



21世纪高职高专规划教材·电子信息系列

多媒体技术 简明教程

洪小达 顾瑞瑾 万忠 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

21 世纪高职高专规划教材·电子信息系列

多媒体技术简明教程

洪小达 顾瑞瑾 万 忠 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书从开发、应用角度,全面系统地介绍了多媒体技术的基本概念、基本原理、多媒体计算机软硬件构成和典型应用。全书共12章。第1章介绍多媒体技术引论;第2章介绍多媒体音频技术;第3章介绍多媒体视频技术;第4章介绍无损数据压缩技术;第5章介绍图像数据压缩技术;第6章简单介绍有关图像编码技术的国际标准;第7章介绍多媒体硬件;第8章介绍光盘及其驱动器;第9章介绍多媒体数据库;第10章介绍超文本和超媒体技术;第11章介绍多媒体软件;第12章介绍多媒体通信及网络应用技术。

本书涉及内容较多,侧重于应用,适合作为高职、高专以及高教自考相关课程的教材,也可作为多媒体应用培训的教材,还可供从事多媒体应用开发的技术人员学习参考。

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,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术简明教程/洪小达等编著. - 北京:电子工业出版社,2001.8

21世纪高职高专规划教材·电子信息系列

ISBN 7-5053-6928-8

I. 多… II. 洪… III. 多媒体技术 - 高等学校:技术学校 - 教材 IV. TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 055472 号

丛 书 名: 21 世纪高职高专规划教材·电子信息系列

书 名: 多媒体技术简明教程

编 著 者: 洪小达 顾瑞瑾 万 忠

策划编辑: 束传政

责任编辑: 张燕虹

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京四季青印刷厂

装 订 者: 河北省涿州桃园装订厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17 字数: 435 千字

版 次: 2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-6928-8
TP·3947

印 数: 6000 册 定价: 22.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

25248/08

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分。近年来,高职高专教育有了很大的发展,为我国的现代化建设事业培养了大批急需的各类技术应用型人才,为经济发展和社会进步起到了重要作用。

高职高专教育不同于其他传统形式的高等教育,它的根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的,德、智、体、美等方面全面发展的高等技术应用型专门人才。学生应在掌握必要的基础理论和专门知识的基础上,重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业技能,因而对应这种形式的高等教育教材也应有自己的体系和特色。

为了适应我国高职高专教育对教学改革和教材建设的需要,在国家教育部和信息产业部的指导下,电子工业出版社在全国范围内组织并成立了“全国高职高专教学研究与教材出版委员会”(以下简称委员会),旨在研究高职高专的教学改革与教材建设,规划教材出版计划,以推动教育部策划的“21 世纪高职高专规划教材”的出版工作。委员会的成员单位皆为教学改革成效较大、办学特色鲜明、办学实力强的普通高校、高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及本科院校主办的二级职业技术学院,而教材的编者和审定者均来自于从事高职高专、成人高等教育教学与研究工作第一线的优秀教师和专家。

为推动教育部策划的“21 世纪高职高专规划教材”的出版工作尽快实施,委员会对高职高专教材的出版进行了规划。规划教材覆盖了计算机、通信、电子电气、机电、财会与管理类专业的主要课程,包括基础课和专业主干课。这些教材全部按教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”编写,适合于各类高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及本科院校主办的二级职业技术学院使用。

根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》的文件精神,委员会力求规划教材能够反映高职高专课程和教学内容体系改革方向;按照突出应用性、实践性的原则重组系列课程教材结构;力求使教材能够反映当前教学的新内容,突出基础理论知识的应用和实践技能的培养。教材中的基础理论以应用为目的,以必要、够用为度,在专业课程教材的内容设计上加强了针对性和使用性;教材内容尽量体现新知识、新技术、新工艺、新方法,以利于学生综合素质的形成和科学思维方式及创新能力的培养。

编写高职高专教材是一个新课题,希望全国高职、高专和成人高等教育院校的师生在教学实践中积极提出意见与建议,并及时反馈给我们,以便我们对已出版的教材不断修订、完善,与大家共同探索我国高职高专教育的特点和发展道路,不断提高教材质量,完善教材体系,为社会奉献更多更新与高职高专教育配套的高质量教材。同时,欢迎各学校和老师加入到委员会。

全国高职高专教学研究与教材出版委员会

E-mail: rawstone@phei.com.cn

前 言

多媒体技术的开发与应用是 20 世纪 90 年代计算机发展的又一里程碑。21 世纪是信息化社会,以信息技术为主要标志的高新技术产业在整个经济中的比重不断增长,多媒体技术及其产品是当今世界计算机产业发展的新领域。为了适应多媒体技术迅速发展的需求,许多高等院校都开设了多媒体技术方面的课程。编者在讲授“多媒体计算机”、“数据压缩技术”等课程的基础上,将讲义整理成章,编写了这本《多媒体技术简明教程》。

