

21 世纪高职高专规划教材系列

多媒体技术

尹敬齐 王 可 编著



附 赠 光 盘
电子教案 · 练习素材



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



21 世纪高职高专规划教材系列

多媒体技术

尹敬齐 王 可 编著



机械工业出版社

本书通过大量具体实例,从多媒体技术应用角度出发,概述了多媒体的基础知识,并重点介绍了多媒体素材的采集、编辑、集成与存储。全书共7章,分别介绍了多媒体基础知识;数字音频处理;数字图像处理;数字视频处理;Flash动画的制作;如何使用多媒体创作工具 Authorware 制作课件;以及多媒体存储技术等。本书每章都配有实例或实训及习题。本书配套光盘中包含全部素材文件和电子教案。

本书既可作为各类高职高专院校计算机专业及相关专业多媒体技术课程教材,也可作为多媒体技术爱好者的学习参考书及培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术 / 尹敬齐, 王可编著. —北京: 机械工业出版社, 2006.1

(21 世纪高职高专规划教材系列)

ISBN 7-111-17372-4

I. 多... II. ①尹...②王... 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 (2005) 第 104541 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 董 欣

责任印制: 石 冉

三河市宏达印刷有限公司印刷

2006 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·17 印张·418 千字

0001—5000 册

定价: 29.00 元 (含 ICD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68326294

封面无防伪标均为盗版

出版说明

为了贯彻国务院发[2002]16号文件《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》的精神,进一步落实《中华人民共和国职业教育法》和《中华人民共和国劳动法》,实施科教兴国战略,大力推进高等职业教育改革与发展,我们组织力量,对实现高等职业教育培养目标和保证基本教学规格的文化基础课程、专业技术基础课程和重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写。

本套教材内容涵盖了高职高专院校计算机类、电子信息类、通信类、自动化类、市场营销类专业的专业基础课、专业课以及选修课。为配合高职教育关于“培养 21 世纪与我国现代化建设要求相适应的一线科技实用型人才”的最新理念,我们特为本系列教材配备了实践指导丛书,以利于老师的教学和学生的学习。

本套教材将理论教学和实践教学紧密结合,图文并茂、内容实用、层次分明、讲解清晰,其中融入了作者长期的教学经验和丰富的实践经验,可作为各类高职高专院校的教材,也可作为各类培训班的教材。

机械工业出版社

前 言

多媒体计算机技术是信息技术的重要发展方向之一，也是推动计算机新技术发展的强大动力。随着计算机硬件性能的不断提高和多媒体软件开发工具的迅速发展，多媒体技术得到了愈来愈广泛的应用。利用多媒体计算机的文本、图形、视频、音频及其交互特点，可以编制出生动形象的计算机辅助教学软件；利用多媒体信息系统，可以实现远程视频、音频节目点播；利用多媒体技术，人们可以轻松地获得关于旅游、金融、交通、电信等服务信息。由此可见，多媒体技术已渗透到社会生活的各个领域，并在各行业中发挥着重要作用。

本书在内容的叙述上，力求通俗易懂，注重基本技术和基本方法的介绍，列举了很多有代表性的实例，以图文并茂的方式编排，具有很强的可操作性和实用性。此外，各章均配有多个实例或实训。这些实训技术实用、步骤详细，有助于提高读者的实际动手能力。本书配套光盘中包含电子教案及书中全部素材文件。本书既可作为各类高职高专院校计算机专业及相关专业多媒体技术课程教材，也可作为多媒体技术爱好者的学习参考书及培训教材。

