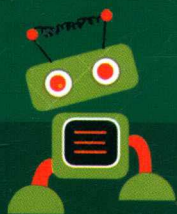
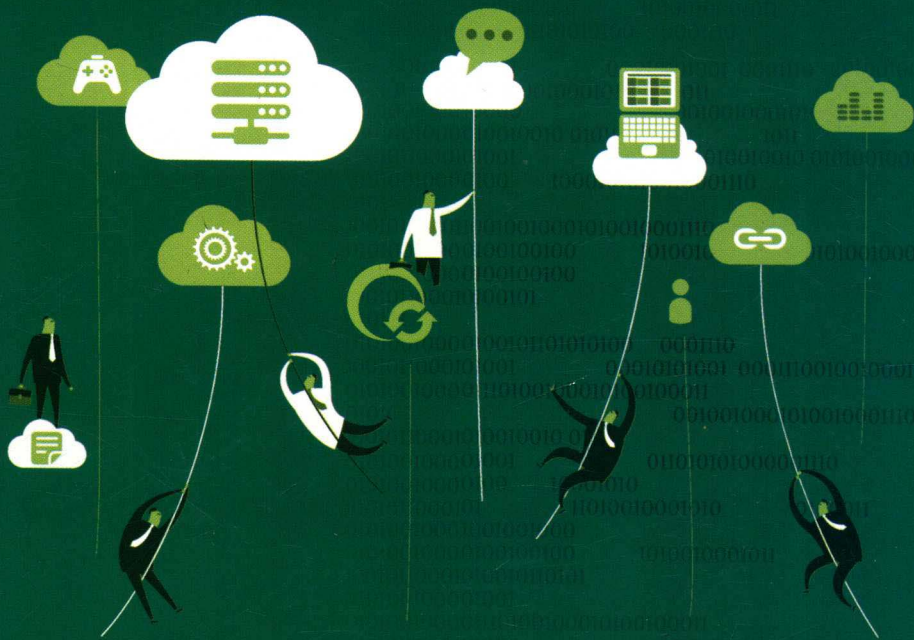




普通高等教育“十一五”国家级规划教材



大学计算机规划教材·数据工程师系列

# 多媒体计算机技术 (第5版)

◆ 鲁宏伟 甘早斌 编著



中国工信出版集团



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育“十一五”国家级规划教材  
大学计算机规划教材·数据工程师系列

# 多媒体计算机技术

(第5版)

鲁宏伟 甘早斌 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书系统地介绍了多媒体计算机技术的基本原理和多媒体计算机系统的组成，详述了数字声音、图像和视频处理中的关键技术；简要介绍了多媒体数据的采集与编辑、多媒体文档的组织与设计、多媒体数据存储与管理、多媒体计算机网络及多媒体数据安全涉及的关键技术。在此基础上，本书对多媒体技术的一些典型应用——数据可视化与信息可视化、指纹识别、人脸识别、唇语识别、视频监控与目标跟踪相关技术以及多媒体即时通信系统等进行了扼要介绍。本书还结合即时通信系统的设计案例以附录形式给出了一个综合应用课程设计。

本书既可作为高等院校相关课程的教材，也可供从事多媒体应用研究与开发的工程技术人员参考。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

多媒体计算机技术/鲁宏伟,甘早斌编著. —5版. —北京:电子工业出版社,2019.5  
ISBN 978-7-121-34437-4

I. ①多… II. ①鲁… ②甘… III. ①多媒体计算机—高等学校—教材 IV. ①TP37

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第120713号

策划编辑:章海涛

责任编辑:章海涛

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市京南印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

开 本:787×1092 1/16 印张:24.25 字数:620千字

版 次:2002年10月第1版

2019年5月第5版

印 次:2019年5月第1次印刷

定 价:58.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888,88258888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式:192910558(QQ群)。

# 前 言

在现代人的信息交流中,电子邮件、网络即时聊天等各种社交软件代替了传统邮政系统的书信往来甚至手机短信,这些新的通信手段不但方便、快捷,而且极大地降低了成本。多媒体网络的应用也很广泛,在线直播、网络游戏和流媒体技术正在逐步改变着人们的传统娱乐与通信方式。