在本书编写过程中,编者充分考虑教材改革的要求,对于传统教材体系结构与高等职业教育对应用性知识架构的要求,以及知识与能力等方面的关系的把握上进行了认真的分析和新的尝试。保证基础,精选内容,力求以 40 万字左右的篇幅涵盖多媒体技术的主要内容。试图缓解当前普遍存在的课程内容多、学时少的矛盾,是编写本书的又一宗旨。为使高教自考读者使用方便,本书在每章的开头提出“本章要点”,章尾配有“习题与思考题”作为学习效果的测验。

本书从开发、应用角度出发,全面系统地介绍了多媒体技术的基本概念、基本原理、多媒体计算机软硬件构成和典型应用。全书分成两部分:第一部分为第 1 章到第 6 章,介绍多媒体基础知识,音频、视频数据处理,并着重讲述多媒体的关键技术——数据压缩技术;第二部分为第 7 章到第 12 章,主要讲述多媒体计算机硬件和光盘存储技术,多媒体数据库,超文本和超媒体技术,多媒体软件,多媒体通信与网络应用技术。

本书涉及内容较多,侧重于应用,适于作为高职、高专以及高教自考相关课程的教材,也可作为多媒体应用培训的教材,还可供从事多媒体应用开发的技术人员学习参考。

本书的第 2 章、第 10 章、第 12 章由万忠编写,第 7 章、第 8 章、第 9 章和第 11 章由顾瑞瑾编写,其余内容由洪小达编写并统编全书。在本书的内容安排等方面,段玉平教授提出了许多宝贵意见,并对书稿进行了审阅。在本书的编写过程中,编者参阅了大量文献资料,在此对上述文献资料的原作者表示衷心感谢。

多媒体技术是当前信息技术的热点,发展十分迅速。由于编者学识有限,书中难免存在不足和错误之处,恳请读者指正。

编 者

目 录

第 1 章 多媒体技术引论	(1)
1.1 多媒体基本概念	(1)
1.1.1 多媒体与多媒体技术	(1)
1.1.2 多媒体的基本特性	(2)
1.1.3 多媒体中的媒体元素	(3)
1.1.4 多媒体的应用	(7)
1.2 多媒体计算机系统的组成	(9)
1.2.1 多媒体计算机技术的发展历程	(9)
1.2.2 多媒体计算机系统结构	(12)
1.2.3 MPC 标准	(14)
1.3 多媒体技术的主要内容	(15)
1.3.1 多媒体技术概述	(15)
1.3.2 多媒体数据压缩技术	(17)
1.3.3 多媒体计算机显示技术	(19)
习题与思考题	(20)
第 2 章 多媒体音频技术	(21)
2.1 声音的基本概念	(21)
2.2 数字音频基础	(22)
2.2.1 声音的数字化	(22)
2.2.2 数字音频文件的存储格式	(23)
2.2.3 音频信号的特点	(24)
2.3 多媒体声音处理硬件	(25)
2.3.1 声卡的工作原理	(25)
2.3.2 衡量声卡质量的关键技术	(27)
2.3.3 声卡的组成和安装	(28)
2.3.4 声卡的功能	(29)
2.4 电子音乐数字接口 MIDI	(30)
2.4.1 MIDI 简介	(30)
2.4.2 音乐合成	(30)
2.5 语音识别技术	(31)
习题与思考题	(33)
第 3 章 多媒体视频技术	(34)
3.1 色彩的基本概念	(34)
3.1.1 视觉与颜色	(34)
3.1.2 相加混色法和相减混色法	(35)

