

● 普通高等教育“十三五”规划教材
(计算机专业群)

多媒体技术与应用案例教程

主 编 高海波 覃晓群 宁矿凤
副主编 郭红宇 陈 晔 冯 新 龙仙爱
主 审 邹逢兴

- ◆ 紧跟现代信息媒体发展
- ◆ 包含常见媒体软件应用
- ◆ 案例驱动模式教学
- ◆ 配套丰富教学资源



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

普通高等教育“十三五”规划教材（计算机专业群）

多媒体技术与应用案例教程

主 编 高海波 覃晓群 宁矿凤

副主编 郭红宇 陈 晔 冯 新 龙仙爱

主 审 邹逢兴



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

· 北京 ·

内 容 提 要

本书以文字、声音、图像、动画、视频等几种常见的多媒体素材为线索,通过案例分析和设计,用图解的方法介绍各类素材的收集、处理以及多媒体作品的设计方法。主要内容包括:多媒体技术的基础知识、多媒体素材的获取与编辑、图像处理软件 Photoshop、二维动画软件 Flash、数字视频合成与特效制作软件 After Effects、多媒体制作软件 Authorware 以及多媒体作品综合设计技术。各章均配备实用性很强的经典课堂案例,力求通过课堂案例演练,使学生快速掌握多媒体技术与应用技能。

本书内容翔实、结构清晰、图文并茂,每章以学习要点和学习目标为导向,以具体课堂案例分析与设计实现的驱动模式展开,大量的案例将引领读者快速有效地学习实用的知识与技能。

本书既可以作为高等院校各专业多媒体技术与应用课程教材,也可以作为多媒体制作爱好者的自学教材。对于从事电子出版、教育软件开发、商业简报制作、平面广告设计及其他多媒体应用领域媒体集成与系统设计的工作者也有帮助。

本书配有电子教案,所有案例的素材文件以及效果文件等教学资源,读者可以从中国水利水电出版社网站以及万水书苑免费下载,网址为:<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>和 <http://www.wsbookshow.com>。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术与应用案例教程 / 高海波, 覃晓群, 宁矿凤主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2017.1
普通高等教育“十三五”规划教材. 计算机专业群
ISBN 978-7-5170-5036-0

I. ①多… II. ①高… ②覃… ③宁… 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(2017)第006779号

责任编辑: 周益丹 李 炎 加工编辑: 郭继琼 封面设计: 李 佳

书 名	普通高等教育“十三五”规划教材(计算机专业群) 多媒体技术与应用案例教程 DUOMEITI JISHU YU YINGYONG ANLI JIAOCHENG
作 者	主 编 高海波 覃晓群 宁矿凤 副主编 郭红宇 陈 晔 冯 新 龙仙爱 主 审 邹逢兴
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市鑫金马印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 15.5印张 384千字
版 次	2017年1月第1版 2017年1月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	38.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

进入 21 世纪,多媒体技术得到迅速发展,多媒体的应用更以极强的渗透力进入人类生活的各个领域,如游戏、教育、档案、图书、娱乐、艺术、股票债券、金融交易、建筑设计、家庭、通信等。多媒体技术的出现极大地方便了人们的生活,它的广泛应用,也注定了它必在各行各业生根开花。随着计算机的普及,在计算机环境中成长起来的新一代年轻人,已经习惯了这一形式,多媒体技术也将日益普及。认识、了解和掌握多媒体技术的基础知识,熟悉常用的多媒体编辑工具、开发软件的使用,能让我们更好地适应信息社会,且会让我们的生活变得更加多姿多彩!

本书遵循“学用结合”的原则,将案例融入软件功能的介绍中,注重易学性和实用性,力求通过精心设计的课堂案例演练,使学生快速掌握多媒体技术的应用,符合高校应用型人才的要求。本书体系按照“学习要点和学习目标——知识讲解——课堂案例——习题与思考”的基于目标导向与案例驱动模式教学这一思路进行编排,着重培养学生或多媒体爱好者的计算机操作技能。希望读者通过本书案例的学习能熟练进行计算机多媒体软件的设计和开发、交互式多媒体作品的设计与制作。

本书共分为 6 章。第 1 章为多媒体技术的基础知识,第 2 章为多媒体素材的获取与编辑,第 3 章为图像处理技术,第 4 章为动画制作技术,第 5 章为视频合成与特效制作,第 6 章为多媒体制作。每章均提供丰富的经典课堂案例和习题,案例部分既提供了案例的原始素材,也提供了最终作品的效果文件。习题部分为选择题、思考题以及操作题,方便读者对案例中涉及的理论知识进行巩固,拓展学生的实际应用能力。

本书的特点是以一个多媒体作品的设计开发为主线,首先介绍了各种类型的素材的获取,继而从文字、声音、图像、动画、视频各方面对获取的素材进行编辑,最终通过多媒体制作工作将其合成为一个优秀的多媒体作品。通过案例驱动主要介绍了 4 款当前应用非常广泛的媒体创作软件:Photoshop CC, Flash CS6, After Effects CS6, Authorware 7。本书在内容编写上体系完整、细致全面且重点突出;在文字叙述上言简意赅、通俗易懂;在案例选取上强调案例的针对性、创意性与实用性相结合。讲解深入丰富,操作步骤明确且图文并茂也是本书的特色之一。

