

责任编辑：全 卫
封面设计：黄燕美



多媒体技术与应用

多媒体 技术与应用

DUOMEITI
JISHU YU YINGYONG

主编 汪绪彪

多媒体 技术与应用

主编 汪绪彪

北京希望电子出版社



扫码关注
“北京希望电子出版社”微信公众号
微信公众号回复8838，获取更多资源

微信公众号



扫码下载资料包

北京希望电子出版社网址：www.bhp.com.cn
电话：010-82626270
投稿：xiaohuijun@bhp.com.cn



定价：65.00元



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn



多媒体 技术与应用

主 编 汪绪彪

副主编 吴珅珅 吴 岚 李 娟



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内 容 简 介

本书以多媒体技术为主线组织内容,对常见技术的基础知识、常用软件的使用方法和应用技巧进行了介绍。全书共7个模块,依次对多媒体技术基础知识、音频处理技术、数字图像处理技术、视频后期制作技术、二维动画制作技术、三维动画制作技术、多媒体课件制作技术等内容进行了讲解,在介绍理论内容的同时穿插了实例操作和提示等知识的讲解,每个模块最后还安排了有针对性的课后作业,以供巩固所学知识之用。

全书结构合理,图文并茂,易教易学,适合作为“多媒体技术与应用”课程的教材,又适合作为广大多媒体技术爱好者和各类技术人员的参考用书。

图书在版编目(C I P)数据

多媒体技术与应用 / 汪绪彪主编. -- 北京 : 北京
希望电子出版社, 2024.9 (2024.9 重印)
ISBN 978-7-83002-880-0
I . TP37

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2024U6N005 号

出版: 北京希望电子出版社

地址: 北京市海淀区中关村大街 22 号

中科大厦 A 座 10 层

邮编: 100190

网址: www.bhp.com.cn

电话: 010-82620818 (总机) 转发行部

010-82626237 (邮购)

经销: 各地新华书店

封面: 黄燕美

编辑: 全 卫

校对: 付寒冰

开本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 19.25

字数: 459 千字

印刷: 三河市骏杰印刷有限公司

版次: 2024 年 9 月 1 版 2 次印刷

定价: 65.00 元



前言

PREFACE

随着信息技术的飞速发展，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例不断增长，多媒体技术及其产品是当今计算机及互联网相关技术发展的重要领域之一。从用户角度来看，多媒体技术的应用出现在了工作和生活的各个方面，如课件制作、照片处理、视频编辑、音频文件的处理等，从而给我们的生活、工作、学习带来很多方便。为了适应当前信息社会的发展，掌握多媒体技术原理及其应用是非常有必要的。为此，我们组织了一批富有经验的设计师和高校教师，共同策划编写了本书，以让读者能够更好地掌握作品的制作技能，提升动手能力，与社会相关行业接轨。

写 / 作 / 特 / 色

1. 从零开始，快速上手

无论读者是否接触过多媒体技术，都能从本书获益，快速掌握软件操作技能。

2. 面向实际，精选案例

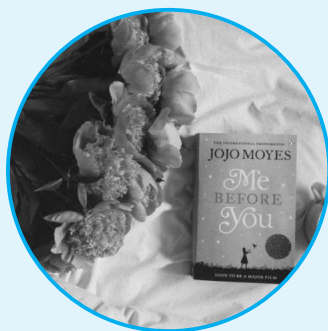
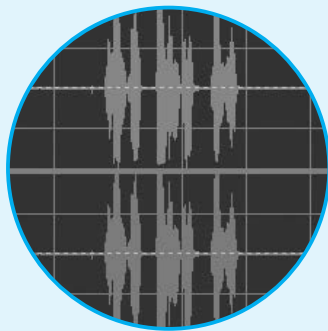
本书以多媒体技术与相关软件的应用为内容主线，书中配有案例学习视频，真正实现学以致用。

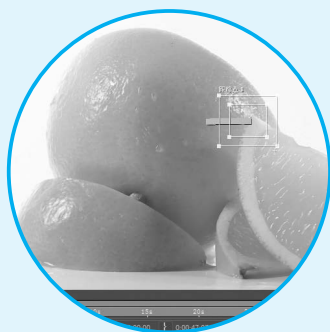
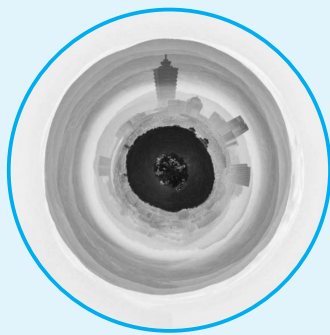
3. 举一反三，触类旁通

每个模块最后的课后作业让读者加以巩固，以帮助读者切实掌握相关知识点与技能点。

4. 资源丰富，易教易学

本书案例素材、案例视频、教学课件等资源将通过官方微信公众号提供。





课 / 时 / 安 / 排

全书共7个模块，课时安排建议如下：

序号	内容	理论教学	上机实训
模块1	多媒体技术基础知识	2课时	0课时
模块2	音频处理技术	2课时	4课时
模块3	数字图像处理技术	4课时	6课时
模块4	视频后期制作技术	4课时	8课时
模块5	二维动画制作技术	4课时	8课时
模块6	三维动画制作技术	6课时	6课时
模块7	多媒体课件制作技术	4课时	6课时

本书结构合理、讲解细致，特色鲜明，侧重于综合职业能力与职业素养的培养，融“教、学、做”为一体，适合作为教材使用。

本书由濮阳医学高等专科学校汪绪彪担任主编，焦作大学吴珅珅、四川托普信息技术职业学院吴岚和李娟担任副主编。这些老师在长期的工作中积累了大量的经验，在写作的过程中始终坚持严谨细致的态度、力求精益求精。