3.1.3 真色彩与伪彩色	(36)
3.1.4 彩色空间表示与转换	(37)
3.2 图像文件格式	(39)
3.2.1 位图文件格式	(40)
3.2.2 图形变换格式 GIF	(41)
3.2.3 标记图像文件格式 TIFF	(42)
3.2.4 流式网络图形格式	(44)
3.3 模拟电视的数字化	(44)
3.3.1 彩色电视制式	(44)
3.3.2 彩色电视的色彩原理	(46)
3.3.3 电视图像的数字化	(47)
3.3.4 图像子取样	(48)
3.4 视频卡	(49)
3.4.1 视频卡的分类	(49)
3.4.2 视频卡的安装与使用	(54)
习题与思考题	(60)
第4章 无损数据压缩技术	(61)
4.1 多媒体数据压缩技术概述	(61)
4.1.1 什么是数据压缩	(61)
4.1.2 数据压缩的必要性	(62)
4.1.3 信息熵编码原理	(63)
4.1.4 数据压缩的一般方法	(66)
4.2 多媒体信源的数字化	(68)
4.2.1 脉冲编码调制	(68)
4.2.2 取样与取样定理	(68)
4.2.3 量化与量化误差	(69)
4.3 无损数据压缩	(74)
4.3.1 Huffman 编码	(74)
4.3.2 算术编码	(75)
4.3.3 游程编码	(77)
4.3.4 字典式编码	(79)
4.4 传真机的图像数据编码	(83)
4.4.1 二值图像的 CCITT 传真标准	(83)
4.4.2 MH 编码的物理过程	(84)
4.4.3 MR 编码方法	(89)
习题与思考题	(92)
第5章 图像数据压缩技术	(94)
5.1 图像编码简介	(94)
5.1.1 经典图像编码技术	(94)
5.1.2 第二代图像编码技术	(95)

5.1.3 编码技术的发展方向	(95)
5.2 图像数据压缩机理	(96)
5.2.1 相关性压缩	(96)
5.2.2 非相关性压缩	(96)
5.3 预测编码(Predictive Coding)	(97)
5.3.1 物理过程与预测模型	(97)
5.3.2 差分脉冲编码调制 DPCM	(97)
5.3.3 预测器	(99)
5.3.4 量化器	(99)
5.3.5 自适应的差分脉码调制(ADPCM)	(101)
5.4 运动补偿预测	(102)
5.4.1 预测的基本原理	(102)
5.4.2 运动估值	(102)
5.5 变换编码	(104)
5.5.1 变换的物理意义	(104)
5.5.2 K-L 变换	(106)
5.5.3 离散余弦变换 DCT	(106)
5.5.4 变换后系数的压缩	(107)
5.6 分析综合编码	(108)
5.6.1 子带编码	(109)
5.6.2 小波变换	(110)
5.6.3 分形编码	(112)
5.6.4 模型编码	(114)
习题与思考题	(115)
第 6 章 有关图像编码技术的国际标准简介	(116)
6.1 视频编码技术标准发展历程	(116)
6.2 ITU-R601 建议	(117)
6.3 H.261 标准	(118)
6.3.1 图像格式	(118)
6.3.2 主要指标与技术要点	(120)
6.3.3 编码算法	(120)
6.4 JPEG 标准	(122)
6.4.1 无失真预测编码压缩算法	(122)
6.4.2 基于 DCT 的有失真压缩编码	(123)
6.4.3 基于 DCT 的增强系统	(125)
6.4.4 基于 DCT 的分层操作方式	(125)
6.5 MPEG 标准	(126)
6.5.1 MPEG-1 的视频压缩标准	(126)
6.5.2 MPEG-2 标准简介	(127)
6.5.3 MPEG-4 与 MPEG-7	(130)

习题与思考题	(133)
第7章 多媒体硬件	(134)
7.1 MPC 硬件平台	(134)
7.1.1 MPC 主要性能指标	(134)
7.1.2 影响 MPC 电性能指标的因素分析	(135)
7.1.3 MPC 总线	(143)
7.1.4 SCSI 接口	(145)
7.2 多媒体输入设备	(146)
7.2.1 图像数字化基本概念	(146)
7.2.2 图像扫描仪	(149)
7.2.3 电视摄像机	(154)
7.2.4 数字相机	(155)
7.3 显示设备	(157)
7.3.1 MPC 显示系统	(157)
7.3.2 PC 显示系统的基本概念	(158)
7.3.3 图形显示卡	(159)
7.3.4 平板显示系统	(160)
7.4 触摸屏	(161)
7.4.1 触摸屏概述	(161)
7.4.2 触摸屏技术	(161)
7.4.3 触摸屏支持软件	(164)
习题与思考题	(164)
第8章 光盘及其驱动器	(166)
8.1 CD-ROM 概述	(166)
8.1.1 光存储介质	(166)
8.1.2 光盘驱动器及其分类	(167)
8.1.3 光盘技术发展的历史回顾	(168)
8.1.4 CD-ROM 的主要特点	(169)
8.1.5 CD-ROM 的基本结构	(170)
8.1.6 CD-ROM 的制作	(172)
8.1.7 CD-ROM 电子出版物	(173)
8.2 CD-ROM 光盘	(174)
8.2.1 CD-ROM 光盘的结构特点	(174)
8.2.2 CD-ROM 光盘数据存储格式	(175)
8.2.3 CD-ROM 彩书标准	(177)
8.3 光盘驱动器	(177)
8.3.1 光盘系统有关的技术指标	(177)
8.3.2 只读光盘读原理	(178)
8.3.3 CD-ROM 驱动器	(179)
8.3.4 CD-ROM 接口技术	(181)

