

高等院校“十二五”规划教材·数字媒体技术
示范性软件学院系列教材



多媒体技术基础

丛书主编 肖刚强

本书主编 张晓艳

副主编 刘丽娟 于林林 史原

主审 周丽梅



 辽宁科学技术出版社
LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

高等院校“十二五”规划教材·数字媒体技术
示范性软件学院系列教材

多媒体技术 基础

丛书主编 肖刚强
本书主编 张晓艳
副主编 刘丽娟 于林林 史原
主审 周丽梅

辽宁科学技术出版社
沈阳

丛书编委会

编委会主任：孙 辉

顾问：陈利平 徐心和

副主任：李 文

丛书主编：肖刚强

编委会成员：（按姓氏笔画为序）

于林林	王立娟	王艳娟	王德广	冯庆胜	史 原	宁 涛	田 宏	申广忠
任洪海	刘 芳	刘月凡	刘丽娟	刘瑞杰	孙淑娟	何丹丹	宋丽芳	张家敏
张振琳	张晓艳	李 红	李 瑞	邹 丽	陈 晨	周丽梅	郑 巍	侯洪凤
赵 波	秦 放	郭 杨	郭发军	郭永伟	高 强	威海英	雷 丹	翟 悦
魏 琦								

图书在版编目（CIP）数据

多媒体技术基础 / 张晓艳主编. —沈阳：辽宁科学技术出版社，2012.7

高等院校“十二五”规划教材. 数字媒体技术

ISBN 978-7-5381-7472-4

I. ①多… II. ①张… 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（2012）第084639号

出版发行：辽宁科学技术出版社

（地址：沈阳市和平区十一纬路29号 邮编：110003）

印刷者：沈阳天正印刷厂

经销者：各地新华书店

幅面尺寸：185mm × 260mm

印 张：15.75

字 数：350千字

印 数：1~3000

出版时间：2012年7月第1版

印刷时间：2012年7月第1次印刷

责任编辑：于天文

封面设计：何立红

版式设计：于 浪

责任校对：徐 跃

书 号：ISBN 978-7-5381-7472-4

定 价：32.00元

投稿热线：024-23284740

邮购热线：024-23284502

E-mail:lnkjc@126.com

http://www.lnkj.com.cn

本书网址：www.lnkj.cn/uri.sh/7472

序 言

当前,我国高等教育正面临着重大的改革。教育部提出的“以就业为导向”的指导思想,为我们研究人才培养的新模式提供了明确的目标和方向,强调以信息技术为手段,深化教学改革和人才培养模式改革,根据社会的实际需求,培养具有特色鲜明的人才,是我们面临的重大问题。我们认真领会和落实教育部指导思想后提出了新的办学理念和培养目标。新的变化必然带来办学宗旨、教学内容、课程体系、教学方法等一系列的改革。为此,我们组织学校有多年教学经验的专业教师,多次进行探讨和论证,编写出这套“数字媒体技术”专业教材。

本套教材贯彻了“理念创新,方法创新,特色创新,内容创新”四大原则,在教材的编写上进行了大胆的改革。教材主要针对软件学院数字媒体技术等相关专业的学生,包括了多媒体技术领域的多个专业方向,如图像处理、二维动画、多媒体技术、面向对象计算机语言等。教材层次分明,实践性强,采用案例教学,重点突出能力培养,使学生从中获得更接近社会需求的技能。

本套教材在原有学校使用教材的基础上,参考国内相关院校应用多年的教材内容,结合当前学校教学的实际情况,有取舍地改编和扩充了原教材的内容,使教材更符合当前学生的特点,具有更好的实用性和扩展性。

本套教材可作为高等院校计算机、信息类和数字媒体技术等相关专业学生的教材使用,也是广大技术人员自学不可缺少的参考书之一。

我们恳切地希望,大家在使用教材的过程中,及时给我们提出批评和改进意见,以利于今后我们教材的修改工作。我们相信,经过大家的共同努力,这套教材一定能成为特色鲜明、学生喜爱的优秀教材。

肖刚强

2012年新年于大连

前 言

20世纪以来,随着信息技术的飞速发展,作为信息技术发展的重要方向之一,计算机多媒体技术的应用和发展也处于高速发展的过程中。多媒体技术是以计算机技术为核心,综合处理文字、图像、图形、音频和视频等信息的数字化处理技术,它正推动着许多相关产业的发展,改变着人们的生产和生活方式。我们相信,多媒体技术的广泛应用必将对社会发展产生巨大的影响。