目前,虽然已经有不少多媒体技术方面的参考书,但计算机和网络技术超乎寻常的发展使得多媒体技术推陈出新的速度日益加快,因而需要在已有参考书的基础上不断补充一些新的内容。作者近年来一直从事多媒体计算机技术的应用研究,并承担研究生和本、专科生的课程教学工作,编写此书的目的是希望能使读者在学习和掌握多媒体计算机技术的基本理论与方法的同时,熟悉一些新的技术,了解常见多媒体应用系统的基本原理,并能够利用这些技术去开发一些新的应用。

本书自第1版(2002年)发行以来,已重印几十次。第5版是在第4版(2011年)基础上修订完成的,除删除一些作者认为已经不太前沿的技术内容外,重点增加了近年来出现的一些新技术的介绍,使本书能够与时俱进。

具体增删的内容概括如下:

考虑到基于USB接口存储设备容量的不断增大,无论是台式计算机还是便携式计算机已经不再将光盘驱动器作为基本配置,因此这一版删除了第4版中关于光存储方面的内容;在第2章有关多媒体计算机系统组成的介绍中简化了关于USB接口的内容,重点介绍各种类型的I/O接口,将第4章中关于声卡的相关介绍移到了本章;第3章中简化了JPEG标准的介绍,增加了目前广泛应用的二维码、最新的视频编码标准H.265、AVS2(国内标准)及免专利费的WebM标准的介绍;第4章增加了目前普遍采用的音频压缩编码标准和移动平台常用的音频编码技术,增加了有关声纹识别技术的内容;删除了第5章的内容,增加了“多媒体数据安全”一章,并将其放在第9章;原第6章调整为第5章,删除了部分内容,更新了关于DirectX的介绍,增加了图像特效的内容,以满足读者对目前广泛使用的“美图”原理的理解;原第7章调整为第6章,增加了对HTML5及其在移动App开发中的应用;原第8章调整为第7章,删除了“多媒体数据库构造”一节,增加了“多媒体数据的管理”一节,在基于内容搜索方面,增加了“以图搜图”内容的介绍;原第9章调整为第8章,更新了短距离无线通信和移动通信技术及标准的内容,增加了物联网三维体系结构的介绍;第9章为增加的“多媒体数据安全”;第10章仅保留了“即时通信系统”一节,增加了数据可视化与信息可视化、图像识别及其应用、视频监控与目标跟踪等相关内容。

为了加强实践环节,本次修订增加了应用案例的内容作为第11章,包括7个围绕多媒体技术应用的设计实例。

除以上变化外,在前面的部分章节中,为了让读者更好地了解其中的一些细节,嵌入了“百度百科”链接的二维码,读者用手机扫描二维码即可获得更详细的内容介绍。

多媒体计算机技术涵盖的内容涉及多个学科领域,完整地理解所有内容不仅对非计算机专业的读者是非常困难的,而且对计算机及相关专业的读者也是困难的,原因是读者的专业基础不同,更重要的是很多内容只能在实践中去领会和掌握。因此,在课程教学过程中,可

以根据学时适当地进行取舍，并辅以一定的实践环节，以达到理论与实践相结合的目的。

第5版主要由鲁宏伟和甘早斌编著。第11章的几个实例中，有的源于作者指导本科生课程设计或毕业设计的内容，有的源于指导研究生而专门设计的案例。其中，11.1节和11.6节的内容由廖畅同学提供，11.3节源于肖天冉、龚慧媛、裴凌枫、唐珊珊和陈艺欣等同学的“物联网应用系统综合设计”，11.4节和11.5节分别来源于李智炜和代卓斌同学的本科毕业论文，11.7节由中央美术学院的鲁宇时同学编写，在此一并表示感谢。

应该说明的是，多媒体计算机技术涉及的领域多、发展速度快，尽管作者尽最大努力将这些最新的技术介绍给读者，但限于学识和能力，难免挂一漏万，错误在所难免。对于书中的错误和不当之处，恳请读者批评指正。