在本书编写过程中，得到了重庆电子科技职业学院的领导、同事的大力支持和热情帮助，在此表示衷心的感谢。

由于多媒体技术是一门发展迅速的新兴技术，新的思想、方法和技术不断出现，加之作者水平有限，书中错误和疏漏之处，敬请专家和广大读者批评指正。

作 者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 多媒体基础知识	1
1.1 多媒体的基本概念	1
1.1.1 多媒体	1
1.1.2 多媒体技术及其特性	2
1.1.3 多媒体中的媒体元素及特征	3
1.2 多媒体数据压缩技术	7
1.2.1 多媒体数据的冗余类型	7
1.2.2 数据压缩方法	8
1.2.3 编码的国际标准	9
1.3 习题	10
第 2 章 数字音频处理	12
2.1 数字音频基础	12
2.1.1 模拟音频与数字音频	12
2.1.2 语音信号	12
2.1.3 声音质量的度量	13
2.2 数字音频在计算机中的实现	14
2.2.1 音频数字化原理	14
2.2.2 数字音频的输出	15
2.3 声卡	17
2.3.1 声卡的功能	17
2.3.2 声卡的种类	19
2.4 音频的采集与制作	19
2.4.1 利用“录音机”录制声音	19
2.4.2 利用“录音机”编辑音频文件	22
2.4.3 用 Cool Edit Pro 录制与编辑音频文件	23
2.4.4 实例——制作翻唱歌曲	28
2.5 习题	34
第 3 章 数字图像处理	35
3.1 图像基础知识	35
3.2 图像在计算机中的实现	36
3.2.1 图像信息的数字化	36
3.2.2 颜色的表示	37
3.2.3 图像文件在计算机中的实现	38

3.2.4 常见的图像文件格式	39
3.3 图像输入设备	40
3.3.1 扫描仪	40
3.3.2 数码相机	43
3.4 用屏幕抓图软件采集素材	44
3.4.1 静态屏幕的抓取	45
3.4.2 动态屏幕的抓取	49
3.5 用 Photoshop CS 处理图像	51
3.5.1 图像文件的基本操作	51
3.5.2 选区的编辑	60
3.5.3 图层的使用	62
3.5.4 图层的编辑	67
3.5.5 图像的色彩调整	69
3.5.6 滤镜	71
3.6 实训	74
3.6.1 制作合成图像文件	74
3.6.2 制作燃烧效果文字图像	77
3.7 习题	81
第 4 章 数字视频处理	83
4.1 数字视频基础	83
4.1.1 压缩编码	83
4.1.2 图像压缩的方法	84
4.2 常见的数字视频格式及应用	85
4.3 视频卡	86
4.3.1 1394 卡	87
4.3.2 电视录像卡	88
4.3.3 视频采集卡	88
4.4 视频格式的转换	89
4.5 用 Premiere Pro 处理视频素材	91
4.5.1 DV 视频的捕获	92
4.5.2 用 Premiere Pro 捕获 DV 视频素材	92
4.5.3 片段的剪辑与编辑	97
4.5.4 使用转场	104
4.5.5 使用运动	107
4.5.6 制作滚动字幕	109
4.5.7 视频特效 (一)	112
4.5.8 视频特效 (二)	113
4.6 实训	116
4.6.1 输出多媒体文件格式	116

4.6.2	制作卡拉 OK 影碟	126
4.7	习题	129
第 5 章	Flash 动画	131
5.1	Flash MX Professional 2004 的基本概念	131
5.2	Flash MX Professional 2004 的工作环境	132
5.3	动画制作实例	134
5.3.1	基本动画——变脸	134
5.3.2	文字录入效果	137
5.3.3	一个有声有色的按钮	139
5.3.4	弹跳的球体	142
5.3.5	文字跟随鼠标走	144
5.4	实训——条幅转动效果的制作	146
5.5	习题	148
第 6 章	多媒体创作工具 Authorware	150
6.1	概述	150
6.2	Authorware 7.0 的基本操作	151
6.2.1	设置演示窗口	152
6.2.2	显示图标	152
6.2.3	等待图标	157
6.2.4	擦除图标	158
6.2.5	其他图标	158
6.2.6	菜单系统	159
6.3	Authorware 7.0 的动画功能	159
6.3.1	指向固定点的动画	160
6.3.2	指向固定直线上的某点的动画	161
6.3.3	指向固定区域内的某点的动画	162
6.3.4	指向固定路径的终点的动画	163
6.3.5	指向固定路径上的任意点的动画	164
6.4	交互响应实例	164
6.4.1	按钮响应	166
6.4.2	热区域响应	168
6.4.3	热对象响应	171
6.4.4	目标区响应	173
6.4.5	下拉菜单响应	176
6.4.6	按键响应	178
6.4.7	文本输入响应	180
6.4.8	重试限制响应	182
6.4.9	限制时间响应	183
6.4.10	条件响应	184