正是在这种背景下,作者根据多年的教学经验并结合学生的特点和需求,编写了本书。该教材主要讲述多媒体技术的相关知识,同时也简单介绍了目前流行的多媒体素材的制作方法等。

本教材是计算机网络工程、软件工程专业学生的必修课程之一。本书由浅入深地介绍了多媒体技术的相关知识,充分考虑应用性本科学生培养目标和教学特点,注重基本概念的同时,重点介绍实用性较强的内容。

本书共分10章,全面、系统、深入地讲解了多媒体技术概述、多媒体的硬件和软件环境、文本信息处理技术、音频信息处理技术、图形图像信息处理技术、动画的编辑与制作以及视频信息处理技术、多媒体数据存储技术、多媒体数据库技术和多媒体网络技术。同时,每一章节都附有课后习题,还有PPT课件和习题答案帮助读者的研究和学习。其中,第1章至第8章由张晓艳编写;第9章、第10章由刘丽娟编写。

本书在编写过程中力求符号统一,图表准确,语言通俗,结构清晰。

本书可以作为高等院校计算机专业、数字媒体技术及相关专业教材,也可作为大学本科非计算机、信息类专业学生的多媒体课程教材,也是广大工程技术人员自学不可缺少的参考书之一。

由于编者水平有限,书中难免有错漏之处,敬请读者批评指正。

如需本书课件和习题答案,请来信索取,地址:mozi4888@126.com

张晓艳

2012年2月

目 录

第1章 多媒体技术概述	1
1.1 概述	1
1.1.1 多媒体技术的由来	1
1.1.2 多媒体的基本概念	1
1.1.3 多媒体的技术特点	3
1.2 多媒体中的媒体元素及其特征	4
1.2.1 文本	4
1.2.2 音频	4
1.2.3 图形	6
1.2.4 图像	6
1.2.5 动画	9
1.2.6 视频	9
1.3 多媒体技术的应用和发展	11
1.3.1 多媒体技术的应用	11
1.3.2 多媒体技术的发展	15
1.4 习题	17
第2章 多媒体的硬件和软件环境	18
2.1 多媒体计算机系统的组成结构	18
2.2 多媒体的硬件系统	18
2.2.1 多媒体硬件系统的组成	18
2.2.2 多媒体处理器（CPU）	23
2.2.3 多媒体计算机总线技术	26
2.2.4 MPC的标准	28
2.3 多媒体的软件系统	29
2.3.1 多媒体驱动软件	29
2.3.2 多媒体操作系统	29
2.3.3 多媒体素材制作软件	32
2.3.4 多媒体应用软件工具	36
2.4 习题	37
第3章 文本信息处理技术	38
3.1 多媒体文本的基本知识	38
3.1.1 概念	38
3.1.2 常用格式	40
3.2 文本信息的获取与表现	42
3.2.1 文本信息的主要特点	42
3.2.2 文本信息的获取方法	42
3.2.3 文本信息在多媒体中的表现形式	46

3.3	文本信息的编辑处理	47
3.4	超文本和超媒体技术	48
3.4.1	超文本和超媒体的基本概念	48
3.4.2	超文本和超媒体的体系结构	50
3.4.3	超文本和超媒体的文献模型	56
3.4.4	超文本和超媒体技术存在的问题和发展前景	59
3.5	习题	60
第4章	音频信息处理技术	61
4.1	基本概念	61
4.1.1	声音信号的基本参数	61
4.1.2	音频特性	62
4.2	音频信号数字化	64
4.2.1	采样过程	64
4.2.2	量化过程	64
4.2.3	编码过程	66
4.3	音频信号压缩技术	66
4.3.1	增量调制	67
4.3.2	自适应差分脉冲编码调制	69
4.3.3	子带编码 (SBC)	70
4.3.4	变换域编码	71
4.3.5	矢量量化	72
4.3.6	线性预测编码 (LPC)	72
4.4	语音压缩编码标准	73
4.4.1	G.711标准	73
4.4.2	G.721标准	73
4.4.3	G.722标准	73
4.4.4	G.728标准	74
4.4.5	G.729标准	74
4.4.6	G.723.1标准	74
4.4.7	GSM音频编码标准	74
4.4.8	MPEG音频编码标准	75
4.5	音乐合成和MIDI	75
4.5.1	音乐合成	75
4.5.2	MIDI系统	76
4.6	IP电话技术	77
4.6.1	IP电话的实现方式	77
4.6.2	IP电话的系统构成	78
4.6.3	IP电话的关键技术	78
4.7	习题	81
第5章	图形图像信息处理技术	82
5.1	基本知识	82
5.1.1	图形与图像	82
5.1.2	颜色的基本概念	83
5.1.3	色彩的空间表示	84