由于编者水平有限，书中疏漏之处在所难免，希望读者朋友批评指正。

编 者
2024年7月



模块1

多媒体技术基础知识

1.1 多媒体技术简介	2
1.1.1 多媒体技术的特性	2
1.1.2 多媒体系统的组成	3
1.2 多媒体数据的特性及表现形式	3
1.2.1 多媒体数据的特性	4
1.2.2 多媒体数据的表现形式	4
1.3 文字	5
1.3.1 西文	5
1.3.2 中文	5
1.4 音频	7
1.4.1 音频信号	7
1.4.2 模拟音频的数字化过程	8
1.5 图形图像	10
1.5.1 图形	10
1.5.2 图像	11
1.5.3 图像的数字化过程	12
1.6 视频	12
1.6.1 视频的概述	12
1.6.2 视频的数字化	13
1.6.3 视频编码技术标准	14
1.6.4 流媒体技术	15
1.7 动画	17
1.7.1 认识计算机动画	17
1.7.2 动画的分类	17
课后作业	18



模块2

音频处理技术

2.1 音频知识简介	20
2.1.1 音频的专业术语	20
2.1.2 数字音频格式	21
2.2 全面认识Audition	22
2.2.1 Audition的工作区	22
2.2.2 项目文件的基本操作	24
2.2.3 面板控制	28
2.2.4 编辑器	30
2.2.5 控制音频	31
2.2.6 查看音频	32
2.3 音频的录制	32
2.3.1 录音的硬件准备	32
2.3.2 录制音频	33
实例：录制网络中播放的音乐	34
2.4 音频的编辑	36
2.4.1 编辑波形	36
2.4.2 其他编辑手法	39
实例：剪辑我的歌曲	43
2.5 噪声的处理	45
2.5.1 关于噪声	45
2.5.2 降噪/恢复	46
2.5.3 噪声修复工具	49
实例：消除音频中的噪声	51
2.6 音频输出	54
2.6.1 导出到Adobe Premiere Pro	54
2.6.2 导出多轨混音	54
课后作业	55

模块3

数字图像处理技术

3.1 图形图像基础知识	58
3.1.1 图像的色彩属性	58
3.1.2 图像的颜色模式	60
3.1.3 图形图像的文件格式	61
3.1.4 图形图像的专业术语	62
3.1.5 图像素材的获取方式	64

3.2 Photoshop基本操作	64
3.2.1 启动Photoshop	64
3.2.2 认识Photoshop工作界面	64
3.2.3 新建和打开图像文件	66
3.2.4 存储、关闭、导出图像文件	68
3.2.5 设置前景色和背景色	69
3.3 图像的选取	70
3.3.1 使用选框工具选取	70
3.3.2 使用套索工具选取	71
3.3.3 使用魔棒工具选取	73
3.3.4 使用钢笔工具选取	74
3.3.5 使用“色彩范围”命令选取	75
3.4 图像的编辑	76
3.4.1 调整图像大小	76
3.4.2 图像的变换	77
3.4.3 图像的修复	79
3.4.4 图像的恢复	80
3.4.5 图像的填充	81
3.4.6 图像色彩的调整	83
3.5 图层与通道的应用	87
3.5.1 常见的图层类型	87
3.5.2 图层的基本操作	87
3.5.3 图层的效果设置	91
3.5.4 图层蒙版的创建	93
3.5.5 通道的应用	94
实例：制作照片边框效果	95
3.6 画笔的应用	96
3.6.1 画笔工具	96
3.6.2 铅笔工具	97
3.6.3 混合器画笔工具	97
实例：制作自定义笔刷	98
3.7 滤镜效果	100
3.7.1 滤镜库	100
3.7.2 Camera Raw滤镜	101
3.7.3 液化	102
3.7.4 特效滤镜组	102
实例：制作全景极坐标图像	104



模块4

视频后期制作技术

4.1 视频信息处理基础	109
4.1.1 视频扫描方式	109
4.1.2 视频的制式标准	109
4.2 视频编辑技术的应用	110
4.2.1 认识Premiere	110
4.2.2 文档操作	111
4.2.3 制作字幕	114
4.2.4 视频过渡	116
4.2.5 关键帧和蒙版	117
4.2.6 作品输出	120
实例：制作照片切换效果	121
4.3 视频特效技术的应用	126
4.3.1 认识After Effects	126
4.3.2 项目与合成	127
4.3.3 图层应用	131
4.3.4 蒙版和抠像	135
4.3.5 调整视频颜色	144
实例：制作青绿色调效果	145
4.3.6 特效制作	149
4.3.7 渲染输出	155
实例：制作粒子流动画	157
课后作业	161

模块5

二维动画制作技术

5.1 动画概述	163
5.1.1 动画的类型	163
5.1.2 二维动画制作软件简介	163
5.2 时间轴和帧	165
5.2.1 认识时间轴	165
5.2.2 帧的创建与编辑	166
5.3 元件和实例	171
5.3.1 元件的创建与编辑	171
5.3.2 实例的创建与编辑	175
实例：制作下雪效果	179
5.4 制作简单动画	183
5.4.1 逐帧动画	183
5.4.2 补间动画	184

5.4.3 遮罩动画	188
5.4.4 引导动画	189
实例：制作照片切换效果	190
5.5 制作交互动画	194
5.5.1 ActionScript概述	194
5.5.2 “动作”面板	196
5.5.3 制作交互式动画	202
实例：制作网页轮播图效果	203
课后作业	207

模块6

三维动画制作技术

6.1 三维动画制作工具	209
6.1.1 3ds Max的工作界面	209
6.1.2 设置视口	214
6.1.3 设置绘图环境	216
6.1.4 对象的变换操作	218
6.2 三维建模技术	223
6.2.1 几何体建模	223
6.2.2 样条线建模	227
6.2.3 修改器的应用	231
6.3 材质贴图的应用	234
6.3.1 认识材质编辑器	235
6.3.2 常用材质类型	235
6.3.3 常用贴图类型	238
实例：制作游戏币材质	239
6.4 动画技术	242
6.4.1 动画控制	242
6.4.2 骨骼与蒙皮	244
6.4.3 动画约束	245
实例：制作矿车沿轨道运动动画	246
6.5 摄影机与渲染技术	249
6.5.1 摄影机类型	249
6.5.2 渲染器基础	250
6.5.3 V-Ray渲染器	252
实例：制作海上船只效果	255
课后作业	259