8.4 DVD 简介	(181)
8.4.1 DVD 概述	(181)
8.4.2 DVD 标准	(183)
8.4.3 DVD 与其他存储介质比较	(184)
8.4.4 DVD 的存储容量	(185)
8.4.5 DVD 播放机的基本结构	(187)
8.4.6 DVD 原版盘制作系统的基本结构	(188)
8.4.7 DVD 与 CCIR 601 的数据传输率	(188)
习题与思考题	(189)
第 9 章 多媒体数据库	(190)
9.1 概述	(190)
9.1.1 数据管理方法的发展	(190)
9.1.2 多媒体数据库的研究途径	(192)
9.2 多媒体数据的基本技术	(193)
9.2.1 多媒体数据库特征	(193)
9.2.2 数据建模	(194)
9.2.3 存储管理和存取方法	(197)
9.3 多媒体数据库的实现方法	(198)
9.3.1 扩展关系数据库的实现方法	(198)
9.3.2 面向对象数据库扩充方法	(199)
9.3.3 分布式多媒体数据库	(201)
9.4 多媒体数据库查询	(204)
9.4.1 查询与检索的一般问题	(204)
9.4.2 多媒体数据库查询过程	(206)
9.4.3 多媒体数据库查询语言	(207)
9.4.4 查询管理	(211)
习题与思考题	(212)
第 10 章 超文本和超媒体技术	(213)
10.1 概述	(213)
10.1.1 超文本与超媒体的概念	(213)
10.1.2 超文本与超媒体的结构和组成	(214)
10.1.3 超文本与超媒体的示例	(216)
10.2 超文本和超媒体的系统	(218)
10.2.1 超文本和超媒体的系统分类和特征	(219)
10.2.2 超文本和超媒体系统的体系结构	(219)
10.2.3 超文本和超媒体的形式化模型	(220)
10.2.4 超文本系统与操作工具	(221)
10.3 超文本与超媒体的应用及发展方向	(222)
10.3.1 超文本与超媒体的应用	(222)
10.3.2 超文本与超媒体的发展方向	(223)

习题与思考题	(224)
第 11 章 多媒体软件	(225)
11.1 概述	(225)
11.1.1 多媒体软件的分类	(225)
11.1.2 多媒体软件平台	(226)
11.2 多媒体软件程序设计基础	(227)
11.2.1 媒体控制接口 MCI	(227)
11.2.2 Windows 的图形设备接口 GDI	(229)
11.3 多媒体软件实例介绍	(230)
11.3.1 多媒体素材准备软件	(230)
11.3.2 多媒体编辑创作软件	(232)
11.3.3 多媒体应用软件	(242)
习题与思考题	(243)
第 12 章 多媒体通信及网络应用技术	(244)
12.1 多媒体通信	(244)
12.1.1 概述	(244)
12.1.2 多媒体通信的特征	(244)
12.1.3 多媒体通信的体系结构	(245)
12.2 多媒体通信网	(245)
12.2.1 多媒体通信对网络的要求	(245)
12.2.2 多媒体通信的网络情况	(246)
12.3 Internet 与 TCP/IP	(247)
12.3.1 Internet	(247)
12.3.2 网络协议	(248)
12.3.3 TCP/IP	(250)
12.4 多媒体通信网的会议系统	(251)
12.4.1 概述	(251)
12.4.2 H.323 电视会议	(252)
12.4.3 H.324 可视电话	(254)
12.4.4 IP 电话	(256)
12.5 网络的安全性	(257)
习题与思考题	(259)

第 1 章 多媒体技术引论

本章要点如下：

- 多媒体及多媒体技术的概念
- 媒体元素类型和特点
- 多媒体的典型应用
- 多媒体计算机系统的组成
- 多媒体关键技术

1.1 多媒体基本概念

下面介绍多媒体与多媒体技术的基本概念；多媒体的基本特性；多媒体中的媒体元素；多媒体的应用。

1.1.1 多媒体与多媒体技术

为了引入多媒体这个概念，首先应当明了什么是媒体。媒体（Medium）指的是信息传递和存储的最基本的技术和手段，换言之，媒体是信息的存在形式和表现形式。按照国际电信联盟（ITU）电信标准部（TSS）的 ITU-TL347 建议的定义，媒体有以下五大类：