本书由湖南涉外经济学院信息科学与工程学院的一支教学经验丰富、年轻且具有活力的教学团队编写,由高海波、覃晓群、宁矿凤担任主编,由郭红宇、陈晔、冯新、龙仙爱担任副主编,由邹逢兴教授担任主审。具体分工如下:高海波负责确定总体方案,统稿以及第 1 章和前言部分的编写;覃晓群负责编写第 6 章;宁矿凤负责编写第 3、4 章;郭红宇负责编写第 2 章;陈晔负责编写第 5 章。由冯新、龙仙爱、杨成群、曾喜良、张诚、冯艳等老师进行各章节内容的审稿和部分内容的编写与修改工作。参与本书编写的还有卢花、曾雅丽、陈丹桂、徐红、周莹莲、匡巧艳、唐佳、陈慧、周茜、任剑等老师。

本书是作者以及作者所在学校大学计算机课程教学团队总结多年来的教学实践经验,根据湖南省教育科学规划“十二五”一般资助课题“GBL 与 PBL 教学模式的计算机公共基础课

程探究式教学改革及应用研究”(XJK014BGD046)、湖南省普通高等学校教学改革项目“面向分类分层与模块化教学的计算机公共课程体系改革与实践”(湘教通[2015]291-535)等项目的研究成果组织编写的。在本书编写的过程中,得益于同行众多教材的启发,得到了湖南涉外经济学院教务处、信息科学与工程学院领导的精心指导,得到了中国水利水电出版社的帮助与支持,在此深表感谢。

虽然编者在编写本书的过程中倾注了大量心血,但恐百密之中仍有疏漏,恳请广大读者及专家批评指正。

编者
2016年11月

目 录

前言	
第1章 多媒体技术基础知识	1
1.1 多媒体技术的基本概念	1
1.1.1 媒体、多媒体和流媒体	1
1.1.2 多媒体的特性	3
1.1.3 多媒体系统的组成	3
1.1.4 多媒体系统的分类	4
1.2 多媒体的基本要素	6
1.2.1 文本	6
1.2.2 图形与图像	6
1.2.3 音频	8
1.2.4 动画	9
1.2.5 视频	9
1.3 多媒体软件	10
1.3.1 素材制作软件	10
1.3.2 多媒体平台软件	11
1.4 多媒体作品设计的一般流程	12
习题与思考	14
第2章 多媒体素材的采集与编辑	16
2.1 文字素材	16
2.1.1 文字素材的获取	16
2.1.2 文字相关文件的类型	17
2.1.3 文本编辑阅读软件介绍	17
课堂案例1 利用 Word 制作艺术字	18
2.2 声音素材	18
2.2.1 声音素材的获取	18
2.2.2 声音文件的类型	19
2.2.3 声音编辑软件介绍	19
课堂案例2 利用 Cool Edit Pro 合成音频文件	20
2.3 图形和图像素材	27
2.3.1 图形和图像素材的获取	27
2.3.2 图形和图像文件的类型	28
2.3.3 图形和图像处理软件介绍	29
课堂案例3 利用 Photoshop 去掉图片的文字	31
2.4 视频素材	32
2.4.1 视频素材的获取	32
2.4.2 视频文件的类型	32
2.4.3 常用视频制作软件介绍	33
课堂案例4 视频文件格式转换	34
2.5 动画素材	37
2.5.1 动画素材的获取	37
2.5.2 动画文件的类型	37
2.5.3 常用动画制作软件介绍	37
课堂案例5 利用 Photoshop 制作 GIF 动画	38
习题与思考	41
第3章 图像处理技术	43
3.1 图像概述	43
3.1.1 图形与图像	43
3.1.2 技术参数	45
3.2 图像处理软件 Photoshop CC	47
3.2.1 图层的应用	48
课堂案例1 “希望工程25年, 让爱传递”宣传画	52
3.2.2 数码照片的后期处理	55
课堂案例2 再现照片的细节	56
课堂案例3 去除照片的灰雾	57
课堂案例4 调整照片的明暗对比度	59
课堂案例5 风光调整	60
课堂案例6 修补照片	63
课堂案例7 简单美化人物	64
课堂案例8 更换照片背景	66
课堂案例9 替换颜色	68
3.2.3 专业抠图技巧	69
课堂案例10 清晰轮廓抠图	70