5.2	图像的压缩技术	87
5.2.1	数据压缩编码简介	87
5.2.2	数据压缩方法的分类	88
5.3	静态图像压缩标准	90
5.3.1	JPEG标准	90
5.3.2	MPEG标准	91
5.4	图像的获取与处理	91
5.4.1	获取的途径	92
5.4.2	图像加工处理过程	92
5.5	图像处理软件Photoshop	93
5.5.1	Photoshop 概述	93
5.5.2	Photoshop的界面和基本概念	93
5.5.3	Photoshop基本操作	99
5.5.4	Photoshop实例	106
5.6	习题	109
第6章	动画的编辑与制作	110
6.1	动画的基本概念	110
6.1.1	动画的发展史	110
6.1.2	动画的视觉原理	111
6.1.3	动画的构成规则	112
6.1.4	传统动画的制作	112
6.2	电脑动画	114
6.2.1	电脑动画的基本概念	114
6.2.2	常见的动画文件格式	115
6.2.3	动画制作软件	117
6.3	二维动画制作技术	118
6.3.1	Animator Pro简介	118
6.3.2	浏览与调入动画	118
6.3.3	画面绘制	119
6.4	变形动画制作技术	120
6.4.1	变形动画制作的一般过程	120
6.4.2	使用 PhotoMorph制作变形动画	121
6.5	网页动画制作技术	121
6.5.1	Flash简介	121
6.5.2	Flash 应用的几个方面	123
6.5.3	Flash的基本概念	125
6.5.4	Flash用户界面	128
6.5.5	Flash MX的基本操作	129
6.5.6	元件与库	129
6.5.7	动画制作	132
6.6	习题	135
第7章	视频信息处理技术	136
7.1	视频基础知识	136
7.1.1	视频	136

7.1.2	电视信号及其标准	136
7.2	视频的数字化	139
7.2.1	视频的数字化过程	139
7.2.2	视频编码技术	140
7.2.3	常见的数字视频格式及特点	142
7.3	数字视频的采集与输出	144
7.3.1	视频的采集	144
7.3.2	视频设备的连接	145
7.3.3	视频采集的过程	146
7.3.4	数字视频的输出	146
7.4	数字视频的制作与编辑	147
7.4.1	Premiere简介	147
7.4.2	创建数字影片	148
7.4.3	基础编辑	149
7.5	流媒体	153
7.5.1	概述	153
7.5.2	流媒体技术	154
7.5.3	流媒体技术应用	157
7.6	习题	158
第8章	多媒体数据存储技术	159
8.1	存储技术概述	159
8.1.1	存储技术发展简史	159
8.1.2	光盘的分类	161
8.2	光存储系列产品	162
8.2.1	CD	162
8.2.2	VCD	163
8.2.3	DVD	164
8.2.4	EVD	164
8.2.5	BD与HD DVD	166
8.3	光存储技术格式	169
8.3.1	CD的物理格式	169
8.3.2	CD-ROM的逻辑格式 (ISO 9660)	178
8.4	光盘制作	183
8.4.1	刻录数据CD	183
8.4.2	刻录音乐CD	187
8.4.3	刻录VCD光盘	188
8.5	网络存储简介	189
8.5.1	网络存储技术	189
8.5.2	直连式存储 (DAS)	189
8.5.3	网络存储设备 (NAS)	190
8.5.4	存储网络 (SAN)	192
8.5.5	IP SAN	192
8.5.6	ISCSI	193
8.6	习题	193