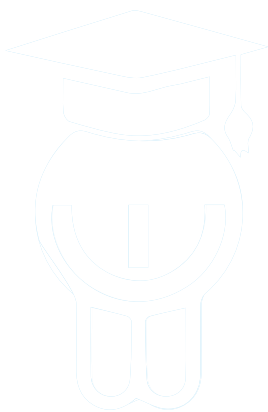
模块7

多媒体课件制作技术

7.1 多媒体课件基本知识	261
7.1.1 多媒体课件的概念	261
7.1.2 多媒体课件的种类	261
7.1.3 多媒体课件的开发流程	262
7.2 开始制作课件内容	263
7.2.1 PowerPoint操作界面	263
7.2.2 使用主题创建课件	264
7.2.3 幻灯片的基本操作	266
7.2.4 在课件中添加各类元素	269
7.3 为课件添加动画效果	276
7.3.1 在课件中添加动画	276
7.3.2 调整动画属性及参数	279
7.3.3 为课件添加切换效果	280
7.4 在课件中添加链接	281
7.4.1 创建课件链接	281
7.4.2 编辑课件链接	283
7.4.3 设置动作按钮	283
7.5 放映与输出课件内容	284
7.5.1 放映课件内容	284
7.5.2 输出课件内容	288
实例：为语文课件添加动画效果	291
课后作业	295

附录 课后作业参考答案	296
-------------	-----

参考文献	297
------	-----





模块 1

多媒体技术基础知识

内容导读

随着计算机技术的不断发展，多媒体的应用已经深入到社会生活的各个领域。本模块主要讲解多媒体技术的概念、特征、应用和发展趋势，并对多媒体系统做进一步介绍。通过对本模块的学习，读者应该重点掌握多媒体的特征，以及多媒体技术在当今社会中的应用。



1.1 多媒体技术简介

提起“多媒体”，很多人都会想到视频或动画，但视频或动画只是多媒体类别中的一类。多媒体其实不是单一媒体，它是计算机技术和媒体数字化的产物，它不仅属于媒体范畴，也属于技术范畴。

多媒体技术到目前为止没有一个公认的定义，不同领域的不同人群和组织对多媒体有着不同的认识。简单地讲，多媒体技术就是计算机交互式综合处理多种媒体信息，如文字、图形图像、音频和视频等，使多种媒体建立逻辑连接，集成为一个具有交互性系统的技术。

■ 1.1.1 多媒体技术的特性

多媒体技术不是单一的媒体技术，它是多种媒体数字化的综合体现。多媒体技术对文字、图形图像、动画、音频和视频等多种媒体进行了综合处理，构成了一个可交换的、统一的整体，实现了多种媒体的集成应用。这也是多媒体技术的特征，综合来说，多媒体计算机技术的特性主要为以下几点。

1. 集成性

谈到多媒体计算机技术的集成性，就要考虑多种媒体数字化的综合体现。也就是说，多媒体技术是结合文字、图形图像、视频、音频、动画等各种媒体于一体的一种应用，并且是建立在数字化处理基础上的。它不同于一般传统文件，是一个利用计算机技术来整合各种媒体的系统。媒体依其属性的不同可分成文字、音频和视频，文字可分为西文和中文，音频可分为音乐和语音，视频可分为静止图像、动画和影片等。其中包含的技术非常多，大致有计算机技术、超文本技术、光盘存储技术和影像与绘图技术等。

2. 交互性

交互性是多媒体技术的特色之一，即可与使用者做交互性沟通，这也正是多媒体和传统媒体最大的不同。这种改变，除了可以让使用者按照自己的意愿来解决问题外，更可借助这种交互式的沟通帮助使用者学习、思考，做系统性的查询或统计，以达到增加知识和解决问题的目的。

3. 非循序性

所谓多媒体的非循序性就是“超文本”，它可以简化使用者查询资料的过程，这也是多媒体强调的功能之一。这种功能一般在网页和电子出版物中使用得较多。以往人们经常使用循序性存取方式，因此，在搜索资料时，使用者大部分时间都用在寻找资料和接收重复信息上，造成了很多不必要的时间浪费。多媒体系统使得以往人们依照章、节、页阶梯式的结构、循序渐进地获取知识的方式得以改变，并借助“超文本”的方式来呈现效果。

4. 非纸张输出形式

多媒体系统的出现颠覆了传统的出版模式，通过多媒体技术手段可以将以往保存在纸张上的文字、图形图像，以电子出版物的形式进行保存、复制、传播。此外，以往无法通过在纸张

上记录的音频和视频,现在都能通过多媒体技术进行记录,并且可以生成一套完整的图文声并茂的内容。

随着网络技术的不断发展,多媒体技术已经与网络技术相融合,成为人们日常生活中必不可少的学习、办公、娱乐的媒介。例如,一些重点中学的网校已经颠覆了传统的课堂教学形式,让学生随时随地都能通过网络技术在线学习;远程视频会议系统可以帮助不同地域的客户同时进行网络在线会议。

■ 1.1.2 多媒体系统的组成

多媒体系统是围绕计算机构成的,并在计算机的控制下实现以交互方式表示信息,捕获、处理和生成信息,提供共享存储能力,传送多媒体信息等功能。

1. 多媒体硬件系统

多媒体硬件系统由主机、外部设备接口卡和多媒体外部设备构成。常见的主机就是计算机,计算机连接着多种外部设备,如声卡、VGA/TV转换卡、视频捕捉卡、视频播放卡等。多媒体外部设备种类繁多,按照其视频和音频输入输出功能划分,视频/音频输入设备包括摄像机、录像机、扫描仪、话筒、录音机和MIDI合成器等,视频/音频输出设备包括显示器、电视机、投影电视、扬声器、立体声耳机等。

2. 多媒体软件

多媒体软件按功能可分为系统软件和应用软件。系统软件是多媒体系统的核心,它不仅具有综合使用各种媒体、灵活调度多媒体数据进行媒体传输和处理的能力,而且还要控制各种媒体硬件设备协调工作。多媒体软件主要包括操作系统、媒体素材制作软件及多媒体函数库、多媒体创作工具与开发环境、多媒体外部设备驱动软件和驱动器接口程序等。应用软件是在多媒体创作平台上设计开发的、面向应用领域的软件,如多媒体播放软件、多媒体制作软件。