课堂案例 11 复杂轮廓的抠图	75
课堂案例 12 更复杂轮廓的抠图	78
课堂案例 13 “混合剪贴法”抠图	81
习题与思考	85
第 4 章 动画制作技术	86
4.1 动画概述	86
4.1.1 动画基本概念	86
4.1.2 动画文件的格式	87
4.1.3 动画制作流程	87
4.2 动画制作软件 Flash	88
4.2.1 Flash 简介	88
4.2.2 图形绘制与编辑	92
课堂案例 1 绘制“树叶”	93
课堂案例 2 “碧蓝的天空, 树与草地” 场景设计	94
课堂案例 3 绘制“花朵”	98
4.2.3 导入外部素材	100
4.2.4 逐帧动画制作	108
课堂案例 4 “蝴蝶飞”	109
课堂案例 5 会打斗的“小黄偶”	112
4.2.5 动作动画制作	115
课堂案例 6 “旋转飘落的花朵”	116
4.2.6 形状动画制作	118
课堂案例 7 “飘动的白云”	118
4.2.7 引导动画制作	120
课堂案例 8 “飞舞的蝴蝶”	122
4.2.8 遮罩动画制作	125
课堂案例 9 “探照灯”	126
4.3 综合实例	128
课堂案例 10 “蜗牛”	128
习题与思考	129
第 5 章 视频合成与特效制作	130
5.1 Adobe After Effects 简介	130
5.1.1 相关概念	130
5.1.2 After Effects 的工作窗口介绍	131
5.2 关键帧动画	134
5.2.1 关键帧	135
5.2.2 图层的转换属性	135
课堂案例 1 二维动画——旋转的报纸	136
5.3 蒙版与遮罩	141
课堂案例 2 蒙版与遮罩——绽放的橙子	142
5.4 文字特效动画	145
课堂案例 3 文字特效动画——聚散的文字	146
5.5 仿真特效——粒子运动场	151
5.5.1 加农粒子发生器	152
5.5.2 网格粒子发生器	153
5.5.3 图层爆炸	153
5.5.4 粒子爆炸	153
课堂案例 4 粒子特效——黑客帝国	153
习题与思考	157
第 6 章 多媒体制作	159
6.1 多媒体制作工具 Authorware 7 简介	159
6.1.1 Authorware 7 主界面	159
6.1.2 用 Authorware 7 制作多媒体软件的过程	160
6.2 Authorware 7 图标使用及案例制作	161
6.2.1 图形图像和文本处理	162
课堂案例 1 美丽的天鹅	165
6.2.2 声音、数字电影、视频与动画的处理	168
课堂案例 2 歌曲变 MV	169
6.2.3 动画设计	174
课堂案例 3 神奇课堂	175
6.2.4 交互设计	183
课堂案例 4 游戏天地	186
6.2.5 决策判断分支	200
课堂案例 5 简单片头制作	202
6.2.6 框架与导航设计	206
课堂案例 6 相册	210
6.3 变量、函数与表达式	217
课堂案例 7 累加器设计	220
6.4 库、模块与知识对象	222
课堂案例 8 制作多项选择题	224
6.5 打包与发行	230
综合实例 个人简介	232
习题与思考	239
参考文献	242

第 1 章 多媒体技术基础知识

本章首先对媒体、多媒体与流媒体以及多媒体的特性、系统组成与分类等基本概念进行阐述，然后主要对多媒体的基本要素、多媒体软件以及多媒体作品设计流程进行介绍。通过本章学习，可以了解并认识多媒体技术的基础知识，为后续章节的学习打下基础。

学习要点

- 媒体与多媒体的概念
- 多媒体的特性
- 多媒体系统的组成与分类
- 多媒体的基本要素
- 多媒体软件
- 多媒体作品设计流程

学习目标

- 了解并认识多媒体技术的基本概念。
- 认识并理解多媒体的基本要素及它们的相关知识。
- 认识并熟悉常用的多媒体素材制作软件、多媒体平台软件。
- 掌握多媒体作品设计的一般流程。

1.1 多媒体技术的基本概念

自 20 世纪 80 年代以来，随着电子技术和大规模集成电路技术的发展，计算机技术、广播电视技术和通信网络技术这三大领域相互渗透融合、相互促进，从而形成了一门新的技术即多媒体技术。多媒体技术能使计算机具有综合处理声音、文本、图形、图像和视频等信息的能力。

1.1.1 媒体、多媒体和流媒体

1. 媒体

媒体（media）是指承载或传递信息的载体。日常生活中，大家熟悉的报纸、书本、杂志、广播、电影、电视均是媒体，它们都以各自的媒体形式进行信息传播。它们中有的以文字作为媒体，有的以声音作为媒体，有的以图像作为媒体，还有的（如影视）将文、图、声、像等综合起来作为媒体。按照 ITU-T（国际电信联盟电信标准分局）建议的定义，媒体分为以下五类：

（1）感觉媒体（perception medium）：指的是用户接触信息的感知形式，如视觉、听觉、触觉等。目前，用于计算机系统的主要有语言，音乐，自然界中的声音、图像、动画、文本等视觉和听觉所感知的信息。触觉也正在慢慢地被引入到计算机系统中。

（2）表示媒体（representation medium）：指的是信息的表示形式，如图像、音频、视频

等，是人们为了传送感觉媒体而人为研制出来的媒体（即用于数据交换的编码，文字的 ASCII 码、GB2312 码，图像的 JPEG、MPEG 码等）。借助于此种媒体，能更有效地存储感觉媒体或将感觉媒体从一个地方传送到另一个地方。

(3) 显示媒体 (presentation medium): 又称为表现媒体，是表现和获取信息的物理设备，也可以说是进行信息输入和输出的媒体，如显示器、打印机、扬声器等输出媒体，键盘、鼠标、摄像机、扫描仪、触摸屏等输入媒体。

(4) 存储媒体 (storage medium): 指存储数据的物理设备。如纸张、硬盘、光盘、U 盘等。

(5) 传输媒体 (transmission medium): 指传输数据的物理设备。如光缆、电缆、电磁波、无线电链路、交换设备等。

这些媒体形式在多媒体领域中都是密切相关的。但一般来说，我们所说的媒体主要指表示媒体，因为作为多媒体技术来说，主要研究的还是各种各样的媒体表示和表现技术。

2. 多媒体

多媒体一词译自英文“Multimedia”，是多种媒体信息的载体，信息借助载体得以交流传播。图、文、声、像构成多媒体，采用如下几种媒体形式传递信息并呈现知识内容：

文——文本 (text)；

图——包括图形 (graphic) 和静止图像 (image)；

声——声音 (audio)；

像——包括动画 (animation) 和运动图像 (motion video)。

在信息领域中，多媒体是指文本、图形、图像、声音、影像等这些“单”媒体和计算机程序融合在一起形成的信息媒体，是指运用存储与再现技术得到的计算机中的数字信息。从字面上理解就是“多种媒体的综合”，相关的技术也就是“怎样进行多种媒体综合的技术”。多媒体技术概括起来说，是融合了计算机硬件技术、计算机软件技术以及计算机美术、计算机音乐等多种计算机应用技术，能够对多种媒体信息进行综合处理的技术。具体全面地说，多媒体技术是以数字化为基础，能够对多种媒体信息进行采集、编码、存储、传输、处理和表现，综合处理多种媒体信息并使之建立起有机的逻辑联系，集成为一个系统并能具有良好交互性的技术。