最后感谢所有对本书的写作和出版提供了帮助的人们。

本书为教师提供配套的教学资源（如电子课件等），有需要者，请登录到华信教育资源网（<http://www.hxedu.com.cn>），免费注册后下载。

读者在阅读本书的过程中如有反馈信息，请加入QQ群192910558交流。

作者

# 目 录

第 1 章 多媒体计算机技术概述.....	1
1.1 多媒体计算机技术的基本概念.....	1
1.1.1 媒体.....	1
1.1.2 多媒体.....	2
1.2 多媒体计算机技术的发展历史.....	4
1.3 多媒体计算机技术.....	5
1.3.1 多媒体的软件和硬件平台.....	6
1.3.2 高速处理器.....	6
1.3.3 数据压缩及编码技术.....	7
1.3.4 多媒体同步.....	8
1.3.5 多媒体计算机网络与分布式处理技术.....	9
1.3.6 信息的组织与管理.....	9
1.3.7 多媒体数据存储.....	10
1.3.8 虚拟现实和增强现实技术.....	10
1.3.9 人机界面设计.....	12
1.3.10 高速多媒体通信技术.....	13
1.4 多媒体计算机技术的应用.....	13
1.5 多媒体计算机技术的发展趋势.....	15
思考与练习 1.....	16
第 2 章 多媒体计算机系统的组成.....	17
2.1 概述.....	17
2.2 计算机 I/O 接口.....	18
2.2.1 计算机 I/O 的变迁史.....	18
2.2.2 USB 接口发展史.....	19
2.2.3 显示器接口.....	20
2.3 常用 I/O 设备.....	22
2.3.1 输入设备.....	22
2.3.2 输出设备.....	24
2.4 数字音频/视频设备.....	30
2.4.1 声卡.....	31
2.4.2 显卡.....	33
2.4.3 视频采集卡.....	36
2.4.4 数码产品.....	36
2.5 存储设备和存储技术.....	40

2.5.1	存储设备 .....	40
2.5.2	存储技术 .....	43
	思考与练习 2 .....	45
<b>第 3 章</b>	<b>图形、图像处理技术及其应用 .....</b>	<b>46</b>
3.1	信号处理的基本术语 .....	46
3.1.1	采样和量化 .....	47
3.1.2	采样长度的选择与频率分辨率 .....	48
3.1.3	离散傅里叶变换 .....	48
3.1.4	小波变换 .....	49
3.2	图像数据压缩基础 .....	51
3.2.1	色彩的基本概念 .....	51
3.2.2	彩色空间及其变换 .....	53
3.2.3	图像数据压缩的可能性 .....	55
3.3	图像数据压缩算法 .....	56
3.3.1	信息熵编码 .....	57
3.3.2	词典编码 .....	60
3.3.3	预测编码 .....	61
3.3.4	变换编码 .....	62
3.3.5	模型编码 .....	63
3.4	常用图形、图像文件 .....	63
3.4.1	BMP 文件格式 .....	64
3.4.2	GIF 文件格式 .....	68
3.4.3	PNG 文件格式 .....	69
3.4.4	JPEG 文件格式 .....	70
3.5	二维码编码原理及其应用 .....	73
3.5.1	QR 码的基本结构 .....	73
3.5.2	QR 码的编码过程 .....	74
3.5.3	二维码应用 .....	75
3.6	动态图像压缩技术和标准 .....	76
3.6.1	MPEG 标准概述 .....	76
3.6.2	MPEG-1 标准 .....	77
3.6.3	MPEG-2 标准 .....	80
3.6.4	MPEG-4 标准 .....	82
3.6.5	MPEG-7 标准 .....	84
3.7	H.26x 标准 .....	85
3.7.1	H.261 标准 .....	86
3.7.2	H.263 标准 .....	86
3.7.3	H.264 标准 .....	88
3.7.4	H.265 标准 .....	91

3.8 AVS 标准.....	92
3.8.1 AVS 与 H.264 比较.....	93
3.8.2 AVS2 的特点.....	94
3.9 Theora 和 WebM 简介.....	96
思考与练习 3.....	97
<b>第 4 章 音频信号及其处理.....</b>	<b>98</b>
4.1 音频编码基础.....	98
4.1.1 音频信号的特点.....	98
4.1.2 音频信号处理的方法.....	100
4.1.3 音频文件的存储格式.....	101
4.1.4 音频质量的度量.....	102
4.2 音频信号压缩技术.....	103
4.2.1 脉冲编码调制.....	105
4.2.2 增量调制.....	106
4.2.3 DSD 编码.....	107
4.2.4 自适应脉冲编码调制.....	108
4.2.5 差分脉冲编码调制.....	109
4.2.6 自适应差分脉冲编码调制.....	109
4.2.7 子带编码.....	109
4.3 音频编码标准.....	110
4.3.1 CCITT G 系列音频压缩标准.....	110
4.3.2 MP3 压缩标准.....	112
4.3.3 AAC 编码.....	112
4.3.4 Ogg Vorbis.....	113
4.3.5 移动平台常用的音频编码.....	114
4.4 语音合成技术及应用.....	117
4.4.1 语音合成的基本方法.....	117
4.4.2 语音合成的三个层次.....	119
4.4.3 语音合成技术的应用.....	119
4.5 语音识别技术的发展及应用.....	120
4.5.1 语音识别的发展历史.....	120
4.5.2 语音识别技术.....	121
4.5.3 语音识别系统的类型.....	123
4.6 声纹识别技术及其应用.....	126
思考与练习 4.....	127
<b>第 5 章 多媒体数据采集与编辑.....</b>	<b>129</b>
5.1 多媒体数据采集.....	129
5.1.1 Windows 环境下声音数据的采集.....	129