1.2 多媒体数据的特性及表现形式

与传统数据相比,多媒体数据在其特征和表现形式上都有很多不同之处。传统计算机处理的数据类型主要是数值型、字符型和逻辑型,计算机和人交换信息是按便于计算机实现的标准来进行的。而现实世界是丰富多彩的,信息形式是多种多样的,这就给计算机提出了多媒体数据处理的要求,即要求计算机还要能处理图形图像、动画、音频、视频等复杂数据类型。此外,人和计算机之间也要能以人所习惯的自然方式,如听觉、触觉甚至伴以嗅觉等多种媒体形式交换信息。

多媒体技术使计算机具有综合处理数字、文字以及人类生活中最重要、最普遍的图像信息和声音信息的功能,并且使计算机的使用具有方便的交互性和很强的实时性,即用户可以随时提出各种要求、随时中止或启动程序的运行,计算机能够及时响应用户提出的各种要求等。



■ 1.2.1 多媒体数据的特性

多媒体数据,尤其是传统计算机难以处理的图形图像、动画、音频、视频等复杂类型的数据,普遍具有以下几大特性。

1. 集成性

之所以被称为“多媒体”,是因为它集各种媒体之大成,通过多种媒体的融合,触动人们的各种感官,使人们得到信息。因此,集成性是多媒体体的典型特征之一。

所谓融合,就是围绕一个主题将相互独立的媒体关联在一起,依照主题实现一致性的表达。共同的主题是它们相互联系的纽带,也是多媒体集成性的体现。

2. 数字化

各种单一媒体的特点千差万别,若想通过计算机将它们集成在一起,就需要将各种单一的媒体数字化。因此,数字化是多媒体的又一大特征。数字化是多媒体技术的关键所在,多媒体技术之所以能够将各种媒体进行加工、处理和集成,就是因为它首先将各种媒体信息进行了数字化集成、编码和存储。各种媒体信息在计算机中统一到数字编码上,才能实现多媒体的集成。

3. 交互性

交互性是多媒体体的一个典型特征。所谓交互,就是通过使用多种媒体信息,使参与者能够对多种媒体信息进行编辑、控制和传递的各种操作过程。交互性使多媒体不同于纸质媒体,是人们乐于接受和使用多媒体的原因所在。

多媒体的交互性允许使用者参与其中,可以选择、控制、加工处理,从而帮助人们实现自己的愿望。

4. 多数据流

多媒体表现包含多种静态和动态媒体的集成和显示。在输入时,每种数据类型都有一个独立的数据流,而在检索或播放时又必须加以合成。尽管各种类型的媒体数据可以单独存储,但必须保证媒体信息的同步。

5. 多样性

多样性是指多媒体技术要把计算机处理的信息多元化,从而改变计算机信息处理的单一形式。

■ 1.2.2 多媒体数据的表现形式

多媒体所涉及的媒体信息包括文字、图形图像、音频、视频和动画等。这些媒体信息在计算机中都有自己的数字化表现和存储方式,它们是多媒体技术的基础。表1-1列出了不同类型媒体的特点、形式和实现方式。

表 1-1 多媒体数据的表现形式

媒体类型	媒体特点	媒体形式	媒体实现方式
感觉媒体	人类感知客观环境的信息	视觉、听觉、触觉	文字、图形图像、音频、动画、视频等
表示媒体	信息的处理方式	计算机数据格式	ASCII编码、图像编码、音频编码、视频编码等
显示媒体	信息的显示感觉方式	输入、输出信息	显示器、打印机、扫描仪、投影仪、数码摄像机等
存储媒体	信息的存储方式	存取信息	内存、硬盘、光盘、纸张等
传输媒体	信息的传输方式	网络传输介质	电缆、光缆、电磁波等

1.3 文字

目前使用的媒体多种多样，而文字是人与计算机之间进行信息交换的主要媒体。文字的表达魅力是任何一种其他媒体都无法取代的。因此，媒体信息的数字化首先实现的是文本的数字化表示。

在计算机发展的早期，比较实用的终端为文本终端，在屏幕上显示的都是文字信息。由于人们在现实生活中用语言进行交流，所以开始时文本终端比较流行，但是后来出现了图形、图像、音频、视频等媒体，这样也就相应地出现了多种终端设备。在现实世界中，文字是人们进行通信的主要形式，文字包括西文与中文。在计算机中，文字用二进制编码表示，即使用不同的二进制编码来代表不同的文字。

■ 1.3.1 西文

目前，国际通用的信息交换字符代码是ASCII码（American Standard Code for Information Interchange，美国信息标准交换码）。它用1个字节的低7位表示，共128个字符，分别表示大写英文字母、小写英文字母和西文标点符号等。例如，字母“A”的ASCII码用二进制表示为1000001，而转换为十进制时则为65。

■ 1.3.2 中文

1. 中文的输入编码

在标准的键盘分布区域中，中文与西文不同，为了能直接使用西文标准键盘把汉字输入到计算机，就必须为中文汉字设计相应的输入编码方法。当前采用的方法主要有以下3类。

(1) 数字编码

在中国国家标准总局发布的《信息交换用汉字编码字符集 基本集》（GB/T 2312—1980）中收录了一般符号、序号、数字、拉丁字母、日文假名、希腊字母、俄文字母、汉语拼音符



号、汉语注音字母、汉字等，共7 445个图形字符。

标准中对任意一个图形字符都采用两个字节表示，每个字节均采用GB 1988—80及GB 2311—80中的七位编码表示。两个字节前面的字节为第一字节，后面的字节为第二字节。代码表分为94个区，每个区有94位。区的编号从1~94，由第一字节标识；位的编号也从1~94，由第二字节标识。代码表中的任何一个图形字符的位置由它所在的区号与位号标识。区号与位号之间以连字符相连。

标准中收录的汉字数量为6 763个，分为两级：第一级汉字3 755个，置于16区至55区；第二级汉字3 008个，置于56区至87区。计算机中对汉字的编码与ASCII码不同，应遵守GB/T 2312—1980标准，例如，汉字“啊”用16—01表示。