（1）感觉媒体（Preception Medium）：表示人对外界的感受，如声音、图像、文字、动画等。

（2）表示媒体（Representation Medium）：说明交换信息的类型、定义信息的特征，一般以编码的形式描述，如声音编码、图像编码、文本编码等。

（3）显示媒体（Presentation Medium）：获取和显示信息的设备，如显示器、打印机、音箱等输出设备，键盘、鼠标、摄像机等输入设备。

（4）存储媒体（Storage Medium）：存储数据的物理设备，如磁盘、磁带、光盘、内存等。

（5）传输媒体（Transmission Medium）：传输数据的物理设备，如电缆、光纤、无线电波等。

多媒体译自英文“Multimedia”，该词是由 Multiple 和 Media 构成的复合词，与之对应的词是单媒体“Monomedia”。ITU 对多媒体含义的表述是：使用计算机交互式综合技术和数字通信网技术处理多种表示媒体文本、图形、图像和声音，使多种信息建立逻辑连接，集成为一个交互系统。从使用者的角度看，多媒体是一个丰富多彩的感官世界，它能使人眼睛、耳朵、手指，特别是使大脑兴奋起来。

人类感知信息的第一个途径是视觉，我们从外部世界获取信息的 70%~80%是从视觉获得的；其次是听觉，我们从外部世界获取信息的 10%左右是通过听觉获得的；第三个途径是嗅觉、味觉、触觉，获取的信息量约占 10%。目前，多媒体大多只利用了人的视觉和听觉，“虚拟现实”中也只用到触觉，而嗅觉和味觉尚未集成进来。随着技术的进步，多媒体的含义和范围还将扩展。

多媒体本身是计算机技术与视频、音频和通信等技术的集成产物。把文字、音频、视

频、图形、图像、动画等多媒体信息通过计算机进行数字化采集、获取、压缩/解压缩、编辑、存储等加工处理，再以单独或合成形式表现出来的一体化技术称为多媒体技术。应当指出的是，多媒体技术有以下 4 个方面的内涵：

- (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) 关于多种媒体和多种应用综合的技术。

目前，多媒体技术正向 3 个方向发展：

- (1) 计算机系统本身的多媒体化。
- (2) 多媒体技术与视频点播、智能化家电、网络通信等技术相结合，使多媒体技术进入教育、咨询、娱乐、企业管理和办公自动化等领域。
- (3) 多媒体技术与控制技术相互渗透，进入工业自动化及测控等领域。

1.1.2 多媒体的基本特性

多媒体的基本特性主要包括信息媒体的多样性、交互性和集成性三个方面。

1. 信息媒体的多样性

多媒体扩展和放大了计算机处理的信息空间，不再局限于数值、文本，而是广泛采用图像、图形、视频、音频等信息形式来表达思想。使人类的思维表达不再局限于线性的、单调的、狭小的范围内，而有了更充分、更自由的余地，即计算机变得更加人性化。在人类的日常生活中，接触最频繁的信息就是眼睛看到的图像和耳朵听到的声音。但对于应用而言，声像信号的输入（获取）与输出（表现）并不一定相同，如果二者完全一样，则只能称为记录 and 重放，效果显然不是最理想的。如果能对声像信号进行加工、变换，即通常所说的创作，就会大大丰富信息的表现力并增加表现效果。多媒体可使计算机处理的信息多样化或称多维化，使之在信息交互过程中有更加广阔和更加自由的空间。

2. 信息媒体的交互性

交互性是指向用户提供更加有效的控制和使用信息的手段，交互可以增加对信息的注意和理解，延长信息保留的时间。打开电视机，会显示图像、声音和文字。由于观众只能被动地收看，因此，人与电视节目之间的关系是非交互式的。交互式工作是计算机固有的特点（从存储单元调出一个文件修改后再存入存储单元，随意地访问，这便是交互式工作）。但是，在引入多媒体概念之前，人机对话只在单一的文本空间中进行，这种交互的效果和作用十分有限，只能“使用”信息，很难做到自由地控制和干预信息的处理。

多媒体的交互性是指人们可以使用键盘、鼠标、触摸屏、声音、数据手套等设备，通过计算机程序来控制各种媒体的播放。人与计算机之间，人驾驭多媒体，人是主动者，而多媒体是被动者。

当多媒体的交互性引入后，人处于参与、开发的位置，活动（Activity）本身作为一种媒体介入了信息转变为知识的过程。人们借助于活动可以获得更多的信息，可以改变信息的组织过程，获得许多奇特的效果。