第9章 多媒体数据库技术	194
9.1 多媒体数据库介绍	194
9.1.1 多媒体数据库简介	194
9.1.2 传统的数据管理	198
9.1.3 数据库管理阶段	199
9.1.4 数据库系统的组成	201
9.2 多媒体数据库数据模型	202
9.2.1 概述	202
9.2.2 多媒体数据模型的种类	207
9.3 多媒体数据库管理系统	210
9.3.1 DBMS的主要功能	210
9.3.2 DBMS的组成	211
9.3.3 常见的数据库管理系统	212
9.3.4 数据库管理系统选择原则	213
9.4 多媒体数据库的检索技术	214
9.4.1 概述	214
9.4.2 系统的一般结构	214
9.4.3 检索过程	215
9.5 习题	220
第10章 多媒体网络技术	221
10.1 多媒体网络概述	221
10.1.1 多媒体网络的现状与发展趋势	221
10.1.2 多媒体网络通信技术	221
10.1.3 多媒体网络设计	226
10.2 网络多媒体制作	229
10.2.1 用HTML制作文字	231
10.2.2 图像的制作	232
10.2.3 声音的制作	234
10.2.4 视频动画的制作	235
10.2.5 应用	236
10.3 习题	239
参考文献	240

第1章 多媒体技术概述

计算机的诞生改变了人们处理信息的方式,早期处理的主要是数字,之后用来处理文字,从而实现了数字和文本处理的计算机化,给人们提供了不少方便,也大大促进了计算机技术的发展及其应用范围。随着计算机技术、通信技术、网络技术、传感器技术、信号处理技术和人机交互技术的发展,大大拓展了信息的表示和传播方式,记录和处理信息的载体由单一的文字转向文字、声音、图形、图像、超文本和超媒体等多媒体方式。

1.1 概述

1.1.1 多媒体技术的由来

30多年前,有人把几张幻灯片配上同步的声音,称为多媒体系统;而今,仍有人将电影、电视、录像等大众传播声像系统称为多媒体系统。而我们这里所讲的多媒体技术是指以计算机技术为核心,扩充数字化音频和视频技术所组成的一种系统集成技术。采用这种技术可以组织一个声音、图形、图像和文本一体化的多媒体计算机系统,简称多媒体系统。多媒体系统与一般的大众传播声像系统的主要区别在于数字化和交互性。

在20世纪80年代中期之前,一般计算机系统只能处理数字和文字(包含符号),即文本媒体所承载的信息。计算机与外界的接口是字符界面,人们使用键盘、显示器和打印机等外设与计算机交换信息。

进入20世纪80年代中期后,人们开始致力于研究将图形和图像作为新的信息承载媒体输入计算机,并进行综合处理后仍以图形和图像的形式将结果告知用户,并用图形用户接口(GUI)取代字符用户接口(CUI),用鼠标器和菜单取代键盘操作,改善了人机交互界面。

进入20世纪90年代初期,人们开始将声音、活动的视频图像和三维真彩色图像输入计算机进行实时处理,人和计算机的交互界面真正开始进入多媒体环境。这时期,人们可以使用扫描仪、摄像机、录音机、触摸屏、电视机和音响设备等多媒体外设与计算机交换信息。

从1993年开始,人们使用实时三维图形和图像、立体声音等信息媒体,使计算机系统的感知功能从视觉、听觉,扩展到触觉、味觉和嗅觉等多种感觉,使用户在与计算机交互过程中产生身临其境的感受,从而使人机界面开始进入到虚拟实景阶段。