(2) 拼音码

拼音码是以汉语拼音为基础的编码，凡掌握汉语拼音的人，不需训练和记忆即可使用。拼音输入法使用汉语拼音作为汉字编码，直接运用西文键盘的字母键输入汉字。但是汉字的同音字太多，输入重码率很高，因此，按拼音输入后还必须进行同音字选择，这影响了输入速度。

(3) 字型编码

字型编码是基于汉字形状的编码。汉字的总数虽多，但是汉字由笔画组成，全部汉字的部首和笔画是有限的。因此，把汉字的笔画部首用字母或数字进行编码，按笔画的顺序依次输入，就能表示一个汉字。

为了加快输入速度，在上述3种编码方法的基础上还发展了词组输入、联想输入等多种快速输入方法，但都利用了键盘进行“手动”输入。理想的输入方法是利用语音或图像识别技术，“自动”将拼音或文本输入计算机，使计算机能认识汉字，听懂汉语，并将其转换为机内代码。目前这种理想已经成为现实。

2. 汉字内码

汉字内码又称“汉字ASCII码”，指在计算机内部存储、处理加工和传输汉字时所用的由0和1符号组成的代码。当使用输入法输入汉字后，由内码转换模块将汉字转换为内码后进行保存并处理，汉字在计算机内部其内码是唯一的。

3. 汉字字形码

汉字以字形的形式输出，所使用的编码为字形码。为了能正确输入汉字，还需要配置一个字形库，该字形库集中了全部汉字的字形信息。需要显示汉字时，根据汉字内码向字形库检索出该汉字的字形信息，然后输出为汉字。

所谓汉字字形，就是用0、1表示汉字的字形，将汉字放入 n 行 $\times$ n 列的正方形内，该正方形共有 n 个小方格，每个小方格用一位二进制表示，凡是笔画经过的方格值为1，未经过的方格值为0。根据汉字输出的要求不同，点阵字形也有所不同。简易汉字为 16×16 点阵，提高型汉字为 24×24 点阵、 32×32 点阵，甚至更高。

1.4 音频

声音是大自然的恩赐，它使整个世界充满生机。声音的种类很多，可分为语音（言语）和非语音（乐音和杂音）。声音是人们用来传递信息最方便、最直接的方式，声音携带的信息量大、信息准确。

随着计算机数据处理能力的增强，音频处理技术越来越受到重视，并得到了广泛的应用，如动态视频的配音、静态图像的解说、游戏中的音响效果、虚拟现实中的声音模拟等。

1.4.1 音频信号

这里所说的音频（audio frequency）指的是16 Hz~16 kHz的频率范围，但实际上“音频”常常被当作“音频信号”或“声音”的同义语。音频属于听觉类媒体，主要分为波形声音、语音和音乐，在这里还要厘清以下几个概念。

1. 波形声音

波形声音是最常用的Windows多媒体特性。可以通过麦克风、磁带、无线电和电视广播等获取波形声音，并将其转换为数字形式，然后把它们存储为波形文件。波形文件的扩展名是WAV。数字化的波形声音是一种使用二进制表示的串行比特流，它遵循一定的标准或者规范编码，其数据是按时间顺序组织的，如图1-1所示。

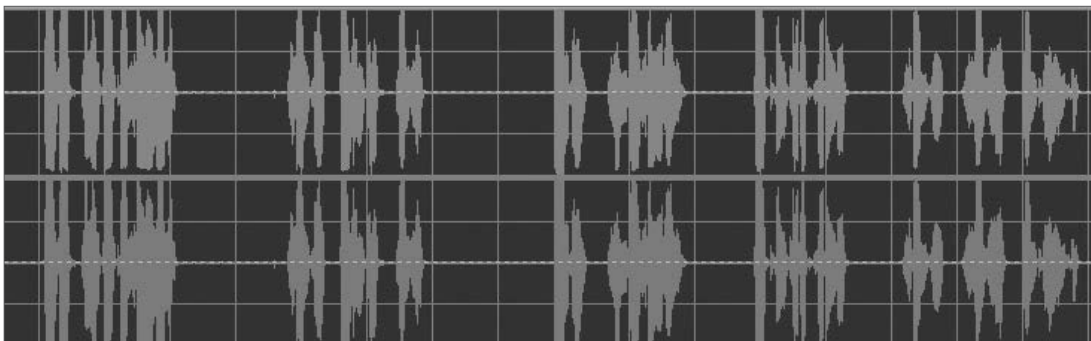


图 1-1 波形文件

当声音转换为数据流时，就可以用随时间振动的波形来表示，振动最自然的形式可以用正弦波表示。正弦波包括振幅和频率两个参数，简单地说，振幅就是音量，频率就是音调。

2. 语音

语音是语言交际工具的声音形式，是人类通过发音器官发出的具有区别意义功能的声音。语音是最直接地记录思维活动的符号体系，它的物理基础主要有音高、音强、音长、音色，这也是构成语音的四要素。

3. 音乐

声音是由物体振动而产生的。乐音是指有一定频率，听起来比较和谐悦耳的声音，是由发音体有规律地振动而产生的，而通过有组织的乐音表达思想情感、反映生活的一种艺术就是音



乐，音乐分为声乐和器乐两大部分。

在多媒体系统中，音频信号按表现形式可以分为语音信号和非语音信号两类。音频信号具有以下特点。

(1) 音频信号具有时序性

音频信号是依赖时间的连续媒体，也就是说没有时间就没有音频。音频处理的时序性要求很高，如果在时间上有25 ms的延迟，就会让人感到断断续续的效果，产生不舒服的感觉。

(2) 音频信号具有两个声音通道

由于人接收声音是靠左、右耳完成的，因此，为了适应人接收声音的习惯，计算机在处理音频信号时，也将声音输出为左、右声道，人们将这样的声道发出的效果称为立体声效果。立体声通常是指具有一定程度的方位、层次等空间分布特性的重放声；而单声道的电声系统只能重现声音的强度和音调，不能重现声音的旋律和空间感。