6.4.11 事件响应	189
6.5 流程控制	190
6.5.1 判断图标	191
6.5.2 框架与导航	193
6.5.3 Authorware 超文本的使用实例	197
6.6 知识对象	201
6.6.1 知识对象的分类	201
6.6.2 实例——测验用知识对象	202
6.7 实训	205
6.7.1 插入幻灯片	205
6.7.2 程序打包与发行	207
6.8 习题	211
第7章 多媒体存储技术	214
7.1 刻录机	214
7.2 刻录光盘	215
7.3 刻录的格式、类型和文件标准简介	216
7.4 闪存盘和 MP3	218
7.4.1 闪存盘	218
7.4.2 MP3 随身听	218
7.5 光盘的刻录	219
7.5.1 刻录数据光盘	220
7.5.2 整理刻录文件	224
7.5.3 刻录音乐光盘	225
7.5.4 刻录 MP3 光盘	227
7.5.5 制作 VCD 影碟	229
7.5.6 复制光盘	230
7.5.7 制作 DVD 影碟	235
7.6 刻录自动运行光盘	244
7.6.1 查看自动运行光盘	244
7.6.2 使用 AutoPlay Menu Studio 制作自动运行光盘	246
7.7 实训——光盘标签的制作	253
7.8 习题	256
附录 习题答案	258
参考文献	262

第1章 多媒体基础知识

本章要点

- 多媒体、多媒体技术的概念
- 多媒体中的主要元素及特点
- 多媒体数据中的冗余以及主要压缩方法

多媒体技术是一门迅速发展的综合性电子信息技术。20 多年前，人们曾经把几张幻灯片配上同步的声音称为多媒体。今天，随着微电子、计算机、通信和数字化音像技术的高速发展，多媒体技术被赋予了全新的内容。

本章将讨论多媒体技术的定义、特征、各类媒体的特点及数据压缩技术等基础知识。

1.1 多媒体的基本概念

1.1.1 多媒体

多媒体一词的核心是媒体，媒体在计算机领域有两种含义：一是指存储信息的实体，如磁盘、光盘、磁带、半导体存储器等，一般称为媒质；二是指表示和传播信息的载体，如字符、声音、图形和图像等，常称为媒介。多媒体技术的媒体指的是后者。以上有关“媒体”的概念比较窄了一点，通常“媒体”概念的范围是相当广泛的，可分为以下 5 种类型。

1. 感觉媒体

感觉媒体是指能够直接作用于人的感觉器官，从而使人能直接产生感觉的一类媒体。比如，各种声音、音乐、文字、图形、静止和运动的图像等，这也是本书中我们所指的媒体。

2. 表示媒体

表示媒体是指为了加工、处理和传输感觉媒体而人为地研究、构造出来的一种媒体。借助这种媒体，能够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。表示媒体包括各种编码方式，如语言编码、文本编码、静止和运动图像编码等。

3. 显示媒体

显示媒体是指用于通信中使电信号和感觉媒体之间产生转换的一类媒体。显示媒体又分为两种：一种是输入显示媒体，如键盘、鼠标器、传声器等；另一种是输出显示媒体，如显示器、扬声器、打印机等。

4. 存储媒体

存储媒体是用于存放表示媒体的一种媒体，也就是存放感觉媒体数字化代码的媒体。如磁盘、磁带、光盘等。

5. 传输媒体

传输媒体是用来将媒体从一处传送到另一处的物理载体，即通信的信息载体，如双绞线、

同轴电缆、光纤等。

那么什么是多媒体呢？通俗地讲，就是上述感觉媒体中的各种成分的综合体，即将文字、图像、声音以及多种不同形式的表达方式称为多媒体。但这种定义并不严格。另一种较全面的定义为：“多媒体”是指能够同时获取、处理、编辑、存储和展示两个以上不同类型信息媒体的技术，这些信息媒体包括：文字、声音、图形、图像、视频和动画等。所以，人们现在常说的“多媒体”不是指其本身，而主要是指处理和应用它的一整套技术。因此，“多媒体”实际上常被当作“多媒体技术”的同义语。另外，由于计算机的数字化和交互式处理能力极大地推动了多媒体技术的发展，因此又把多媒体看作是先进的计算机技术与视频、音频和通信技术融为一体而形成的新技术和新产品。