5.1.2	Windows 环境下视频数据的采集.....	132
5.2	Microsoft DirectX.....	135
5.2.1	DirectX 的特性.....	136
5.2.2	Microsoft DirectSound 简介.....	139
5.2.3	Microsoft DirectShow 简介.....	141
5.2.4	DirectShow 应用程序的开发.....	144
5.2.5	DirectShow 应用示例.....	145
5.3	多媒体创作工具.....	147
5.3.1	多媒体创作工具的分类.....	147
5.3.2	音频处理软件.....	147
5.3.3	图形、图像及动画制作与编辑软件.....	148
5.3.4	网络音频、视频文件制作.....	150
5.4	图像特效.....	150
5.4.1	图像特效的常用手法.....	151
5.4.2	图像特效的技术手段.....	152
5.4.3	图像特效在人脸美化中的应用.....	157
5.5	多媒体应用软件.....	158
5.6	多媒体播放器.....	159
	思考与练习 5.....	160
<b>第 6 章</b>	<b>多媒体文档的组织与设计.....</b>	<b>161</b>
6.1	超文本和超媒体.....	161
6.1.1	超文本概述.....	161
6.1.2	超文本系统的基本特征.....	162
6.2	HTML 简介.....	165
6.2.1	HTML 的发展历史.....	165
6.2.2	HTML 文件结构.....	166
6.2.3	HTML 的标签和属性.....	167
6.2.4	超链接.....	167
6.2.5	HTML 的多媒体实现.....	169
6.3	HTML5.....	171
6.3.1	HTML5 的主要特性.....	171
6.3.2	HTML5 在移动开发中的应用.....	175
6.4	XML 简介.....	176
6.4.1	XML 的特点.....	177
6.4.2	XML 与 HTML 的区别.....	177
6.5	SMIL 及其应用示例.....	178
6.5.1	SMIL 简介.....	178
6.5.2	SMIL 的基本语法规则.....	178
6.5.3	SMIL 应用设计.....	179

6.5.4	SMIL 应用示例 .....	183
6.6	设计超文本的工具 .....	184
6.6.1	JavaScript .....	184
6.6.2	动态网页设计 .....	190
6.6.3	Ajax 技术 .....	191
6.6.4	SVG .....	192
6.6.5	Web 2.0 和 Web 3.0 .....	192
	思考与练习 6 .....	194
<b>第 7 章</b>	<b>多媒体数据存储与管理 .....</b>	<b>195</b>
7.1	多媒体数据的特点 .....	195
7.2	多媒体数据的管理 .....	196
7.2.1	多媒体数据模型 .....	196
7.2.2	多媒体数据库体系结构 .....	198
7.3	多媒体数据检索与查询 .....	200
7.3.1	查询方法 .....	200
7.3.2	万维网文档的检索技术 .....	201
7.3.3	基于内容的多媒体数据检索 .....	203
7.4	结构化查询语言 SQL .....	210
7.4.1	SQL 简介 .....	210
7.4.2	SQL 的数据类型 .....	211
7.4.3	SQL 的基本语法 .....	214
7.4.4	多媒体数据保存与获取示例 .....	216
7.5	多媒体数据挖掘 .....	218
7.5.1	数据挖掘的概念 .....	218
7.5.2	Web 挖掘 .....	219
7.5.3	多媒体数据挖掘 .....	219
	思考与练习 7 .....	221
<b>第 8 章</b>	<b>多媒体计算机网络 .....</b>	<b>222</b>
8.1	多媒体网络通信技术 .....	222
8.1.1	三大定律和互联网的特性 .....	222
8.1.2	多媒体通信网络的基本结构和特点 .....	223
8.1.3	计算机网络概述 .....	224
8.1.4	网络接入技术 .....	226
8.1.5	短距离无线通信技术 .....	229
8.1.6	移动通信技术及标准 .....	233
8.2	分布式多媒体计算机系统 .....	240
8.2.1	分布式多媒体计算机系统的基本特征 .....	240
8.2.2	分布式多媒体计算机系统服务模型 .....	241