交互性一旦被赋予了多媒体信息空间，便会带来巨大作用。从数据库中检索出某人的

照片、声音及其文字材料，只是多媒体交互性的初级应用；通过交互特征使用户介入到信息过程中（不仅仅是提取信息），则为应用的中级阶段；当我们完全进入到一个与信息环境一体化的虚拟信息空间遨游时，才达到了交互应用的高级阶段。这就是虚拟现实（Virtual Reality, VR），也是当今多媒体研究中的热点之一。

3. 信息媒体的集成性

多媒体中的集成性是信息系统层次的一次飞跃。这种集成性主要表现在两个方面，即多种信息媒体的集成和处理这些媒体设备的集成。对前者而言，各种信息媒体应该成为一体，而不应分离，尽管可能是多通道的输入或输出。这种集成包括信息的多通道统一获取，多媒体信息的统一存储与组织，多媒体信息合成等各方面。总之，不应再像早期那样，只是使用单一的形态进行获取和理解信息，而应更加看重媒体之间的关系及其所蕴涵的大量信息。另外，多媒体的各种设备应该成为一体。从硬件来说，应该具有能够处理多媒体信息的高速及并行的 CPU 系统，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。对于软件来说，应该有集成一体化的多媒体操作系统，适合于多媒体信息管理和使用的软件系统及创作工具，高效的各类应用软件等。这些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。

1.1.3 多媒体中的媒体元素

媒体是承载信息的载体，是信息的表示形式。客观世界有各种各样的信息形式，它们都是自然界和人类生产活动中原始信息的具体描述和表现，不同的形式称为不同的信息媒体。媒体元素是指多媒体应用中可以显示给用户的媒体组成元素，目前主要包含文本、图形、图像、声音、动画和视频图像等媒体。

1. 文本（Text）

文本就是各种文字字体的集合。它是用得最多的一种符号媒体形式，是人和计算机交互作用的主要形式。文本是计算机文字处理程序的基础，也是多媒体应用程序的基础。

文本数据可以在文本编辑软件里制作，如 Word Perfect 与 Word 等所编的文本文件大都可以被输入多媒体应用设计之中。但多媒体文本大多直接在制作图形的软件或多媒体编辑软件时一起制作。

文本的多样化是由文字的变化，即字的格式（Style）、字的定位（Align）、字体（Font）、字的大小（Size）以及由这 4 种变化的各种组合形式。

相对于图像而言，文本媒体的数据量要小得多。它不像图像记录下特定区域中的所有的一切，只是按需要抽象出事物中最本质的特征加以表示。

2. 图像（Image）和图形（Graphic）

一般地讲，凡是能为人类视觉系统所感知的信息形式或人们心目中的有形想象统称为图像。事实上，无论是图形，还是文字、视频等，最终都是以图像形式出现的，但由于在计算机中对它们分别有不同的表示、处理及显示方法，一般把它们看成不同的媒体形式。位图（Bitmap）图像便是最基本的一种形式。

位图是指在空间和亮度上已经离散化的图像。可以把一幅位图图像考虑为一个矩阵，矩阵中的任一元素对应于图像的一个点，而相应的值对应于该点的灰度（或颜色）等级。这

个数字矩阵的元素就称为像素，存放于显示缓冲区中，与显示器上的显示点一一对应，故称为位图映射图像，简称位图。位图中的位（bit）用来定义图中每个像素点的颜色和亮度。对于黑白线条图常用 1 位值表示，1 位值有两个等级，故称为二值图像；灰度图像常用 4 位（16 种灰度等级）或 8 位（256 种灰度等级）表示该点的亮度；对于彩色图像则有多种描述方式，如 RGB 方式等。显然，表示每个像素点的位数越多，图像越逼真。但是，所需要的数据量也越大。例如，对于一幅 640×480 像素的图像，若每个像素点用 4 位表示，其数据量为 $(640 \times 480 \times 4) / 8 \approx 153\text{KB}$ 。

位图图像可用画位图的软件绘制，也可以通过扫描仪获得，还可以通过数字摄像机、数字照相机或帧捕捉设备获得。获得的图像可用图像处理软件（如 Photoshop）进行编辑处理。

图形是指从点、线、面到三维空间的黑白或彩色几何图形，也称向量图（Vector Graphic）。图形是一种抽象化的图像，是对图像依据某个标准进行分析而产生的结果。

与位图不同的是，图形文件保存的不是像素点的“值”，而是一组描述点、线、面等几何图形的大小、形状、位置、维数及其他属性的指令集合，通过读取指令可将其转换为屏幕上显示的图像。由于大多数情况下不需要对图形上的每一个点进行量化保存，所以，图形文件比图像文件数据量小很多。图形可以通过图形编辑器产生，也可以由程序生成。