1.1.2 多媒体技术及其特性

多媒体技术是指文字、音频、视频、图形、图像、动画等多种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、存储等加工处理后，以单独或合成形式表现出来的一体化技术。多媒体技术的主要特性包括信息载体的多样化、集成性和交互性 3 个方面，此外还有非循环性、非纸张输出形式等。

信息载体的多样化是相对于计算机而言的，有时也称信息媒体的多样化，这一特性使计算机变得更加人性化。在人类用于信息的接收和产生的 5 个感觉（视、听、触、嗅、味）空间中，前三者占了 95% 以上的信息量。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。但是计算机以及与之相类似的所谓智能设备都远没有达到人类的水平，在许多方面都必须要把信息加工之后才可以使用，而且信息只能按照单一的形态进行加工处理。可以说，目前计算机在信息交互方面还处于初级水平。而多媒体技术就是要把计算机处理的信息多样化或多维化，使人与计算机的交互具有更广阔、更加自由的空间。通过对多维化信息的变换、组合和加工，大大丰富信息的表现力和增强信息的表现效果。

集成性是计算机在系统级的一次飞跃，主要表现在两个方面。一方面是指信息媒体的集成，即将多种不同的媒体信息（如文字、图形、视频图像、动画和声音）有机地进行同步组合后，成为一个完整的多媒体信息，尽管它们可能会是多通道的输入或输出，但应该成为一体，多通道统一获取，统一存储与组织。另一方面，集成性还表现在存储信息的实体（即设备）的集成。也就是说，多媒体的各种设备应该集成在一起，并成为一个整体。从硬件来说，应该具有处理多媒体信息的高速及并行的 CPU 系统，大容量的存储器，适合多媒体多通道的输入输出的接口电路及外设、宽带的网络接口等。对于软件来说，应该有集成一体化的多媒体操作系统、适合于信息管理和使用的软件系统和创作工具，以及各类的高效应用软件。

交互性是多媒体技术的关键特征，它为用户提供控制和使用信息的手段，也为多媒体技术的应用开辟了更加广阔的领域。交互性不仅增加了用户对信息的理解，延长了信息的保留时间，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。另外，借助交互活动，用户可参与信息的组织过程，甚至可控制信息的传播过程，从而可使用户研究、学习自己感兴趣的東西，并获得新的感受。

综上所述，信息载体的多样化、集成性和交互性是多媒体技术的三个主要特征。其中“交互性”是多媒体技术的关键特征，从这个角度就可以初步判断哪些不是“多媒体”。如电视不具备像计算机一样的交互性，不能对内容进行控制和处理，它就不是“多媒体”。

1.1.3 多媒体中的媒体元素及特征

多媒体媒体元素是指多媒体应用中可显示给用户的媒体成份。目前主要包括文本、图形、静态图像、声音、动画和视频图像等媒体元素。

1. 文本 (Text)

文本指各种文字,包括各种字体、尺寸、格式及色彩的文本。文本是计算机文字处理程序的基础。通过对文本显示方式的组织,多媒体应用系统可以使显示的信息更容易理解。文本数据可以先用文本编辑软件(如 word 等)制作,然后再输入到多媒体应用程序中,也可以直接在制作图形的软件或多媒体编辑软件中一起制作。多媒体应用中使用较多的是带有各种文本排版信息的文本文件,称为格式化文件,如“.doc”文件,该文件中带有段落格式、字体格式、文章的编号、专栏、边框等格式信息。

2. 图形 (Graphic)

图形是指从点、线、面到三维空间的黑白或彩色几何图,一般指用计算机绘制的画面。由于图形文件只记录生成图的算法和图上的某些特征点(几何图形的大小、形状及其位置、维数等),因此称为矢量图。图形的格式就是一组描述点、线、面等几何元素的指令集合。绘图程序就是通过读取图形格式指令,并将其转换为屏幕上可显示的形状和颜色而生成图形的软件。在计算机上显示图形时,相邻的特征点之间的曲线用诸多段小直线连接形成。若曲线围成一个封闭的图形,也可用着色算法来填充颜色。