8.2.3	分布式多媒体系统的层次结构.....	242
8.2.4	网格.....	243
8.2.5	云计算.....	244
8.3	P2P 网络.....	246
8.3.1	P2P 技术体系结构与分类.....	246
8.3.2	P2P 网络的特点.....	248
8.3.3	P2P 技术的应用.....	248
8.4	无线多媒体传感器网络.....	250
8.4.1	无线传感器网络的特点.....	251
8.4.2	无线传感器网络的结构.....	252
8.4.3	无线传感器网络的设计.....	252
8.4.4	无线多媒体传感器网络.....	253
8.5	物联网.....	254
8.6	流媒体传输协议.....	257
8.6.1	RTP/RTCP.....	257
8.6.2	RSVP.....	259
8.6.3	RTSP.....	260
	思考与练习 8.....	261
<b>第 9 章 多媒体数据安全.....</b>		<b>262</b>
9.1	多媒体数据安全的主要内容.....	262
9.2	基于多媒体数据的信息隐藏.....	263
9.2.1	基于图像的信息隐藏.....	264
9.2.2	基于音频的信息隐藏.....	266
9.2.3	基于视频的信息隐藏.....	269
9.3	多媒体内容安全.....	271
9.3.1	语音数据加密.....	272
9.3.2	视频数据加密.....	273
9.3.3	VoIP 媒体流安全通信.....	274
9.4	音/视频版权保护.....	278
9.4.1	数字版权管理技术现状.....	279
9.4.2	基于设备的密钥绑定版权保护方法.....	280
9.5	家庭数字影院版权保护.....	282
9.5.1	家庭数字影院发行版制版安全机制.....	282
9.5.2	家庭数字影院节目内容的授权访问机制.....	282
9.5.3	家庭数字影院放映终端的安全播放机制.....	283
	思考与练习 9.....	284
<b>第 10 章 多媒体应用.....</b>		<b>285</b>
10.1	数据可视化与信息可视化.....	285

10.1.1	可视化概述.....	285
10.1.2	数据可视化的图表类型.....	286
10.1.3	信息可视化.....	288
10.1.4	数据新闻.....	289
10.2	图像识别及其应用.....	292
10.2.1	图像识别过程.....	292
10.2.2	指纹识别.....	294
10.2.3	人脸识别.....	297
10.2.4	唇语识别.....	301
10.3	视频监控与目标跟踪.....	303
10.3.1	视频监控系统的原理.....	303
10.3.2	视频监控系统的的发展方向.....	304
10.3.3	视频目标检测与跟踪.....	305
10.3.4	视频监控在平安城市中的应用.....	306
10.4	即时通信系统.....	307
10.4.1	即时通信系统的设计要求.....	307
10.4.2	即时通信的标准.....	308
10.4.3	即时通信的基本流程.....	309
10.4.4	即时通信系统的结构.....	309
10.4.5	Skype 系统简介.....	310
	思考与练习 10.....	311
<b>第 11 章 多媒体应用系统设计案例.....</b>		<b>312</b>
11.1	基于 Python 的数据可视化.....	312
11.1.1	实例一的运行环境.....	312
11.1.2	分析方法与过程.....	313
11.1.3	实例一小结.....	320
11.2	基于腾讯优图的人工智能应用.....	320
11.2.1	实例二的运行环境.....	320
11.2.2	使用腾讯优图 API 的过程.....	320
11.2.3	实例二小结.....	325
11.3	基于百度 AI 的人脸检测微信小程序.....	325
11.3.1	注册小程序账号.....	325
11.3.2	安装并运行小程序开发平台.....	325
11.3.3	人脸检测微信小程序设计.....	327
11.3.4	实例三小结.....	333
11.4	智能婴儿床系统设计.....	333
11.4.1	设计背景.....	333
11.4.2	设计过程.....	333
11.4.3	功能需求.....	334