(3) 音频信号具有情感特色

在音频中，语音区别于其他非语音的音频，语音信号是声音的载体，同时还承载了情感的意向。当人们接收到语音信号后，就能感受到一些情感色彩，可以直接从语音中感受到对方的情感意向。

■ 1.4.2 模拟音频的数字化过程

计算机处理的音频必须是数字形式的，这就需把模拟音频信号转换成有限个数字表示的离散序列，即实现音频数字化。声音的数字化包括采样和量化两个步骤。采样是指将话筒转化过来的模拟电信号以某一频率进行离散化的样本采集。量化是指将采集到的样本电压或电流值进行等级量化处理。

采样和量化过程所用的主要硬件是模拟信号到数字信号的转换器（A/D转换器）（图1-2所示为音频采样中的波形文件）和在数字音频回放时，再由数字信号到模拟信号的转换器（D/A转换器），后者用于将数字声音信号转换成原始的电信号。

模拟信号和数字信号可以互转，转换在计算机中的表示过程为：①选择采样频率，进行采样；②选择分辨率，进行量化；③形成声音文件（图1-3）。

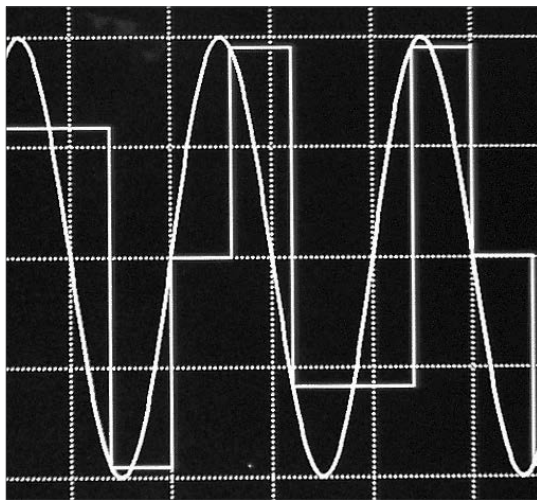


图 1-2 波形文件

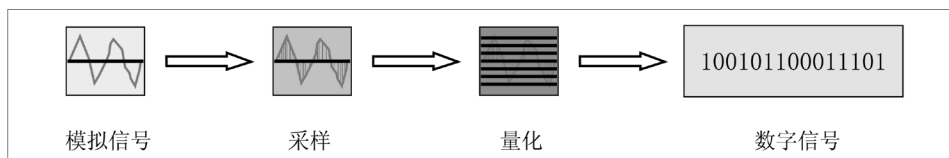


图 1-3 音频数字化的过程

1. 采样

声音进入计算机的第一步就是数字化，数字化实际上就是采样和量化。采样的作用是把时间上连续的信号变成在时间上不连续的信号序列。连续时间的离散化通过采样来实现，就是每隔相等的一段时间采样一次，这种采样称为“均匀采样”。图1-4表示了音频采样的概念。

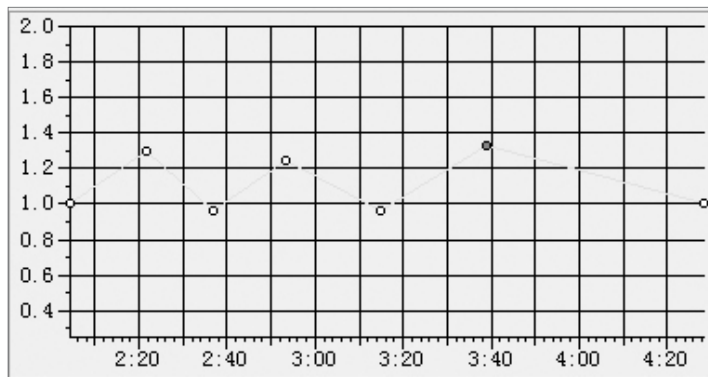


图 1-4 音频采样

对同一段声音进行采样时，间隔的时间越短，采样的次数越多，则采样越密集，这样获得的音频就越接近原始声音的真实效果。采样的密集程度可以用每秒钟采样的次数来衡量，即采样频率，采样频率的计量单位是kHz。采样频率的高低是根据采样定理和声音信号本身的最高频率决定的。采样定理是关于离散时间信号不失真地恢复为模拟信号的定理。具体为：为了不失真地恢复模拟信号，采样频率应不小于模拟信号频谱中最高频率的两倍。采样的频率越高，声音“回放”的质量越高，但是要求的存储容量也就越大。经测试，人耳听觉认为数字音频已达到保真程度。采样频率通常采用如下3种，即11.025 kHz（语音效果）、22.05 kHz（音乐效果）、44.1 kHz（高保真效果）。

2. 量化

量化是对模拟信号的幅度值进行数字化。将采样结果进行量化时，需要考虑量化位数的问题。量化位数也称“量化精度”，是描述每个采样点样值的二进制位数。一般量化位数为8位或16位，8位量化不是将幅度值的范围分为8份，而是分为2的8次方份，即256份。

量化位数决定了模拟信号数字化后的动态范围，即被记录和重放的声音最高值与最低值之间的差值。量化位数越高，信号的动态范围越大，数字化后的音频信号就越可能接近原始信号，但它所需要的存储空间也越大。量化有多种方法，连续幅度的离散化通过量化来实现，就是把信号的强度划分成若干小段，如果幅度的划分是等间隔的，就称为“线性量化”，否则就称为“非线性量化”。采用的量化方法不同，量化后的数据量也会有所不同。由此，量化也是一种压缩数据的方法。

3. 声道数

声音通道的量数称为“声道数”，是指一次采样所记录产生的声音波形量数。声道的数量是体现音频数字化质量的另一个因素。记录声音时，如果每次生成一个声波数据，称为“单声



道”；每次生成两个声波数据，称为“双声道”，即通过左、右声道的差异模拟出空间感。随着声道数的增加，所占用的存储容量也成倍增加。

4. 数字音频文件的存储

数字音频一般采用WAV格式存储，所占存储量为：

$$\text{存储量} = \text{采样频率} \times \text{量化位数} \times \text{声道数} \times \text{时间} \div 8 \quad (1.1)$$