矢量图形的最大优点在于可以分别控制处理图中的各个部分,如图形的移动、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征,必要时仍然可以分开独立显示。因此,图形主要用于表示线框形的图画、工程制图、美术字等。由于图形数据只保存其算法和特征点,所以相对于大数据量的图像来说,它占用的存储空间较小,但在屏幕上每次显示时都需要重新计算,故显示速度没有图像快。

3. 图像 (Image)

图像是指由输入设备捕捉的实际场景画面,或以数字化形式存储的任意画面。静止的图像可用矩阵来描述,其元素代表空间的一个点,称之为像素(Pixel),整幅图像就是由一些排成行列的像素点组成的,因此,这种图像也称之为位图。位图中的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1位值表示,对于灰度图常用4位(16位灰度等级)或8位(256种灰度等级)表示该点的亮度,而彩色图像则有多种描述方法。彩色图像需由硬件(显示卡)合成显示。位图适合于表现层次和色彩比较丰富,包含大量细节的图像,具有灵活和富于创造力等特点。

图像的关键技术是图像的扫描、编辑、压缩、快速解压和色彩一致性再现等。进行图像处理时一般要考虑三个因素:

(1) 分辨率

有以下3种分辨率。

1) 屏幕分辨率。这是计算机显示器显示图像时的重要特征指标之一。它表明计算机显示器在横向和纵向上具有的显示点数。多媒体PC的标准定义是 800×600 像素,它表明在这种分辨率下,显示器在水平方向上最多显示800个像素点,在垂直方向上最多显示600个像素点。

2) 图像分辨率。这是位图的一项重要指标,常用的单位是“dpi”,表示每英寸长度上像素点的数量。位图图像是二维的,它有长度也有宽度。图像的分辨率可以使位图图像在长和宽两个方向上的量度保持一致。这就是说一幅 1 英寸×1 英寸的位图图像,在长和宽的方向上具有相同的分辨率,如果它的分辨率是 100dpi,则说明这幅位图图像一共有 100×100 个像素。使用显示器观看数字图像时,显示器上每一个点对应数字图像上一个像素。假如使用 800×600 像素屏幕分辨率显示具有 600×600 个像素的图像,那么在垂直方向上 600 个像素正好被 600 个显示点显示,在水平方向上还剩余 200 个点无图像。

3) 像素分辨率。指像素的宽和高之比,一般为 1:1。

(2) 图像深度与显示深度

图像深度(或称图像灰度)是数字图像的另一个重要指标,它表示数字位图图像中每个像素上用于表示颜色的二进制数字位数。如果一幅数字图像上的每个像素都使用 24 位二进制数字表示这个像素的颜色,那么这幅数字图像的深度就是 24 位。在具有 24 位颜色的数字图像上,每个像素能够使用的颜色是 $2^{24} = 16777216$ (16M) 种,这样的图像称为真彩色图像。简单的图画和卡通可用 16 色,而自然风景图则至少用 256 色。

显示深度是计算机显示器的重要指标,它表示显示器上每个点用于显示颜色的二进制数字位数。一般的多媒体 PC 都应该配有能够达到 24 位显示深度的显示适配卡和显示器,具有这种能力的显示适配卡和显示器称为真彩色卡和真彩色显示器。

使用显示器显示数字图像时,应当设显示器的显示深度大于或等于数字图像的深度,这样显示器可以完全反映数字图像中使用的所有颜色。如果显示器的显示深度小于数字图像的深度,就会使数字图像的颜色显示失真。在 Windows 操作系统中,读者可以使用“控制面板”中的“显示”对话框,自行设定显示的深度。

(3) 图像数据的容量

一幅数字图像保存在计算机中要占用一定的存储空间,这个空间的大小就是数字图像文件的数据量大小。图像中的像素越多,图像深度就越大,则数字图像的数据量就越大,当然其效果就越逼真。

一幅未经压缩的数字图像的数据量大小可按下列式估算:

图像数据量大小 = 图像中的像素总数 × 图像深度 ÷ 8

例如一幅具有 800×600 像素的 24 位真彩色图像,它保存在计算机中占用的空间大约为 $800 \times 600 \times 24 \div 8 \text{B} \approx 1.37 \text{MB}$ 。