11.4.4	所用硬件设备	334
11.4.5	系统开发环境	335
11.4.6	系统设计	335
11.4.7	实例四小结	347
11.5	基于人脸识别的智能储物柜设计	347
11.5.1	OpenCV 与人脸识别	347
11.5.2	总体架构	348
11.5.3	开发平台	349
11.5.4	储物柜数据结构设计	349
11.5.5	人脸样本库设计	350
11.5.6	存柜功能模块设计	350
11.5.7	界面设计	353
11.5.8	实例五小结	354
11.6	篮球投篮训练辅助系统设计	354
11.6.1	设计目标	354
11.6.2	处理流程	355
11.6.3	实例六小结	363
11.7	基于 Maya 的显示器模型设计	363
11.7.1	模型设计	363
11.7.2	实例七小结	371
附录 A	课程设计	372
A.1	设计内容	372
A.2	设计提示	372
参考文献		374

# 第 1 章 多媒体计算机技术概述

## 本章导读

通过本章内容，读者可以熟悉多媒体技术的相关概念、多媒体技术的主要研究内容以及相关应用领域。

对多媒体计算机发展历史的了解将有助于理解应用的需求是如何推动多媒体计算机发展的，以及为什么智能化和三维化是多媒体技术的发展方向。

自 20 世纪 80 年代初出现“多媒体”一词以来，我们生活的这个世界发生了很大的变化，网络的普及、个人计算机（PC）的家庭化使得人们对“多媒体”一词越来越熟悉，也越来越离不开它。它几乎走进了我们生活的每个角落，同时影响着我们的生活。

现在，人们考虑的不只是让计算机的外观如何更富于人性，而是从更深的层次出发，从技术本身的改造开始，让技术在更基本的层面接近普通人。这是多媒体技术发展的方向。

什么是多媒体？多媒体技术究竟指什么？为了对这些概念有比较准确的了解，本章将首先介绍多媒体技术的基本概念、发展历史、研究内容和应用前景。

## 1.1 多媒体计算机技术的基本概念

### 1.1.1 媒体

“媒体”是什么？在日常生活中，被称为“媒体”的东西有许多，如蜜蜂是传播花粉的媒体、报纸和广播是传播新闻的媒体。但准确地说，这些所谓的“媒体”都是传播媒体。

计算机领域中的媒体（medium）有两种含义：一是指存储信息的实体，如磁盘、磁带、光盘和半导体存储器；二是指信息的载体，如数字、文字、声音、图形、图像和视频等。CCITT 曾给“媒体”做了如下定义和分类。

① 感觉媒体（perception medium）：能直接作用于人的感官，使人直接产生感觉的一类媒体。感觉媒体包括人类的各种语言、音乐，以及自然界的各种声音、图形、静止和运动图像等，如表 1.1 所示。

表 1.1 感觉媒体的分类

类型	分类
视觉媒体	文字、景象
听觉媒体	语言、音乐、自然界的各种声音
触觉媒体	力、运动、温度
味觉媒体	滋味
嗅觉媒体	气味

② 表示媒体（representation medium）：为了加

工、处理和传输感觉媒体而人为地研究、构造的一种媒体。其目的是将感觉媒体从一个地方向另一个地方传输,以便加工和处理。表示媒体有各种编码方式,如语音编码、文本编码、静止图像编码和运动图像编码等。

根据属性的不同,表示媒体可进行如下分类:

- ✘ 按照时间属性划分,可以分为离散媒体和连续媒体。离散媒体是指不随时间变化而变化的媒体,如图形、静态图像、文本等。连续媒体是指随时间变化而变化的媒体,如音频、视频、动画等。
- ✘ 按照空间属性划分,可以分为一维媒体、二维媒体和三维媒体。例如,单声道的音乐信号被称为一维媒体。二维媒体指立体声、文本、图形等。三维图形、全景图像和空间立体声被称为三维媒体。
- ✘ 按照生成属性划分,可以分为自然媒体和合成媒体。自然媒体是指采用数字化方法从自然界获取的媒体,如图像、视频等。合成媒体是指通过计算机创建的媒体,如合成语音、图形、动画等。

③ 显示媒体 (presentation medium): 指感觉媒体与用于通信的电信号之间转换的一类媒体,包括输入显示媒体 (如键盘、摄像机、话筒等) 和输出显示媒体 (如显示器、音箱和打印机等)。

④ 存储媒体 (storage medium): 用来存放的媒体,以方便计算机处理和调用,主要指与计算机相关的外部存储设备。

⑤ 传输媒体 (transmission medium): 用来将媒体从一个地方传输到另一个地方的物理载体。传输媒体是通信的信息载体,如双绞线、同轴电缆、光纤等。