以上有关多媒体的定义，是基于人们目前对多媒体的认识而总结归纳出来的。显然，随着多媒体技术的发展，计算机所能处理的媒体种类会不断增加，功能也会不断地完善，有关多媒体的定义也会更加趋于准确和完整。

3. 流媒体

流媒体 (streaming media) 是多媒体网络应用的新概念。用户在网上可以直接点播歌曲或影视节目，完全不必将完整的音频、视频文件下载到本地计算机上就可以利用多媒体播放软件收听和收看多媒体节目。

从广义上讲，流媒体指的是流媒体系统，也就是使音频和视频数据形成稳定、连续的传输流和回放流的一系列技术、方法和协议的总称。而狭义的流媒体是指相对于传统的下载—播放方式而言的一种媒体格式，它能从 Internet 上获取音频和视频等连续的多媒体数据流。所以，目前在网络上传播多媒体信息主要利用下载和流式传输两种方式。传统的下载传输方式，在播放之前需要先下载多媒体文件至本地，不仅需要较长时间，并且对本地计算机的存储容量也有一定的要求，这将限制存储容量较低的设备对网络多媒体的使用。流式传输是通过服务器向用户实时提供多媒体信息的方式，不必等到整个文件全部下载完毕，在启动软件

工具后经过少量延时即可播放,客户端可以边接收数据边播放。流式传输大大地缩短了播放延时,同时也降低了对本地缓存容量的需求,为实现现场直播形式的实时数据传输提供了有效可行的手段。

1.1.2 多媒体的特性

多媒体的特性主要体现在信息载体的多样性、集成性、交互性和实时性 4 个方面,这既是多媒体的主要特征,也是在多媒体研究中必须解决的主要问题。

(1) 多样性,包括信息媒体的多样性和媒体处理方式的多样性。信息媒体的多样性指使用文本、图形、图像、声音、动画、视频等多种媒体来表示信息。对信息媒体的处理方式可分为一维、二维和三维等,例如文本属于一维媒体,图形属于二维或三维媒体。

(2) 集成性,是指以计算机为中心,综合处理多种信息媒体的特性,包括信息媒体的集成和处理这些信息媒体的设备与软件的集成。

(3) 交互性,是指通过各种媒体信息,使参与交互的各方(发送方和接收方)都可以对有关信息进行编辑、控制和传递。交互性不仅增加用户对信息的注意和理解,延长信息的保留时间,而且交互活动本身也作为一种媒体加入了信息传递和转换的过程,从而使用户获得更多的信息。

(4) 实时性,是指在多媒体系统中,声音媒体和视频媒体是与时间因子密切相关的,这决定了多媒体及多媒体技术的实时性,意味着多媒体系统在处理信息时有着严格的时序要求和很高的速度要求。

1.1.3 多媒体系统的组成

多媒体系统是一个复杂的软、硬件结合的综合系统。该系统把音频、视频等媒体与计算机系统集成在一起组成一个有机的整体,并由计算机对各种媒体进行数字化处理。由此可见,多媒体系统不是原系统的简单叠加,而是有其自身结构特点的系统。组成一个成熟而完备的多媒体系统,其要求是相当高的。

1. 计算机硬件系统

构成多媒体系统除了需要较高配置的传统计算机硬件之外,通常还需要音频、视频处理设备、光盘驱动器、各种多媒体输入输出设备等。与常规的个人计算机相比,多媒体计算机的硬件结构只是多一些硬件的配置而已。目前,计算机厂商为了满足越来越多的用户对多媒体系统的要求,采用两种方式提供多媒体所需的硬件:一是把各种部件都集成在计算机主板上,如 Tandy、Philips 等公司生产的多媒体计算机;二是生产各种有关的板、卡等硬件产品和工具插接到现有的计算机中,使计算机升级而具有多媒体的功能。一般而言,多媒体计算机的硬件结构有以下基本要求:

- (1) 功能强大、速度快的 CPU。
- (2) 有足够大的存储空间,以便存放大量的多媒体数据。
- (3) 高分辨率的显示接口与设备,可以使动画、图像能够图文并茂的显示。
- (4) 高质量的声卡,可以提供优质的数字音响。

2. 多媒体接口卡

多媒体接口卡是根据多媒体系统对获取、编辑音频或视频的需要而插接在计算机上的。

多媒体接口卡可以连接各种计算机的外部设备、解决各种多媒体数据输入输出的问题,建立可以制作或播出多媒体系统的工作环境。常用接口卡包括声卡(音频卡)、语音卡、声控卡、图形显示卡、光盘接口卡、VGA/TV转换卡、视频捕捉卡、非线性编辑卡等。