图像文件的大小直接影响图像从硬盘或光盘读入内存的时间,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。图形与图像在读者看来是一样的,而对多媒体制作者来说是完全不同的。同一幅图,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,那么数据文件需要记录在哪些坐标位置上显示什么颜色的像素点。所以图形的数据信息要比图像数据更有效、更精确。

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。例如,把由文字或线条表示的图形扫描到计算机时,从图像的角度看,它是一种由最简单的二维数组表示的点阵图。再经过计算机自动识别出文字或自动跟踪出线条后,点阵图就可形成矢量图。目前汉字手写体的自动识别、图文混排的印刷体的自动识别等技术,也都是图像处理技术借用了图形

生成技术的内容。而在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,在构造三维图形时又都采用了图像信息的描述方法。因此,现在人们已不过多地强调点阵图和矢量图之间的区别,而是更注意它们之间的联系。

4. 视频 (Video)

连续播放若干有联系的图像数据便形成了视频。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,这些视频图像使多媒体应用系统功能更强、更精彩。由于上述视频信号的输出大多是标准的彩色全电视信号,因此要将其输入到计算机中,不仅要进行频信号的捕捉,实现由模拟信号向数字信号的转换,还要有压缩和快速解压缩及播放的相应硬软件处理设备的配合;同时在处理过程中免不了受到电视技术的各种影响。

模拟视频(如电影)和数字视频都是由一系列静止画面组成的,这些静止的画面称为帧。一般来说,帧速低于 15 帧/s,连续运动视频就会有停顿的感觉。我国采用的电视标准是 PAL 制,它规定视频每秒 25 帧(隔行扫描方式),每帧扫描 625 行。当计算机对视频进行数字化时,就必须在规定的时间内(如 1/25s 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。

在视频中有以下几个技术参数:

(1) 帧速

指每秒钟顺序播放多少幅图像。根据电视制式的不同有 30 帧/s、25 帧/s 等。

(2) 数据量

如果不经过压缩,数据量的大小是帧速乘以每幅图像的数据量。假设一幅图像为 1MB,帧速为 25 帧/s,则每秒所需数据量将达到 25MB。但经过压缩后可减小几十倍甚至更多。尽管如此,数据量仍太大,使得计算机的显示速度跟不上播放速度,可采取降低帧速、缩小画面尺寸等方法降低数据量。

(3) 图像质量

图像质量除了与原始数据质量有关,还与压缩视频数据的倍数有关。一般来说,压缩比较小时对图像质量不会有太大影响,但超过一定倍数后,图像质量会明显下降。所以数据量与图像质量是一对矛盾,需要折中考虑。

5. 音频 (Audio)

声音是携带信息极其重要的媒体。声音的种类繁多,如人的语音、乐器声、动物发出的声音、机器产生的声音以及自然界的雷声、风声、雨声、闪电声等等。这些声音有许多共同的特性,也有它们各自的特性,在用计算机处理这些声音时,一般将它们分为波形声音、语音和音乐 3 类。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后保存,并恰当地恢复出来,相应的文件格式是 WAV 文件或 VOC 文件,人的说话声音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相同。音乐是符号化了的的声音,乐谱可转化为符号媒体形式,对应的文件格式是 MID 和 CMF 文件。

声音通常用一种模拟的连续波形表示。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,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 个周期,则频率为 1kHz。通过采样可将声音的模拟信号数字化,既在捕捉声音时以固定的时间间隔对波形进行离散采样。这个过程将产生

波形的振幅值，以后这些值可重新生成原始波形。

影响数字声音波形质量的主要因素有三个：

(1) 采样频率

指波形被等分的份数，份数越多（既采样频率越高），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）将每个波形垂直等分，若用 8 位 A/D 等分，可把采样信号分为 256 等分；而用 16 位 A/D 则可将其分为 65536 等分。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。采用立体声道声音丰富，但存储空间要占用很多。由于声音的保真与节约存储空间是有矛盾的，因此要选择平衡点。

采样后的声音以文件方式存储后，就可进行了。对于声音的处理，主要包括编辑声音和不同存储格式的声音转换。计算机音频技术主要包括声音的采集、无失真数字化、压缩/解压缩以及声音的播放。但多媒体应用设计者只需掌握声音文件的采集与制作即可。