各种媒体之间的关系如图 1-1 所示。

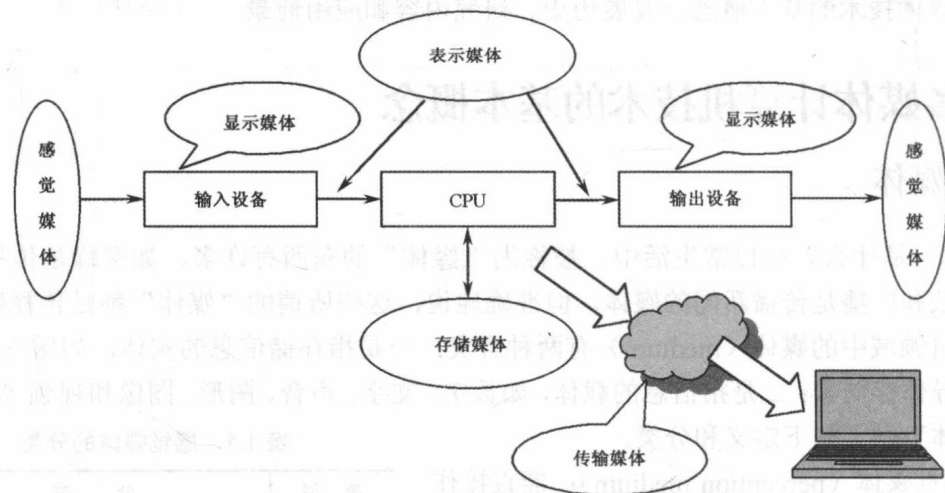


图 1-1 各种媒体之间的关系

### 1.1.2 多媒体

“多媒体”译自 20 世纪 80 年代初产生的英文单词“multimedia”,它最早出现于美国麻省理工学院 (MIT) 递交给美国国防部的一个项目计划报告中。所谓多媒体,是指信息表示

媒体的多样化,常见的多媒体有文本、图形、图像、声音、音乐、视频、动画等。多媒体技术将所有媒体形式集成起来,以更加自然的方式使用信息,并与计算机进行交互,使表现的信息图、文、声、像并茂。因此,多媒体技术是计算机集成、音频/视频处理集成、图像压缩技术、文字处理和通信等多种技术的完美结合。概括地说,多媒体技术的作用是,利用计算机技术把文本、声音、视频、动画、图形和图像等多种媒体进行综合处理,使多种信息之间建立逻辑连接,集成为一个完整的系统。

从本质上说,多媒体有4个重要的特征。

### (1) 多维化

多维化是指媒体的多样化,使人们思想的表达不再限于顺序的、单调的、狭小的范围,而是有充分自由的余地。多媒体技术为这种自由提供了多维化信息空间下交互的能力和获得多维化信息空间的方法,如输入、输出、传输、存储和处理的手段与方法等,集成化则成为了实现两者结合的基础和黏合剂。

多媒体信息多维化不仅包括输入,还包括输出,主要涉及听觉和视觉两方面。但输入和输出并不一定是相同的,对应用而言,前者称为获取,后者称为表现。如果两者完全相同,那么只能称为记录和重放,从效果来说并不是很好。如果对其进行变换、加工,亦即所谓的创作,那么可以大大丰富信息的表现力,增强其效果。这些创作也是人们更好地组织信息和表现信息,使更多用户更准确地接收信息的必要手段。实际上,人们已较多地在电影、电视的制作过程中采用这种形式和方法,今后会越来越地被应用。

### (2) 集成性

集成性不仅指多媒体设备集成,而且指多媒体信息集成或表现集成。多媒体的集成性应该说是系统级上的一次飞跃。早期的各项技术都能单一使用和应用,但很难有大的作为,因为它们(如声音、图像和交互式技术等)是单一的、零散的。但当它们在多媒体旗帜下集成时,一方面意味着技术已经发展到相当成熟的程度,另一方面意味着独立的发展已不能满足应用的需要。信息空间的不完整(例如,仅有静态图像而无动态视频,仅有声音而无图形等)限制了信息空间的信息组织,也限制了信息的有效使用。同样,信息交互手段的单一性也制约了其的进一步应用。因此,当多媒体将它们协调地集成后,“ $1+1>2$ ”的系统效应就十分明显。

### (3) 交互性

交互性是人们获取和使用信息时变被动为主动的最重要的特征。多媒体信息空间中的交互性向用户提供了更有效地控制和使用信息的手段,也为应用开辟了更广阔的领域。交互可以增加人们对信息的注意和理解,延长保留的时间。在单一的文本空间中,这种交互的效果和作用很差,人们只能“使用”信息,而很难做到控制和干预信息的处理。引入交互时,活动本身作为一种媒体介入了信息转变为知识的过程,人们借助活动便可获得更多的信息。