采样频率又称采样速率，是指每秒钟从连续信号中提取并组成离散信号的采样个数，用赫兹（Hz）表示，例如，人们常听的CD用44.1 kHz的采样频率进行采样，量化位数选用16位，则录制1 min的立体声节目，其波形文件所需的存储量为：

$$44\,100 \times 16 \times 2 \times 60 \div 8 = 10\,584\,000 \text{ (字节)}$$

对音频的数字化来说，在相同条件下，双声道比单声道占的空间大；分辨率越高，占的空间越大；采样频率越高，占的空间越大。总之，音频的数字化要占用很大的空间，因此，对音频数字化信号进行压缩是十分必要的。

1.5 图形图像

图形图像处理技术是计算机设计应用中非常重要的一种技术，不仅广泛应用于专业的美术设计、排版印刷、摄影后期等领域，而且也越来越受到广大普通计算机用户的青睐。尤其是随着网络的发展和普及，对网页中图像的处理要求也越来越高。本节主要介绍图形和图像的基础知识，以及图像的数字化过程。

1.5.1 图形

图形是人们经常接触的媒体之一，可以使用鼠标或绘图板等输入设备在计算机上绘制各种图形，计算机记录所绘制的直线、曲线、颜色、位置和形状等内容，并将它们转换成一系列的绘图指令。

图形是图像一种抽象化的表现形式，是将图像按某个标准进行分析而产生的结果。它不直接描述数据的每一点，而是描述产生这些点的过程和方法。通常，将图形称为“矢量图形”并以文件形式存储，形成矢量图。矢量图在显示和打印时也是按照绘图内容的指令绘制出来的，即使随意改变其大小，也不会失真。因此，用数字编码记录绘图指令的矢量图所占的存储空间小，多用于辅助设计，如标识设计和工业辅助设计等。矢量图由于其适应的系统环境 and 应用范围不同，可有多种格式，一般包括DWG、WMF、CDR、TGA和SVG等。

矢量图形是用一个指令集合来描述的。显示时，需要相应的软件读取和解释这些指令，并将其转换为屏幕上所显示的形状和颜色。大多数情况下，不用对图形上的每一点进行量化保存，因此需要的存储量较小。

矢量图形的主要优点是简单、操作方便，可以对图中的每一个部分分别进行控制，在屏幕上任意地移动每一个图元，并可以任意将该图元进行放大、缩小、旋转、扭曲，而不影响整个图形的画面，矢量图形中的图元覆盖在其他图元上时，依然能保持其特性。

■ 1.5.2 图像

除矢量图形外，在照片上或显示在屏幕上的具有视觉效果的画面都称为“图像”（image）。

1. 图像的分类

根据记录方式的不同，图像可分为两大类：模拟（analog）图像和数字（digital）图像。

由名称可以看出，模拟图像是通过某种物理量的强弱变化来记录图像上各点的灰度信息。数字图像一般是在计算机上显示、编辑和输出的图像，用数字来记录图像灰度信息，因此是由大量0和1组成的。从保存方式来看，数字图像比模拟图像更易于保存，不会因年代久远而出现失真现象。

模拟图像和数字图像都是通过记录图像灰度信息来实现的。这里的灰度信息是指图像上各点的颜色深浅程度的信息。图片一般分单色图像和彩色图像，对于单色图像来说，灰度即是黑白程度等级；对于彩色图像，图像都可以分解成红、绿、蓝3种单色图像，因此，彩色图像的灰度指的是这3种单色图像的灰度，而不是单指其中一种颜色的灰度信息。

2. 位图

位图图像由许多点组成，因此，位图又称为“点阵图像”或“光栅图像”。构成位图的点被称为“像素”，在位图中一个像素对应一个矩阵点。矩阵中的每一个元素都是像素值，像素值反映了对应像素的某些特性。

位图是一个用来描述像素的简单的信息矩阵，如果是单色的图像，图像可以分为 45×45 点阵，其中，黑色的点在计算机上用0表示，白色的点用1表示，每个像素只需用一个二进制的位表示即可。因为1个字节由8个二进制位组成，所以，1个字节可以存储8个像素的信息。那么，由 45×45 像素构成的单色位图需要用 $45 \times 45 \times 1 = 2\,025$ 位，即 $2\,025 \div 8 \approx 254$ 个字节来存储。

对于彩色位图来说，每个像素用1位位图存储显然不够。例如，16色位图需要用16个不同的二进制数与每一种颜色对应，因此，最少用4位二进制数表示，即0000、0001、0010……1111共16个二进制数，需要用 $45 \times 45 \times 4 = 8\,100$ 位，即 $8\,100 \div 8 \approx 1\,013$ 个字节来存储。由此可以看出，同样大小的位图，其最大颜色数越大，所占用的存储空间也越多。

3. 图像的压缩

由于图像的容量很大，在文件传输时会带来很多困难，为了解决位图文件容量过大的问题，通常采用图像压缩技术来减少存储空间，压缩后的媒体文件更便于传输使用。图像压缩技术就是根据图像数据中存在的大量冗余现象而设计的。冗余包括空间冗余、结构冗余、知识冗余和视觉冗余等多种冗余，压缩技术就是利用了这些冗余进行技术编码，使得重复存储的数据量大大减少，从而达到压缩图像的目的。

由于数据冗余种类不同，图像的压缩方法也有所不同，而不同的压缩方法又会产生不同的压缩质量。根据压缩质量，压缩可以分为无损压缩和有损压缩两类。能还原成与压缩前完全一致的压缩，称为“无损压缩”。“有损压缩”则是利用了人眼对图像某些变化的不敏感性而对图像进行的压缩，有损压缩改变了原始图像，使得还原后的内容与原始文件不一致，但使用者并不会明显感觉到图像的变化。



❶ 提示：如果原始采集的图像质量不好或者由于外界噪声影响而产生杂色、杂斑等，就应该采用图像优化技术。通过对图像使用增强、噪声过滤、畸变校正、亮度调整和色度调整等方法，可获得满意的图像效果。

■ 1.5.3 图像的数字化过程

先来了解图像数字化的3个过程。

1. 采样

当把传统的绘画原作复制成照片、录像带，传输到计算机上进行编辑时，它们还需要进一步转化成用一系列的数据所表示的数字图像。这个过程就是图像的数字化。在计算机的操作上也就是人们通常所说的“采样”。