3. 多媒体外部设备

(1) 视频、音频输入设备,包括 CD-ROM、扫描仪、摄像机、录像机、数码照相机、激光唱盘、MIDI 合成器和传真机等。

(2) 视频、音频播放设备,包括电视机、投影机、音响器材等。

(3) 交互设备,包括键盘、鼠标器、高分辨率彩色显示器、激光打印机、触摸屏、光笔等。

(4) 存储设备,如磁盘和光存储器等。

4. 多媒体计算机系统结构

多媒体计算机系统是对基本计算机系统软、硬件功能的扩展,作为一个完整的多媒体计算机系统,它应该包括五个层次的结构,如图 1-1 所示。

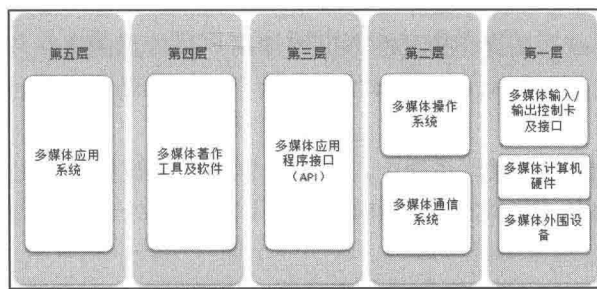


图 1-1 多媒体计算机系统层次结构

(1) 最底层是多媒体计算机硬件系统。其主要任务是能够实时地综合处理文、图、声、像信息,实现全动态视像和立体声的处理。同时还需对多媒体信息进行实时的压缩与解压缩。

(2) 第二层是多媒体的软件系统。它主要包括多媒体操作系统、多媒体通信系统等部分。操作系统具有实时任务调度、多媒体数据转换和同步控制、多媒体设备的驱动和控制以及图形用户界面管理等功能。

(3) 第三层为多媒体应用程序接口 (API)。这一层是为上一层提供软件接口,以便程序员在高层通过软件调用系统功能,并能在应用程序中控制多媒体硬件设备。

(4) 第四层为多媒体著作工具及软件。它在多媒体操作系统的支持下,利用图形和图像编辑软件、视频处理软件、音频处理软件等来编辑与制作多媒体节目素材,并在多媒体著作工具软件中集成。

(5) 第五层是多媒体应用系统,这一层直接面向用户,是为满足用户的各种需求服务的。

1.1.4 多媒体系统的分类

1. 从对象的角度分类

从多媒体系统所面向的对象来看,可分为四类:

(1) 多媒体开发系统。系统需要较完善的硬件环境和软件支持,主要目标是为多媒体专业人员开发各种应用系统提供应用软件开发和多媒体文件综合管理能力。

(2) 多媒体演示系统。它是一个功能齐全、完善的桌面系统,用于管理用户的声音、图

像资源,提供专业化的多媒体演示,使观众有强烈的现场感受,还用于介绍企业产品性能、科学研究成果等。

(3) 家庭应用系统。只要在计算机上配置 CD-ROM、声卡、音箱和话筒,就可以构成一个家用多媒体系统,它可用于家庭中的学习、娱乐等。

(4) 多媒体教育系统。多媒体可以在计算机辅助教学(CAI)中大显身手。教育、培训系统中融入多媒体技术,可以做到声、图、文并茂,界面丰富多彩并具有形象性和交互性,提高学生学习的兴趣和注意力,大大改善教学效果。

2. 从应用的角度分类

从多媒体技术应用的角度来看,可分为六类:

(1) 媒体的出版系统。以 CD-ROM 光盘形式出版各类电子出版物,已经开始大量出版并逐渐代替传统的出版物,对于容量大、要求迅速查找的文献资料等,使用 CD-ROM 光盘十分方便。

(2) 多媒体信息咨询系统。例如图书情报检索系统、证券交易咨询系统等,用户只需要按几个键,多媒体系统就能以声音、图像、文字等方式给出信息。

(3) 多媒体娱乐系统。多媒体系统提供的交互播放功能、高质量的数字音箱、图文并茂的显示等特征,受到了广大消费者的欢迎,给文化娱乐带来了新的活力。

(4) 多媒体通信系统。例如可视电话、视频会议等,增强了人们身临其境、如面对面交流一样的感觉。

(5) 多媒体数据库系统。将多媒体技术和数据库技术相结合,在普通数据库的基础上增加了声音、图像和视频数据类型,对各种多媒体数据进行统一的组织和管理,如图 1-2 所示。目前,多媒体数据库广泛的应用于全文信息检索,档案、名片管理系统,卫星、医学、指纹等图像检索,音频检索以及体育、新闻等视频检索多个领域。

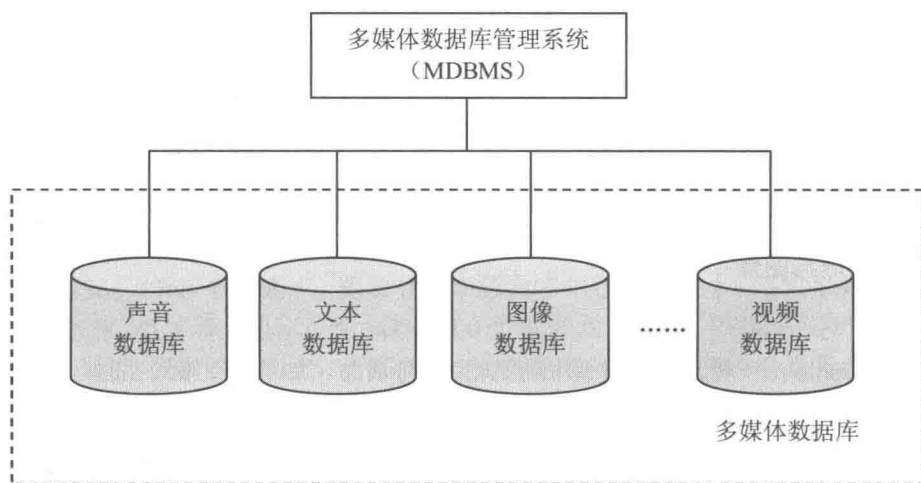


图 1-2 多媒体数据库管理系统结构

(6) 虚拟现实技术。虚拟现实技术(简称 VR),又称“灵境技术”“虚拟环境”等。“虚拟”的含义即这个世界或环境是虚拟的,不是真实的,是由计算机生成的,存在于计算机内部的世界;“现实”的含义是真实的世界或现实的环境,把两者合并起来就称为虚拟现实,也就

