MPEG-2 和 MPEG-3 的建议。

1994 年 11 月 MPEG-1 成为国际标准，同时也批准了 MPEG-2 作为国际标准。

1995 年，Microsoft 公司推出了内置多媒体功能的 32 位操作系统 Windows 95。同年 6 月，多媒体 PC 工作组 (The Multimedia PC Working Group) 公布了最新的多媒体 PC 标准，即 MPC-3 标准。

1995 ~ 1997 年 MPEG-2 的其他项目也成为国际标准；1997 ~ 1998 年公布了 PC97、PC98 技术规范，Intel 公司于 1998 年也公布了 AC97 个人 PC 音频规范，大力推动个人 PC 音频系统的技术进步和性能提升；1998 年 12 月又颁布了 MPEG-4 新标准，该标准已经能够向无线电/电视和互联网的各种范例提供支持，因而，它将准备成为能够使两者汇合的实用技术。1998 年 10 月又提出了 MPEG-7 标准草案，2001 年成为对各类多媒体进行标准化以便搜索查询的国际标准。

多媒体技术的发展带动了多媒体专用芯片、板卡和系统的不断开发。多媒体计算机产品的发展往往可被看成是计算机与家电产品（主要指电视）的不断融合。根据不同的发展主线可以把多媒体计算机产品划分为两类，即强调计算机主体的计算机电视 CompuVision (Computer Television) 和强调电视主体的电视计算机 Teleputer (TELEvision computer)。

(1) CompuVision 和 Teleputer

Microsoft、Intel 和 IBM 等公司联合设计的 CompuVision 可分成三个层次。

- MPC 以 PC 为主机，Super VGA 为输出设备，Microsoft Windows 为操作系统，加上 CD-ROM 驱动器、声卡 (Audio Card) 等，可完成基本的多媒体功能，用于教育、培训和家庭娱乐。
- DVI、MAC 和 Amiga 可在通用计算机的软硬件平台上设计、制造专用软/硬件的音/视频核心系统，使其具有编辑和播放声、文、图、视等多种媒体的功能。这是一个开放系

统,适用于专业人员创作多媒体应用系统。

- 多媒体工作站系统:在较高档的工作站上配备较完善的多媒体硬件系统,形成完善、专业的多媒体应用系统。SUN、HP、SGI、IBM R6000 等工作站上都已配有一定的多媒体技术。

Philips/Sony 共同研制的 Teleputer (亦被称为 SmartTV) 是 CD-I 系统。把家用电视机、计算机显示器等与该系统相连,用户便可通过鼠标器、操纵杆、遥控器等定位选择和播放自己感兴趣的视听材料。

(2) 多媒体计算机技术相关产品

多媒体计算机技术相关产品主要有如下几类:

- 计算机硬件产品:多媒体 PC (MPC)、多媒体终端、多媒体工作站、多媒体网络/数据库服务器、视频服务器等。
- 计算机软件产品:多媒体操作系统、多媒体视频工作平台、多媒体数据库管理系统、编辑系统、电子邮件系统、数据格式转换系统和动画设计软件、广告设计软件、网页制作软件等。
- 多媒体附加卡:声音卡、视频卡、VGA/TV 信号相互转换卡、CD-ROM 驱动器、CD-I 适配或仿真卡、SCSI 接口卡、网络接口卡等。
- 多媒体应用产品或 CD Title: Audio-CD 产品、Video-CD 产品、Karaoke-CD 产品、多媒体百科全书、多媒体 CAD 软件、多媒体游戏娱乐软件、动画节目、多媒体音乐软件、多媒体文学软件等。
- 电脑音乐产品:乐器数字化接口 (Musical Instrument Digital Interface, MIDI) 曲库、电脑音乐创作软件、乐谱生成与打印软件、Karaoke 演唱软件等。
- 多媒体通信产品:视像会议系统、可视电话、多媒体传输系统等。
- 多媒体外围设备产品:彩色扫描仪、触摸屏、数码摄像机、数码照相机、彩色传真机、彩色打印机、高分辨率投影电视机、光盘机、光笔、高分辨率彩色显示器等。
- 集成电路产品:音/视信号压缩/解压缩芯片、A/D 和 D/A 芯片、图形图像处理芯片、加速芯片、显示芯片及其他专用芯片等。

多媒体计算机技术的发展现已成为一个有着巨大潜力的产业,不仅多媒体计算机软硬件产品的交易额巨大(据统计:1994 年全球多媒体硬件产品的市场总值为 133 亿美元),而且还推动了相关产业的发展。

2. 我国多媒体的发展状况

我国多媒体技术和应用的发展始于 20 世纪 80 年代。20 世纪 70 年代 CCITT 提出了进行 ISDN (综合业务数字网) 研制的系列建议,20 世纪 80 年代,世界各国的 ISDN 发展进入了系统试验阶段,20 世纪 90 年代初,世界部分国家,如美、日、英、法、德、新加坡等国家逐步开通了 ISDN 服务。国内多媒体终端在“七五”期间处于预研制阶段,“八五”期间达到型号研制要求。

1989 年,比较多的工作集中于在计算机上开发多媒体应用系统。另外,从国外引进了一些如声霸卡、视霸卡类的声频卡和视频卡硬件产品,其中较大部分是新加坡创新科技公司的产品,也有一部分是台湾地区和广东等地的仿制产品。

1990~1991 年,国内有几家公司开始开发多媒体创作工具、系统及相关的编辑软件。从国外(如日本索尼、松下或 Mitsumi 等)引进了光驱,国内(如北京金盘电子公司、北大方正集团公司等)开发出了许多 CD-ROM 节目。