1.1.2 多媒体的基本概念

1.1.2.1 媒体与多媒体

1. 媒体

为了引入多媒体这个概念,首先说明一下什么是媒体。媒体(Medium)又称媒介或

媒质，是指信息传递和存储的最基本的技术和手段，也就是人们在生活中能够接触到的，帮助人们获得各种信息的工具。它包括书籍、电视、电话、报纸、杂志、计算机等。

媒体有两种含义：

- ◇ 表示信息的载体：文本、音频、图形、图像、动画、视频。
- ◇ 存储信息的实体：纸张、磁盘、光盘、半导体存储器。

按照国际电联（ITU）的定义，媒体的种类可分为5种：感觉媒体、表示媒体、表现媒体、存储媒体及传输媒体。

（1）感觉媒体：能直接作用于人的感官，让人产生感觉的媒体。例如，通过视觉看到的文字、图形；通过听觉听到的音乐、语音等。

（2）表示媒体：为传播和表达某种感觉媒体所指定的各类信息的编码与格式。例如，语言编码、电报编码、图像编码等。

（3）表现媒体：用于输入和输出感觉媒体的载体。

◇ 输出媒体：显示器、扬声器、打印机等。

◇ 输入媒体：键盘、鼠标、扫描仪等。

（4）存储媒体：用于存放表示媒体的载体。例如，内存、软磁盘、硬盘、光盘、纸张等。

（5）传输媒体：用于把表示媒体从一处传输到另一处的物理实体。例如，各种导线、电缆、电话线、光纤等。

各种媒体形式之间的关系如图1-1所示。

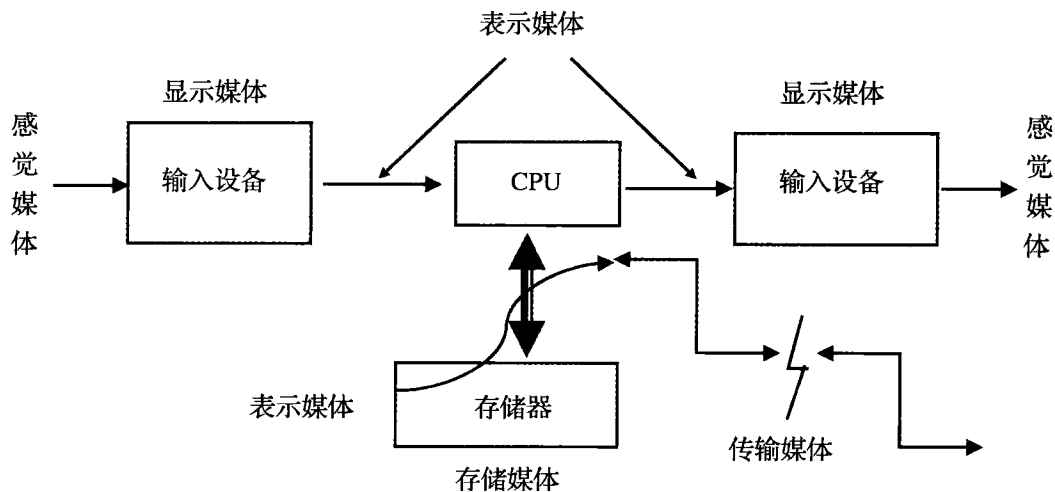


图1-1 各种媒体形式的关系

2. 多媒体

“多媒体”一词译自英文“Multimedia”，而该词又是由mutiple和media复合而成的。与多媒体对应的一词是单媒体（Monomedia），从字面上看，多媒体就是由单媒体复合而成的。

多媒体技术从不同的角度有着不同的定义。比如有人定义“多媒体计算机是一组硬件和软件设备；结合了各种视觉和听觉媒体，能够产生令人印象深刻的视听效果。在视觉媒

体上,包括图形、动画、图像和文字等媒体;在听觉媒体上,则包括语言、立体声响和音乐等媒体。用户可以从多媒体计算机同时接触到各种各样的媒体来源”。还有人定义多媒体是“传统的计算媒体——文字、图形、图像以及逻辑分析方法等与视频、音频以及为了知识创建和表达的交互式应用的结合体”。概括起来就是:多媒体技术,即计算机交互式综合处理多媒体信息——文本、图形、图像和声音,使多种信息建立逻辑连接,集成为一个系统并具有交互性。简言之,多媒体技术就是具有集成性、实时性和交互性的计算机综合处理声文图信息的技术。多媒体在我国也有自己的定义,一般认为,多媒体技术指的就是能对多种载体(媒介)上的信息和多种存储体(媒介)上的信息进行处理的技术。

1.1.2.2 多媒体的关键技术

研制多媒体计算机需要解决很多问题,也有很多关键技术,主要总结为以下7个方面:

- (1) 多媒体数据的压缩与解压缩。
- (2) 超大规模集成电路芯片技术。
- (3) 多媒体数据存储技术。
- (4) 多媒体信息传输技术。
- (5) 多媒体输入与输出技术。
- (6) 多媒体软件技术。
- (7) 多媒体数据库技术。

具体内容将在后面章节中详细介绍。

1.1.3 多媒体的技术特点

多媒体技术有以下几个主要特点:

- (1) 集成性:能够对信息进行多通道统一获取、存储、组织与合成。
- (2) 控制性:多媒体技术是以计算机为中心,综合处理和控制多媒体信息,并按人的要求以多种媒体形式表现出来,同时作用于人的多种感官。
- (3) 交互性:交互性是多媒体应用有别于传统信息交流媒体的主要特点之一。传统信息交流媒体只能单向、被动地传播信息,而多媒体技术则可以实现人对信息的主动选择和控制。
- (4) 非线性:多媒体技术的非线性特点将改变人们传统循序性的读写模式。以往人们读写方式大都采用章、节、页的框架,循序渐进地获取知识,而多媒体技术将借助超文本链接(Hyper Text Link)的方法,把内容以一种更灵活、更具变化的方式呈现给读者。
- (5) 实时性:当用户给出操作命令时,相应的多媒体信息都能够得到实时控制。
- (6) 互动性:它可以形成人与机器、人与人及机器间的互动,互相交流的操作环境及身临其境的场景,人们根据需要进行控制。人机相互交流是多媒体最大的特点。
- (7) 信息使用的方便性:用户可以按照自己的需要、兴趣、任务要求、偏爱和认知特点来使用信息,任取图、文、声等信息表现形式。
- (8) 信息结构的动态性:“多媒体是一部永远读不完的书”,用户可以按照自己的目的和认知特征重新组织信息,增加、删除或修改节点,重新建立链接。

1.2 多媒体中的媒体元素及其特征

1.2.1 文本

现实世界中,文字是人们通信的主要方式。在计算机中,文字是人与计算机之间信息交换的主要媒体。文字用二进制编码表示,也就是使用不同的二进制编码来代表不同的文字。在计算机发展的早期,比较流行的终端一般为文字终端,在屏幕上显示的都是文字信息。由于人们在现实生活中常用语言、图形进行交流,所以出现了图形、图像、声音等媒体,这样也就相应地出现了多种终端设备。

文本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,如通过写字板、记事本和Word字处理软件等所编写的文本文件大都可以直接应用到多媒体应用系统中。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。

文本的多样化是指文字的变化,即字的格式、字的定位、字体、字号以及由这四种变化组成的各种组合形式。

相对于图像而言,文本媒体的数据量要小得多。它不像图像要记录下特定区域中所有一切的信息,只是按需要抽象出事物中最本质的特征加以表示。

1.2.2 音频

人类能够听到的所有声音都称之为音频,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实现的效果,从而烘托气氛,增加活力。

音频通常被作为“音频信号”或“声音”的同义语,如波形声音、语音和音乐等,它们都属于听觉媒体,其频率范围在20Hz~20kHz之间。

声音是一个随时间而变化的模拟量,要在计算机内播放或是处理音频文件,也就是要对声音文件进行数/模转换。这个过程由采样和量化构成,以下三个主要技术指标影响着数字化声音的质量:

◇ 采样频率:也称为采样速度或者采样率,定义了每秒从连续信号中提取并组成离散信号的采样个数,它用赫兹(Hz)来表示。采样频率的倒数是采样周期或者叫做采样时间,它是采样之间的时间间隔。通俗地讲,采样频率是指计算机每秒钟采集多少个声音样本,是描述声音文件的音质、音调,衡量声卡、声音文件的质量标准。采样频率越高,丢失的信息就越少。一般认为,所能记录声音的最高频率为采样的1/2,即如果不要失真地记录最高频率为10kHz的声音,采样频率必须达到20kHz才行。

◇ 样本的量化位数:量化是将采样得到的模拟量表示的音频信号转换成二进制数字组成的数字音频信号。每个采样点所能表示的二进制位数,称为量化位数、量化精度。量化位数的多少,决定着数字化音频可表现的声音幅度层次的多少。可表现的声音幅度的最大层次数是以2为底的量化位数(b)的幂,即量化位数若分别为8位、16位、24位时,可再现的声音在幅度方向上的最大层次数位为 $2^8(256)$ 、 $2^{16}(65\,536)$ 、 $2^{24}(16\,777\,216)$ 。CD唱片所记录的数字化音频量化位数为16位,DVD所记录的数字化音频量化位数为24

位，后者的音质比前者好。

◇ 通道个数：记录声音时，如果一次生成一个声波数据，称为单声道；一次生成两个声波数据，称为立体声道。立体声道的信息更加丰富，数据量也相应增大。

采样频率越高，量化精度越高，声道数越多，则声音质量就越好，而数字化后的数据量也就越大。例如，在采样频率44.1kHz，精度为16位（即2字节），左右两个声道的情况下，每秒声音所占数据量为：

$$44.1\text{kHz} \times 2 \times 2 = 176.4\text{KB/s}$$

1秒钟的声音就是176KB容量，一张软盘只能存储8秒钟的声音，这对存储和传输的负担都挺重，所以必须对声音数据事先进行压缩，使数据量大大减少。播放时，再进行解压、还原。它们之间的关系如表1-1所示。