是说采用计算机等设备,并通过各种技术手段创建出一个新的环境,让人感觉到就如同处在真实的客观世界一样。虚拟现实技术是多媒体技术里的一项比较新的技术,是未来多媒体的发展方向,虚拟现实技术的应用也是多媒体技术发展的里程碑。虚拟现实技术的应用前景十分广阔,它始于军事和航空航天领域的需求,但近年来,虚拟现实技术的应用已大步走进工业、建筑设计、教育培训、文化娱乐等方面。如通过立体头罩、虚拟现实套件进行自然交互;虚拟驾驶飞机、体验汽车及使用新武器系统等;三维游戏、三维地形生成、数字城市虚拟规划、虚拟外科手术、虚拟制造与维修等,它正改变着我们的生活。

3. 从研究和发展的角度分类

从多媒体技术的研究和发展来看,多媒体系统有两大类:一类是以计算机为基础的多媒体化,如各计算机公司研究、推出的各种多媒体产品;另一类是在电视和声像技术基础上的进一步计算机化,如 Philips、SONY 等公司开发的许多产品。多媒体技术发展的趋势是两者的结合,例如计算机和家用电器互相渗透、多种功能相结合,逐步走向标准化、实用化。

1.2 多媒体的基本要素

多媒体的基本要素,也可以说是多媒体的主要媒体元素,指多媒体应用中可显示给用户的媒体形式。目前常见的媒体元素主要有文本、图形、图像、音频、动画、视频等。

1.2.1 文本

文本(text)是用字符代码及字符格式表示出来的数据。计算机在进行文字处理时,依据的就是对字符代码的识别,它是文本处理程序的基础,也是多媒体应用程序的基础。例如,英文常用的是 ASCII,而中文采用的一般为国标码。那些用图像方式显示的文字,虽然人可以识别,但由于没有使用文字代码,所以并不属于文本信息。

在文本文件中,如果只有文字信息,没有其他任何格式的信息,称为非格式化文本文件或纯文本文件;而带有各种文本排版等格式信息(如段落格式、字体格式、文章的编号、分栏、边框等)的文本文件,则称为格式化文本文件。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)以及这4种变化的各种组合形成的。这些格式与具体的文本编辑软件有关,例如 Microsoft Word、金山 WPS 等。

1.2.2 图形与图像

1. 图形

图形(graphic)一般是指用计算机绘制的几何画面,如直线、圆、圆弧、矩形、任意曲线、图表等。图形的格式是一组描述点、线、面等几何图形的大小、形状及其位置、维数的指令集合,如 $\text{line}(x_1,y_1,x_2,y_2,color)$ 、 $\text{circle}(x,y,r,color)$,就分别是画线、画圆的指令。在图形文件中只记录生成图的算法和图上的某些特征点,因此也称矢量图。通过读取这些指令并将其转换为屏幕上所显示的形状和颜色而生成图形的软件通常称为绘图软件。在计算机还原输出时,相邻的特征点之间用特定的多段短线段连接就形成曲线,若曲线是一段封闭的图形,也可靠着色算法来填充颜色。图形最大的优点在于可以分别控制处理图中的各个部分,如在屏幕上移动、旋转、放大、缩小、扭曲而不失真,不同的物体还可在屏幕上重叠并保持各自的特性,必要时

仍可分开。因此,图形主要用于表示线框型的图画、工程制图、美术字等。绝大多数 CAD 和 3D 造型软件都使用矢量图形作为基本图形的存储格式。

对图形来说,数据的记录格式是很关键的内容,记录格式的好坏,直接影响到图形数据的操作方便与否。在计算机中图形的存储格式大都不固定,要视各个软件的特点并由开发者自定。微机上常用的矢量图形文件有 3DS 格式文件(为 3D Studio 的动画原始图形文件,含有纹理和光照信息,用于 3D 造型),AI 格式文件(是久负盛名的绘图软件 Adobe Illustrator 文件格式),CDR 格式文件(是 CorelDRAW 标准文件存储格式),DXF 格式文件(是 AutoCAD 软件的图形文件格式)等。图形文件的关键是图形的制作与再现,图形只保存算法和特征点,所以相对于图像的大数据量来说,它占用的存储空间较小,但在屏幕每次显示时,它都需要经过重新计算。另外在打印输出和放大时,图形的质量较高。

2. 图像

图像(image)是指用数字点阵方式表示的场景画面。静止的图像是一个矩阵,由一些排成行列的点组成,这些点称为像素点(pixel),这种图像称为位图(bitmap)。一般来说,经过扫描输入和图像软件处理的图像文件都属于位图,与矢量图形相比,位图的图像更容易模拟照片的真实效果。位图的工作是基于方形像素点的,这些像素点像是“马赛克”,如果将这类图像放大到一定的程度,就会看见构成整个图像的无数个方块,这些小方块就是图形中最小的构成元素——像素点。因此,位图的大小和质量取决于图像中像素点的多少。

位图能够记录每一个点的数据信息,因而可以精确地记录亮度变化,表现出色彩和层次变化非常丰富的图像,图像清晰细腻,具有生动的细节和极其逼真的效果,且可以直接存储为标准的图像文件格式,很容易在不同的软件之间进行文件交换。改变图像尺寸时,像素点的总数并没有发生改变,只是像素点之间的距离增大了,也就是说,位图涉及重新取样并重新计算整幅画面各个像素的复杂过程,这样导致尺寸增大后的图像清晰度降低,色彩饱和度也有所损失,因此,在缩放和旋转时会产生失真现象。另外,由于位图在保存文件时,需要记录下每一个像素的位置和色彩,这样就造成文件所占空间大,处理速度慢。