6. 动画（Animation）

动画是活动的图画，实质是一幅幅静态图像连续播放。“连续播放”既指时间上的连续，也指图像内容上的连续，即播放的相邻两幅图像之间内容相差不大。计算机动画是借助计算机生成一系列连续图像的技术，动画的压缩和快速播放也是其要解决的重要问题。计算机设计动画的方法有两种：一种是造型动画，另一种是帧动画。前者是对每一个运动的主体（称为角色）分别进行设计，赋予每个动元一些特征，如大小、形状、颜色等，然后用这些动元构成完整的帧画面。造型动画每帧由图形、声音、文字、调色板等造型元素组成，而脚色的表演和行为是由脚本控制的。帧动画则是由一幅幅位图组成的连续画面，就像电影胶片或视频画面一样，要分别设计每屏要显示的画面。

计算机制作动画时，只要做好主动作画面，其余的中间画面可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。如果通过 CAD 形式创造出空间形象的画面，就是三维动画。如果使其具有真实的光照效果和质感，就成为三维真实感动画。

在各种媒体的创作系统中，对动画创作的软硬件环境的要求都是较高的，它不仅需要高速的 CPU，较大的内存，而且制作动画的软件工具也较复杂、庞大。高级的动画软件除具有一般绘画软件的基本功能外，还提供了丰富的画笔处理功能和多种实用的绘画方式，如平滑、滤边、打高光等，调色板支持丰富的色彩，美工人员所需要的特性应有尽有。

上述各种媒体元素在屏幕上显示时可以有多种组合形式同时表现出来，例如，图形、文字、图像均可以全画面、部分画面、重叠画面及明暗交错、淡化、拉幕等特殊形式呈现。而媒体元素显示时可为静态，也可为动态，即除动画、影像外，文字、图像、声音等数据也可以动态方式呈现，如上下、左右跳动，相互靠拢，前景背景互相交错，与音响配合等等。各种媒体元素既可以自己制作，也可从现成的数据库中获取。

1.2 多媒体数据压缩技术

多媒体计算机技术是面向三维图形、立体声和彩色全屏幕运动画面的处理技术。多媒体计算机面临的是数字、文字、语音、音乐图形、动画、静态图像、视频图像等多种媒体承载的由模拟量转换为数字量的吞吐、存储和传输的问题。数字化了的视频和音频信号的数据量是非常大的。例如，一幅分辨率为 640×480 像素的真彩色图像（24B/像素），它的数据量约为 7.37MB。若要达到每秒 25 帧的全动态显示要求，每秒所需的数据量为 184MB，而且要求系统的数据传输率必须达到 184MB/s。对于数字化的声音信号，若采样精度为 16bit 样本，采样频率为 44.1kHz，则双声道立体声声音每秒将有 176KB 的数据量。以上例子可见，数字化信息的数据量是非常大的，对数据的存储、信息的传输以及计算机的运行速度都增加了极大的压力。这也是多媒体技术发展中首先要解决的问题，不能单纯用扩大存储容量、增加通信干线的传输速率的办法来解决。数据压缩技术是个行之有效的方法。通过数据压缩手段把信息数据量降下来，以压缩形式存储和传输，既节约了存储空间，又提高了通信干线的传输速率。

1.2.1 多媒体数据的冗余类型

研究发现，图像数据表示中存在着大量的冗余。通过去除那些冗余数据可以极大地减少原始图像数据量，图像数据压缩技术就是研究如何利用图像数据的冗余性来减少图像数据量的方法。因此，数据压缩的起点是分析其冗余性。常见的图像数据的冗余类型如下。

1. 空间冗余

一幅图像记录了画面上可见景物的颜色。由于同一景物表面上各采样点的颜色之间往往存在着空间连贯性，基于离散像素采样来表示物体表面颜色的像素存储方式可利用空间连贯性，达到减少数据量的目的。例如，在静态图像中有一块表面颜色均匀的区域，在此区域中所有点的光强和色彩以及饱和度都是相同的，因此数据有很大的空间冗余。