表1-1 采样频率、量化位数、声道数与存储容量的关系

质量	采样频率（kHz）	样本精度	单声道/立体声	数据率（KB/s）	频率范围（kHz）
电话	8	8	单声道	64	200 ~ 3400
AM	11.025	8	单声道	88	50 ~ 7000
FM	22.050	16	立体声	705.6	20 ~ 15000
CD	44.1	16	立体声	1411.2	20 ~ 20000
DAT	48	16	立体声	1536	20 ~ 20000

计算机中常用的用于存储声音的文件有如下几种：

（1）WAV：是微软公司(Microsoft)于1991年开发的一种声音文件格式，文件的扩展名为“WAV”，数据本身的格式为PCM或压缩型。

WAV文件来源于对声音的采样，用不同的采样频率对声波进行采样可以得到一系列离散的采样点，以不同的量化位数把这些采样点的值转换为二进制数，然后存入磁盘，就产生了声音的WAV文件，即波形文件。由于WAV文件是真实声音数字化后的数据文件，所以，它所需要的存储容量很大，相对其他音频格式而言是一个缺点，其文件大小的计算公式为：

$$\text{WAV格式文件所占容量(KB)} = (\text{取样频率} \times \text{量化位数} \times \text{声道}) \times \text{时间} / 8$$

（2）MP3：全称是动态影像专家压缩标准音频层面3（Moving Picture Experts Group Audio Layer III）。MP3是利用 MPEG Audio Layer III 的技术，将音乐以1：10甚至1：12的压缩率，压缩成容量较小的文件，换句话说，能够在音质丢失很小的情况下把文件压缩到更小的程度。MP3是当今较流行的一种数字音频编码和有损压缩格式，它用来大幅度地降低音频数据量，而对于大多数用户来说，重放的音质与最初的不压缩音频相比没有明显的下降。它是在1991年由位于德国埃尔朗根的研究组织Fraunhofer-Gesellschaft的一组工程师发明和标准化的。正是因为MP3体积小、音质高的特点，使得MP3格式几乎成为网上音乐的代名词。

（3）MIDI：是音乐设备数字接口(Musical Instrument Digital Interface)，是20世纪80年代初为解决电声乐器之间的通信问题而提出的。MIDI 传输的不是声音信号，而是音符、控制参数等指令，它指示MIDI 设备要做什么，怎么做，如演奏哪个音符、多大音量等。它们被统一表示成MIDI 消息(MIDI Message)。传输时采用异步串行通信，标准通信波特率为 $31.25 \times (1 \pm 0.01)$ KBaud。

1.2.3 图形

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。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。

与后面所提到的位图（图像）是不同的，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。由于在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要小得多。图形可以通过图形编辑器产生，也可以由程序生成。常用的矢量图形文件有3DS（用于3D造型）、DXF（用于CAD）、WNF（用于桌面出版）等。

图形的显著特点是：主要由线条所组成。在计算机还原时，相邻的点之间用特定的很多段小直线连接就形成曲线，若曲线是一条封闭的图形，也可靠着色算法来填充颜色。它最大的优点就是容易进行移动、压缩、旋转和扭曲等变换，主要用于表示线框型的图画、工程制图、美术字等。最典型的图形是机械结构图和建筑结构图，包含的主要是直线和弧线（包括圆）。直线和弧线比较容易用数学的方法来表示，例如，线段可以采用始点坐标和终点坐标来表示；圆可以用圆心和半径来表示。这使得计算机中图形的表示常常使用“矢量法”，而不是采用位图来表示，这样可以使其存储量大大减少，从而便于绘图仪输出时的操作。另外，在打印输出和放大时，图形的质量较高而点阵图（图像）常会发生失真。

常见的矢量图格式：

（1）WMF格式：是常见的一种图元文件格式，它具有文件小、图案造型化的特点，整个图形常由各个独立的组成部分拼接而成，但其图形往往较粗糙。WMF文件的扩展名为.wmf。

（2）EMF格式：是微软公司开发的一种Win 32位扩展图元文件格式。其总体目标是要弥补使用WMF的不足，使得图元文件更加易于接受。EMF文件的扩展名为.emf。

（3）EPS格式：是用PostScript语言描述的一种ASCII码文件格式，既可以存储矢量图，也可以存储位图，最高能表示32位颜色深度，特别适合PostScript打印机。

（4）DXF格式：是AutoCAD中的矢量文件格式，它以ASCII码方式存储文件，在表现图形的大小方面十分精确。DXF文件可以被许多软件调用或输出。DXF文件的扩展名为.dxf。