图像文件在计算机中的存储格式有多种,如 BMP、PCX、TIF、TGA、GIF、JPG 等。它除了可以表达真实的照片外,还可以表现复杂绘画的某些细节,并具有灵活、富于创造力等特点。

图像的关键技术是图像的扫描、编辑、压缩、快速解压、色彩一致性再现等。图像处理时一般要考虑以下 3 个因素。

(1) 分辨率。分辨率有屏幕分辨率、图像分辨率和像素分辨率 3 种。其中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,比如目前移动 PC 机的推荐分辨率为 1366×768 个像素点。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,例如在移动 PC 机屏幕上显示一张 800×600 个像素点的图像,“ 800×600 ”就是图像分辨率。像素分辨率是指像素的宽高比,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。因此,分辨率会影响图像质量。

(2) 图像灰度。图像灰度是指每个图像的最大颜色数,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,则表示支持 16 色;8 位支持 256 色;若为 24 位,则颜色数可达 1677 万多种,通常称为真彩色。简单的画图和卡通图可用 16 色,而自然风景图则至少要 256 色。

(3) 图像文件的大小。以 Byte(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 256 色图像为 $640 \times 480 \times 8/8=307200$ Byte。图像文件的大小影响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。

对图像文件可进行改变图像尺寸、对图像进行编辑修改、调节调色板等处理。必要时可用软件技术减少图像灰度,以求用较少的颜色描绘图像,并力求达到较好的效果。在用户看来图形与图像是一样的,但从技术上看则完全不同。同样一幅图,例如一个圆,若采用图形媒体元素,其数据记录的信息是圆心坐标点 (x,y) 、半径 r 及颜色编码;若采用图像媒体元素,其数据文件则记录在哪些坐标位置上有什么颜色的像素点。所以图形的数据信息处理起来更灵活,而图像数据则与实际更加接近。

随着计算机技术的飞速发展,图形和图像之间的界限已越来越小,它们互相融合和贯通。比如,文字或线条表示的图形在扫描到计算机时,从图像的角度来看,均是一种最简单的二维数组表示的点阵图。在经过计算机自动识别出文字或自动跟踪出线条时,点阵图就可形成矢量图。目前汉字手写体的自动识别、图文混排的印刷体自动识别、印鉴以及面部照片的自动识别等,都是图像处理技术借用了图形生成技术的内容。而地理信息和自然现象的真实感图形表示、计算机动画和三维数据可视化等领域,在三维图形构造时又都采用了图像信息的描述方法。因此,了解并采用恰当的图形、图像形式,注重两者之间的联系,是人们目前在图像图形使用时应考虑的重点。

1.2.3 音频

音频(audio)指频率在 20Hz~20kHz 范围内可听到的声音。通常把存储声音的文件称为音频文件。数字音频可分为波形声音、语音和音乐。波形声音实际上已经包含了所有的声音形式,它可以把任何声音都进行采样量化,并准确地恢复,对应的文件格式是 WAV 或 VOC。人的说话声虽是一种特殊的媒体,但也是一种波形,所以和波形声音的文件格式相同。音乐是符号化了的声音,乐谱可转变为符号媒体形式,对应的文件格式是 MID 或 CMF。将音频信号集成到多媒体中,可形成其他任何媒体都不能取代的效果,不仅烘托气氛,而且还增加活力。音频信息增强了对其他类型媒体所表达的信息的理解。

通常,声音是用一种模拟的连续波形来表示。波形描述了空气的振动,波形最高点(或最低点)与基线间的距离为振幅,振幅表示声音的强度。波形中两个连续波峰间的距离称为周期。波形频率由 1s 内出现的周期数决定,若每秒 1000 周期,则频率为 1kHz。通过采样可将声音的模拟信号数字化,采样值可重新生成原始波形。

对声音的处理,主要是编辑声音和声音不同存储格式之间的转换。计算机音频技术主要包括声音的采集、数字化、压缩/解压缩以及声音的播放。影响数字声音波形质量的主要因素有以下 3 个。

(1) 采样频率,等于波形被等分的份数,份数越多(即频率越高),质量越好。

(2) 采样精度,即每次采样的信息量。采样通过模/数转换器(A/D 转换器)将每个波形垂直等分,若用 8 位 A/D 转换器,可把采样信号分为 256 等份;若用 16 位 A/D 转换器,则可将其分为 65536 等份。显然,后者比前者音质好。

(3) 通道数,声音通道的个数表明声音产生的波形数,一般分为单声道和立体声道,单声道产生一个波形,立体声道则产生两个波形。采用立体声道的声音丰富,但要占用很多存储空间。由于声音的保真与节约存储空间是相互矛盾的,因此要选择一个平衡点。

1.2.4 动画

动画(animation)是运动的图形,其实质是一幅幅静态图形的连续播放。动画的连续播放既指时间上的连续,也指内容上的连续,即播放的相邻两幅图形之间内容相差不大。动画压缩和快速播放也是动画技术要解决的重要问题,对其处理的方法有多种。计算机设计动画的方法有两种:一种是造型动画,一种是帧动画。前者对每一个运动的物体分别进行设计,赋予每个对象一些特征,如大小、形状、颜色等,然后用这些对象构成完整的帧画面。造型动画每帧由图形、声音、文字、调色板等造型元素组成,控制动画中每一帧图元表演和行为的是由制作表组成的脚本。帧动画则是由一幅幅位图组成的连续的画面,就像电影胶片或视频画面一样,要分别设计每个屏幕显示的画面。