从上面可以看出，图形与图像是两个不同的概念，应该加以区别：

（1）图形是向量概念，它的基本元素是图元，也就是图形指令。而图像是位图的概念，它的基本元素是像素；图像显示得更逼真，而图形则更加抽象，仅有线、点、面等元素。

（2）图形的显示过程是依照图元的顺序进行的，而图像的显示过程是按照位图中所安排的像素顺序进行的，如从上至下，或从下至上，与图像内容无关。

（3）图形可以进行变换而无失真，而图像变换则会发生失真。例如，当图像放大时，斜线边界会产生阶梯效应，因为它只是简单地将元素进行了重复。

（4）图形能以图元为单位单独进行属性修改、编辑等操作，而图像则不行，因为在图像中并没有关于图像内容的独立单位，只能对像素或图像块进行处理。

（5）图形实际上是对图像的抽象，在处理与存储时均按图形的特定格式进行，但一旦上了屏幕，它就与图像无异了。这种抽象过程会使原型图像丢失一些信息。

总之，图形和图像各有优势，用途也各不相同，谁也不能取代谁。

下面介绍图像的技术参数。

（1）分辨率：分辨率影响图像质量，分辨率有以下三种概念：

① 屏幕分辨率：指计算机显示器屏幕显示图像的最大显示区，以水平和垂直像素点表示，多媒体 PC 标准定为 640×480 个像素点。

② 图像分辨率：指数字化图像的大小，以水平和垂直像素点表示。但图像分辨率和屏幕分辨率截然不同。例如，在 640×480 屏幕上显示 320×240 个像素点的图像，“ 320×240 ”即为图像分辨率。

③ 像素分辨率：指像素的宽高比，一般为 1:1。在像素分辨率不同的机器间传输图像时会产生畸变。

（2）图像灰度：图像灰度是指每个图像的最大颜色数，在黑白图像下就是灰度等级。由于每个像素上的颜色被量化后将用若干位来表示，所以，在位图图像中每个像素所占的位数被称为图像深度，它也用来度量图像的分辨率。屏幕上每个像素都用 1 位或多位描述其颜

色信息。如单色图像的灰度为 1 位二进制码,表示亮与暗;若每个像素 4 位,表示支持 16 色,8 位支持 256 色;若灰度为 24 位,则颜色数目达 1 677 万多种,通常称为真彩色。简单的图画和卡通可用 16 色,而自然风景图则至少用 256 色。在这个意义上,也把图像灰度说成是像素深度(或颜色深度)。表示一个像素位数越多,它能表达的颜色数目就越多,而它的深度就越深。

(3) 图像文件大小:用字节为单位表示图像文件的大小时,描述方法为(高 $\times$ 宽 $\times$ 灰度位数) $/8$,其中高是指垂直方向的像素值,宽是指水平方向的像素值。例如,一幅 640×480 的黑白图像的大小为 $(640 \times 480 \times 1) / 8 = 38400$ 字节,一幅同样大小的 256 色图像则为 $(640 \times 480 \times 8) / 8 = 307200$ 字节。图像文件大小影响到图像从硬盘或光盘读入内存的传送时间,为了减少该时间,应缩小图像尺寸或采用图像压缩技术。在多媒体设计中,一定要考虑图像文件的大小。

(4) 调色板:在生成一幅位图图像时,要对图像中不同色调进行取样,随之也就产生了包含在此幅图像中各种颜色的颜色表,该颜色表就称为调色板。

调色板中的每种颜色都可以用红、绿、蓝三种颜色的组合来定义,位图中每一个像素的颜色值就来源于调色板。调色板中的颜色数取决于图像深度。当图像中的像素颜色在调色板中不存在时,一般都会用相近的色调来代替,所以,在两幅图像同时显示时,如果它们的调色板不同,就会出现颜色失真现象。对于这种情况,需要采用一定的办法使两幅图像具有相同的调色板才能正常显示。

3. 动画 (Animation)

前面讲到的图像或图形都是静止的。由于人眼的视觉暂留作用,在亮度信号消失后亮度感觉仍可保持 $1/20s \sim 1/10s$ 。利用人眼视觉惰性,在时间轴上,每隔 Δt 时间在屏幕上展现一幅有上下关联性的图像、图形,就形成了动态图像(亦称时变图像)。任何动态图像都是由多幅连续的图像序列构成的,序列中的每幅图像称为一帧,如果每一帧图像是由人工或计算机生成的图形时,称为动画;若每帧图像为计算机产生的具有真实感的图像时,称为三维真实感动画;当图像是实时获取的自然景物图像时就称为动态影像视频,简称视频 (Video)。