（5）SWF格式：是二维动画软件Flash中的矢量动画格式，主要用于Web页面上的动画发布。目前，已成为网上动画的事实标准。SWF文件的扩展名为.swf。

1.2.4 图像

一般地说，凡是能被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都称为图像。事实上，无论是图形，还是文字、视频等，最终都以图像的形式出现，但是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。

位图图像是一种最基本的形式。位图是在空间和亮度上已经离散化的图像，它不像图形那样有明显规律的线条，因此，在计算机中难以用矢量来表示，可以把一幅位图图像看成一个矩阵，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等级。数字图像的最小元素称为像素（Pixel），存放于显示缓冲区中，与显示器上的显示像

素一一对应,故称为位图影射图像,简称位图。位图中的位(bit)也就是一个二进制位,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1bit值表示,1bit值有0、1两个等级,故称为二值图像;灰度图像常用4bit(16种灰度等级)或8bit(256种灰度等级)表示该点由白到黑的亮度;彩色图像的像素通常是由红、绿、蓝(R、G、B)三种颜色搭配而成的,称为RGB模式。如,采用24bit表示一个彩色像素,在这里24bit被分为三组,每组8bit,分别表示R、G、B三种颜色的色度,每种颜色的分量可有256种等级,于是就得到了1677万种色彩,称为百万种色彩的“真色彩”图像。若R、G、B全部设置为0,则为黑色;全部设置为255,则为白色。

1. 图像在计算机中的存储格式

用于生成和编辑位图图像的软件通常称为paint程序。图像在计算机中的存储格式也有多种,常用的有以下几种:

(1) BMP: BMP是BitMap的缩写,即位图文件。它是图像文件的最原始格式,也是最通用的,但是其存储量极大。Windows中的“墙纸”图像,使用的就是这种格式。

(2) JPG: JPG应该是JPEG,它代表一种图像压缩标准。这个标准的压缩算法用来处理静态的影像,去掉冗余信息,比较适合用来存储自然景物的图像。它具有两个优点:文件比较小以及保存24位真彩色的能力;可用参数调整压缩倍数,以便在保持图像质量和争取文件尽可能小两个方面进行权衡。新的适合相互交换的JPEG文件格式则使用JIF作为扩展名。

(3) GIF: GIF格式是由美国最大的增值网络公司CompuServe开发的,使用非常普遍,适合在网上传输交换。它采用“交错法”来编码,使用户在传输GIF文件的同时,就可提前粗略看到图像的内容,并决定是否要放弃传输。这在目前Internet传输速率还不够快的现状下,意义很大。GIF采用LZW法进行无损压缩,但压缩比不很高(压缩至原来的1/2到1/4)。

(4) TIFF: 是Macintosh上广泛使用的图形格式,具有图形格式复杂、存储信息多的特点。3DS、3DS MAX中的大量贴图就是TIFF格式的。TIFF最大色深为32bit,可采用LZW无损压缩方案存储。TIFF格式可以制作质量非常高的图像,因而经常用于出版印刷。通常用于比GIF或JPEG格式更大的图像文件。如果您要在一个并非创建该图像的程序中编辑图像,则以这种格式保存将很有帮助,因为多种程序都可以识别它。

(5) PCX: PCX图形文件格式是Zsoft公司研制开发的,主要用于商业性PC Paintbrush图形软件。PCX文件可以分成三类:各种单色的PCX文件、不超过16种颜色的PCX文件和具有256色和16色的不支持真彩色的图形文件。PCX文件通常采用压缩编码,读写PCX时需要一段编码和解码程序。

PCX是微机上使用最广泛的图像文件格式之一,绝大多数图像编辑软件,如Photo Styler、CorelDRAW等均能处理这种格式。另外,由各种扫描仪扫描得到的图像几乎都能存成PCX格式的文件。PCX文件格式简单,压缩比适中,适合于一般软件的使用,压缩和解压缩的速度都较快,支持黑白图像、16色和256色的伪彩色图像、灰度图像以及RGB真彩色图像。

(6) PCD: PCD文件格式是Kodak公司开发的电子照片文件存储格式,是Photo-CD的专用存储格式,一般都存在CD-ROM上,读取PCD文件要用Kodak公司的专门软件。PCD文件中含有从专业摄影照片到普通显示用的多种分辨率的图像,所以都非常大。由于Photo-CD的应用非常广泛,现在许多图像处理软件都可以将PCD文件转换成其他标准图