计算机制作动画时,只要做好主动作画面,其余的中间画面都可以由计算机内插来完成。不运动的部分直接复制过去,与主动作画面保持一致。当这些画面仅是二维的透视效果时,就是二维动画。如果是通过CAD形式创造出的空间形象的画面,就是三维动画;如果具有真实的光照效果和质感,就是三维真实感动画。动画处理软件可分为两类:绘制和编辑动画软件(Animator Pro、3D Studio MAX、Maya、Cool 3D、Poser)、动画处理软件(Animator Studio、Premiere、GIF Construction Set、After Effects)。存储动画的文件格式有FLC、MMM等。

1.2.5 视频

视频(video)是由若干有联系的图像数据连续播放形成的。计算机视频是数字的,视频图像可来自录像带、摄像机等视频信号源的影像,这些视频图像使用多媒体应用系统而功能更强、更精彩。但由于上述视频信号的输出大多是标准的彩色全电视信息,要将其输入到计算机中,不仅要有视频信号的捕捉,将其由模拟信号向数字信号转换的机制,还要有压缩和快速解压缩及播放的相应软硬件处理设备配合。同时在处理过程中免不了受到电视技术的各种影响。

电视主要有三种制式,即NTSC(525/60)、PAL(625/50)和SECAM(625/50),括号中的数字为电视显示扫描线的行数和频率。如PAL制的扫描线数为625行,工作频率为50Hz。当计算机对其进行数字化时,就必须要在规定时间内(如1/30s内)完成量化、压缩和存储等多项工作。视频文件的存储格式有AVI、MPG、MOV等。

动态视频对于颜色空间的表示有多种情况,最常见的是R、G、B(红、绿、蓝)三维彩色空间。此外,还有其他彩色空间表示,如Y、U、V(Y为亮度,U、V为色差),H、S、I(色调、饱和度、强度)等,它们可以通过坐标变换而相互转换。

对于动态视频的操作和处理除了在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、复制、镜像、马赛克、万花筒等,用于增加表现力,但这在媒体中属于媒体表现属性的内容。视频中有以下几个重要的技术参数。

(1) 帧速。视频是利用快速变换帧的内容而达到运动的效果。视频根据制式的不同有30f/s(NTSC)、25f/s(PAL)等。有时为了减少数据量而减慢帧速,例如减少到16f/s,虽然可以达到满意程度,但效果略差。

(2) 数据量。如不计压缩,数据量应是帧速乘以每幅图像的数据量。假设一幅图像为1MB,则每秒将达到30MB(NTSC)的数据量,但经过压缩后可减少几十倍甚至更多。尽管如此,图像的数据量仍然很大,以至于计算机显示等跟不上速度,导致图像失真。此时就只有

在减少数据量上下功夫，除降低帧速外，还可以缩小画面尺寸，如仅 1/4 屏或 1/16 屏，也能大大降低数据量。

(3) 图像质量。图像质量除了原始数据质量外，还与视频数据压缩的倍数有关。一般来说，压缩较小时，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。所以数据量与图像质量是矛盾的，需要进行适当的折中。

1.3 多媒体软件

多媒体软件主要用于制作多媒体作品。由于多媒体软件的集成度不高，几乎没有一种集成软件能够独立完成多媒体制作的全过程，因而选择软件的余地比较大。对于同一个多媒体素材，可以使用多种软件进行制作。

在多媒体制作后期，需要另外一些软件把图像、图形、动画、声音等素材有机地结合在一起，并产生交互作用，这些软件起到支撑平台的作用。在支撑平台上，所有多媒体素材、媒体和信息载体之间建立起联系，构成完整的多媒体系统。具有这种支撑平台功能的软件很多，可根据需要进行选择。

1.3.1 素材制作软件

素材制作软件是一个大家族，能够制作素材的软件很多，有文字编辑软件、图像处理软件、动画制作软件、音频处理软件、视频处理软件等。由于素材制作软件各自的局限性，因此在制作和处理稍微复杂的素材时，往往要使用几个软件来完成。

1. 图像处理软件

图像处理软件专门用于获取、处理和输出图像，主要进行平面设计、制作多媒体作品和广告设计等。图像处理软件的基本功能如下：

- (1) 获取图像。利用扫描仪、数码照相机、Photo CD 等获得图像素材。
- (2) 输入与输出。图像打印也是输出形式的一种。
- (3) 加工处理图像。这是图像处理软件的核心功能。
- (4) 图像文件格式转换。

图像处理软件的主要作用是：对构成图像的数字进行运算、处理和重新编码，形成新的数字组合和描述，从而改变图像的视觉效果。

2. 动画制作软件

动画是表现力最强、承载信息量最大、内容最为丰富、最具有趣味性的媒体形式。动画所表达的内容虽然丰富、吸引人，但动画的制作却不是件易事。按照传统的做法，人们要花费大量的时间和精力创作动画，有些动画片甚至需要几年才能完成。随着计算机技术的发展，在商业广告、多媒体教学、影视娱乐、航空航天技术和工业模拟等领域开始使用电脑制作动画。

动画制作软件分为 2 类。

(1) 绘制和编辑动画软件。这类软件具有丰富的图形绘制和上色功能，并具备自动动画生成功能，是原创动画的重要工具。具有代表性的软件有：

- Animator Pro——早期的平面动画制作软件。