### (4) 实时性

实时性又称动态性,是指多媒体技术中涉及的一些媒体。例如,音频和视频信息具有很强的时间特性,会随着时间的变化而变化。动态性正是多媒体具有最大吸引力的地方之一,如果没有了动态性,那么也不会有多媒体繁荣的今天。在对这些信息进行处理时,我们需要充分考虑这一特征。



## 1.2 多媒体计算机技术的发展历史

多媒体及多媒体计算机技术产生于 20 世纪 80 年代。1984 年, Apple 公司在苹果机的 Macintosh 系统(也称 Mac)上引入了“位图”(Bitmap)的概念来进行图形处理, 并使用窗口(window)和图标(icon)作为用户界面, 这标志着多媒体及多媒体计算机技术的产生和应用。在这个基础上进一步发展, 苹果机增加了语音压缩和真彩色图形系统等, 使得苹果机成为当时最好的多媒体计算机, 如 Macromedia 公司著名的多媒体创作系统 Director 的最早版本只支持苹果机。

1986 年, Philips 和 SONY 公司联合推出了交互式紧凑光盘系统(Compact Disc Interactive, CD-I), 它能将声音、文字、图形、图像等多媒体信息数字化并存储到光盘上; 1987 年, RCA 公司推出了交互式数字视频系统(Digital Video Interactive, DV-I), 它以计算机为基础, 使用标准光盘来存储、检索多媒体数据; 1989 年, IBM 公司推出了 AVC(Audio Visual Connection)系统, 它提供多媒体编辑功能。随着多媒体技术的迅速发展, 为了抢占多媒体市场, 1990 年 Philips 等十几家厂商成立了多媒体市场协会, 并制定了多媒体个人计算机(Multimedia Personal Computer, MPC)的市场标准, 主要目的是建立 MPC 系统硬件的最低功能标准, 利用 Microsoft Windows 操作系统, 以个人计算机现有的广大市场作为推动多媒体的基础。

MPC 标准规定多媒体计算机包括 5 个基本部件: 个人计算机(Personal Computer, PC)、只读光盘驱动器(CD-ROM)、声卡、Windows 3.1 操作系统和一组音箱或耳机, 并对 CPU、存储器容量和屏幕显示功能等提出了最低规格(见表 1.2)。

表 1.2 MPC 的最低功能规格

项 目	MPC1	MPC2	MPC3
RAM	2 MB	4 MB	8 MB
运算处理器	16 MHz, 386SX	25 MHz, 486SX	75 MHz, Pentium, 同等级 X86
CD-ROM	150 kbps, 最大寻址时间 1 s	300 kbps, 最大寻址时间 400 ms CD-ROM XA	600 kbps, 最大寻址时间 200 ms CD-ROM XA
声卡	8 位数字声音 8 个合成音 MIDI	16 位数字声音 8 个合成音 MIDI	8 位数字声音 Wavetable(波表), MIDI
显示	640×480, 16 色	640×480, 65536 色	640×480, 65536 色
硬盘容量	30 MB	160 MB	540 MB
彩色视频播放	—	—	352×240, 30 帧/秒
输入/输出端口	MIDI I/O, 摇杆端口, 串并接口	MIDI I/O, 摇杆端口, 串并接口	MIDI I/O, 摇杆端口, 串并接口

1990 年, MPC1 标准诞生, 它得到了许多硬件厂商的支持, 并发展了多媒体计算机系统的标准操作平台, 软件开发商也克服以往无硬件标准而造成的无法开发通用软件的困境, 上市了大量的多媒体软件、硬件产品。根据市场发展的情况, 1993 年 5 月, MPC 联盟又制定了第二代多媒体计算机标准——MPC2, 提高了基本部件的性能指标。

MPC 的第三代标准 MPC3 是 1995 年 6 月制定的, 它在进一步提高对基本部件的要求的基础上, 增加了全屏幕、全动态(30 帧/s)视频及增强版 CD 音质的视频和音频硬件标准。MPC3 指定了一个更新的操作平台, 可以执行增强的多媒体功能, 首次将视频播放的功能纳入 MPC 规格, 采用 MPEG-1 视频压缩标准, 可直接存取帧缓冲器, 并以清晰度为 352×240、