用计算机制作动画的方法有两种:一种称为造型动画 (Cast Based Animation),另一种称为帧动画 (Frame Animation)。帧动画是由一幅幅连续的画面组成图像或图形序列,是产生各种动画的基本方法。造型动画则是对每一个活动的对象(称为动元)分别进行设计,赋予每个对象一些特征(如形状、大小、颜色等),然后用这些对象组成完整的画面。造型动画每帧由图形、声音、文字、调色板等造型元素组成,而控制动画每一帧中动元表演和行为是由制作表组成的脚本。

在各种媒体的创作系统中,动画创作要求的硬件环境可以说是最高的,这不仅需要高速的 CPU,还需要较大的内存,而创作动画的软件工具也较复杂、庞大。现有的实用动画创作软件工具有 Macromedia Director、二维动画创作软件 Animator Studio、三维动画创作软件 3D Studio 等。

4. 视频 (Video)

影像视频是动态图像的一种。与动画一样,由连续的画面组成,只是画面图像是自然景物的图像。视频一词源于电视技术,但电视视频是模拟信号,而计算机视频则是数字信号。

尽管这两种视频正在走向合并，如高清晰度电视（HDTV），但两者间仍有差距，画面尚未完全兼容。

计算机视频图像可来自录像带、摄像机等视频信号源，这些视频图像使多媒体应用系统功能更强、更精彩。但由于上述视频信号的输出多是标准的彩色全电视信号，所以，要将其输入到计算机之前先要进行数字化处理，即在规定时间内（如 1/30 秒）完成取样、量化、压缩和存储等多项工作。

动态视频对于颜色空间的表示有多种类型，最常见的是 RGB（红、绿、蓝）三维彩色空间，也还有其他彩色空间表示，如 YUV（Y 为亮度，U、V 为色差），HSI（色调、饱和度、强度）等。这些类型可以通过坐标变换而相互转换。例如，从 RGB 空间可以转换为 YUV 空间，其变换公式为：

$$\begin{bmatrix} Y \\ U \\ V \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.169 & -0.332 & 0.500 \\ 0.5 & -0.419 & -0.081 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

对于动态视频的操作和处理，除了播放过程的动作与动画相同外，还可以增加特技效果，如硬切、淡入淡出、化入化出、拷贝、镜像、马赛克效果和万花筒效果等。

下面介绍视频图像的技术参数。

（1）帧速：动画和视频都是利用快速变换帧的内容而使人感受到“动”的效果。视频根据制式的不同，每秒放送的帧数不同，NTSC 制为 30 帧/秒，PAL 制为 25 帧/秒。有时为了减少数据量，减慢了帧速，例如降至 16 帧/秒，基本上也能被人的视觉所接受，只是效果略差。在电视会议等远程通信中，为了实现“实时”效果，常采用减少每秒传送帧数的方法。

（2）数据量：因为数据的传输量太大会导致计算机、显示器等的速度跟不上，所以，只能减少数据量。不考虑压缩时的数据量应是帧速乘以每幅图像的数据量。假设一幅图像为 1.5MB，对于 NTSC 制则每秒需传输 45MB。通常，经过压缩处理后将减少为几十分之一甚至更少。压缩数据量的方法，除了降低帧速外，也可以缩小画面尺寸，如变为 1/4 屏或 1/6 屏，在窗口内显示，这些方法都可以大大降低数据量。

（3）图像质量：图像质量除了与原始数据质量有关外，还与对视频数据压缩的倍数有关。压缩比较小时对图像质量不会有太大影响，而超过一定倍数后，将会明显看出图像质量下降。

5. 音频（Audio）

音频有时也泛指声音，除语音、音乐外，还包括各种音响效果。将音频信号集成到多媒体中，可提供其他任何媒体不能取代的效果，不仅烘托气氛，而且增加活力。

声音是一个随时间而变化的模拟量，用数字化方式记录声音，需要对声波进行取样，下列三个主要技术指标影响着数字化声音的质量：

（1）取样频率：一秒钟内取样的次数称为取样频率。取样频率越高，丢失的信息就越少。理论指出：数字音响系统可恢复的音响频率只能达到取样频率的 1/2。例如，若以 44kHz 的频率对声音进行取样，则从取样结果恢复的声音的最高频率只能在 22kHz 以内。

（2）样本的量化等级：每个样本量化后，可取若干个离散的数值，即用多少个二进制数位表示。若每个样本用 8 位量化，则有 256 个量化级；若用 16 位量化，则共有 65 536 个量化级。显然，后者的音质比前者的音质好。