2. 时间冗余

运动图像一般为位于某一时间轴区间的一组连续画面，其中的相邻帧往往包含着相同的背景和移动物体，只不过移动物体所在的空间位置略有不同，所以后一帧的数据与前一帧的数据有许多共同的地方，这种共同性是由于相邻帧记录了相邻时刻的同一场景画面，所以称为时间冗余。同理，语音数据中也存在着时间冗余。

3. 视觉冗余

事实表明，人类的视觉系统对图像场的敏感度是非均匀的，但是在记录原始的图像数据时，通常假定视觉系统近似为线性的和均匀的，对视觉敏感和不敏感的部分同等对待，从而产生比理想编码（即把视觉敏感和不敏感的部分区分开来的编码）更多的数据，这就是视觉冗余。

此外，还有结构冗余、知识冗余、信息冗余等。随着对人类视觉系统和图像模型的进一步研究，人们可能会发现更多的冗余性，使图像数据压缩编码的可能性越来越大，从而推动图像压缩技术的进一步发展。

1.2.2 数据压缩方法

数据压缩是多媒体技术中的一项关键技术，因为多媒体数据的容量很大，如果不进行处理，计算机系统几乎无法对它进行存储和交换。而另一方面，图像、声音这些媒体又确实具有很大的压缩潜力。以常见的位图图像存储格式为例，在这种形式的图像数据中，像素与像素之间无论在行方向还是在列方向都具有很大的相关性，因而整体上数据的冗余度很大，在允许一定限度失真的前提下，能够对图像数据进行很大程度的压缩。这里所说的失真一般都是在人眼允许的误差范围内，压缩前后的图像如果不做细致的对比是很难察觉出两者之间的差别的。压缩处理一般由两个过程组成：一是编码过程，即将原始数据进行压缩，以便存储与传输；二是解码过程，此过程对编码数据进行解码，还原为可以使用的数据。

衡量一种数据压缩技术的好坏有 3 个重要的指标：一是压缩比要大，即压缩前后所需的信息存储量之比要大；二是实现压缩的算法要简单，压缩、解压缩速度快，尽可能地做到实时压缩/解压缩；三是恢复效果要好，要尽可能地恢复原始数据。

数据压缩可分为两种类型，一种叫做无损压缩，另一种叫做有损压缩。前者解压缩后的数据与原始数据完全一致（无失真），一个很常见的例子是磁盘文件的压缩，一般可把普通文件的数据压缩到原来的 $1/2 \sim 1/4$ ；后者解压缩后的数据与原始数据有所不同，但不会对原始资料表达的信息造成误解，例如，图像和声音的压缩就可以采用有损压缩，因为其中包含的数据往往多于我们的视觉系统和听觉系统所能接收的信息，丢掉一些数据不至于对声音或图像所表达的意思产生误解，但可大大提高压缩比。

1. 无损压缩

无损压缩常用在原始数据的存档，如文本数据、程序以及珍贵的图片和图像等。其原理是统计压缩数据中的冗余（重复的数据）部分。常用的有 RLE 行程编码、Huffman 编码、算术编码和 LZW 编码等。

(1) 行程编码（RLE）

RLE 编码是将数据流中连续出现的字符用单一记号表示。

例如，字符串 AAAABBCDDDDDDDBBBBB 可以压缩为 4A2BC8D5B。

RLE 编码对背景变化不大的图像文件有较好的压缩比，该方法简单直观，编码解码速度快，因此许多图形和视频文件，如 BMP、TIFF 及 AVI 等格式文件的压缩均采用此方法。

(2) Huffman 编码

它是一种统计独立信源能达到最小平均码长的编码方法。其原理是，先统计数据中各字符出现的概率，再按字符出现频率高低的顺序分别赋以由短到长的代码，从而保证了文件整体的大部分字符是由较短的编码构成的。

(3) 算术编码

其方法是将被编码的信源消息表示成实数轴 $0 \sim 1$ 之间的一个间隔，消息越长，编码表示它的间隔就越小，表示这一间隔所需的二进制位数就越多。信源中的连续符号根据某一模式生成概率的大小来缩小间隔，可能出现的符号要比不太可能出现的符号缩小范围少，只增加了较少的比特。该方法实现较为复杂，常与其他有损压缩结合使用，并在图像数据压缩标准（如 JPEG）中扮演重要角色。

(4) LZW 编码