2. 量化

图像的量化其实就是整合离散值的过程，即当图像通过采样被连续时间的离散化后，会将表示图像色彩浓淡的连续变化值离散化为整数值。一般用8位、16位、24位、32位等来表示图像的颜色，8位可以表示256种颜色，24位以上就称为真彩色。

如果图像是纯黑白两色的，其中白色的像素点在计算机上用1表示，黑色的像素点在计算机上用0表示，那么每像素点非1即0。若图像是16色的，每像素点用4位二进制数表示，因为 $2^4=16$ ，即4位二进制有16种组合，每种组合表示一种颜色。真彩色位图的每个像素都是由不同等级的红、绿、蓝3种色彩组成的，每种颜色有 2^8 个等级，共有 2^{24} 种颜色，因此每像素点需要24位二进制数来表示。

3. 编码

数字化后得到的图像数据量巨大，必须采用编码技术压缩其信息量。图像编码是指在满足一定质量的条件下，以较少比特数表示图像或图像中所包含信息的技术，在信息论术语中称为“信源编码”，被广泛应用于图像数据压缩、图像传输和特征提取等方面。图像的分辨率和像素位的颜色深度决定了图像文件的大小。计算存储1 s图像公式为：水平像素×垂直像素×像素的颜色深度/8=存储1 s图像字节数。

1.6 视频

电视能让人们在家中看到变化的世界，它将纷繁的画面通过视频记录和播放的方式在时间线上演绎空间变化。视频是由一系列的帧组成的，每帧又是一幅静止的图像。播放时，若能达到一定的帧速，由于人眼的视觉暂留现象，就会形成连续运动的画面。

■ 1.6.1 视频的概念

视频是指连续随时间变化的一组图像，也称为“运动图像”或“活动图像”。由于人的眼睛存在一种视觉暂留现象，即物体的映像 in 眼睛的视网膜上会保留大约0.1 s的短暂时间。因

此, 只要将一系列连续的图像以足够快的速度播放, 人眼就会觉得画面是连续活动的。

组成视频的每一幅图像称为“帧”, 图像播放的速度称为“帧率”, 单位是f/s (frame per second, 帧/秒)。常见的帧率有24 f/s、25 f/s和30 f/s。通常伴随视频图像还会有一条或多条音频轨道, 为视频提供音效。

提示: 帧率是指每秒传送的帧数。不同制式的视频帧速有所不同, 如PAL制式为25 f/s, NTSC制式为30 f/s。

按照处理方式不同, 视频可以分为模拟视频和数字视频两种。

1. 模拟视频

模拟视频是用于记录表示图像和声音随时间连续变化的电磁信号。早期的视频都是采用模拟方式获取、存储、处理和传输的。但模拟视频在复制、传输等方面存在不足, 也不利于分类、检索和编辑。

2. 数字视频

数字视频是将模拟视频信号进行数字化处理后得到的视频信号。与模拟视频相比, 数字视频在复制、编辑、检索等方面有着不可比拟的优势, 但数字视频的数据量一般很大, 在存储与传输过程中必须进行压缩解码。例如, 按照PAL制式的有关技术参数, 如果数字化时每帧为 720×576 像素, 并且采用亮度与色度的复合编码, 那么, 数字化生成的1 s数字视频文件需要22 500 kB的存储空间, 数据量巨大。

1.6.2 视频的数字化

视频数字化是指以一定的速度对模拟视频信号进行采样、量化、编码等处理并生成数字信号的过程, 该过程主要包括色彩空间的转换、光栅扫描的转换和分辨率的统一等。

模拟视频数字化的方法主要有复合数字化和分量数字化两种, 目前使用得较多的是分量数字化。分量数字化法是把复合视频信号中的亮度和色度分离, 得到YUV信号或YIQ信号, 然后用3个模/数(A/D)转换器对3个分量分别进行数字化, 最后再转换成RGB空间。

在模拟电视信号中, 色度信号的带宽低于亮度信号的带宽, 因此在数字化时, 对色差分量的采样率可以低于对亮度分量的采样率。如果用 $Y:U:V$ 来表示Y、U、V 3个分量的采样比例, 则数字视频的采样格式有 $Y:U:V=4:4:4$ 、 $Y:U:V=4:2:2$ 、 $Y:U:V=4:1:1$ 和 $Y:U:V=4:2:0$ 等几种。

1. 采样

对连续图像彩色函数 $f(x, y)$, 沿 x 方向以等间隔 Δx 采样, 采样点数为 N , 沿 y 方向以等间隔 Δy 采样, 采样点数为 N , 可以得到一个 $N \times N$ 的离散样本阵列 $[f(m, n)]_{N \times N}$ 。为了达到由离散样本阵列以最小失真重建原图的目的, 采样密度(间隔 Δx 与 Δy)必须满足“惠特克-卡切尼柯夫-香农”采样定理, 即在数字信号处理中, 采样频率必须大于等于图像变化频率的两倍。

采样定理阐述了采样间隔与 $f(x, y)$ 频带之间的依存关系, 频带越窄, 相应的采样频率越



低,当采样频率是图像变化频率两倍时,就能保证由离散图像数据无失真地重建原图。但实际情况是空域图像 $f(x,y)$ 一般为有限函数,那么它的频带不可能无限,卷积时混叠现象也不可避免,因而用数字图像表示连续图像总会有些失真。

2. 量化

采样是对图像函数 $f(x,y)$ 的空间坐标 (x,y) 进行离散化处理,而量化是对每个离散点一像素的灰度或颜色样本进行数字化处理。具体说,就是在样本幅值的动态范围内进行分层、取整,以正整数表示,假如一幅黑白灰度图像,在计算机中灰度级以2的整数幂表示,即 $G=2^m$,当 $m=8,7,6,\dots,1$ 时,其对应的灰度等级为256,128,64, $\dots$,2。2级灰度构成二值图像,画面只有黑白之分,没有灰度层次。通常的A/D转换器产生256级灰度,以保证有足够的灰度层次。而彩色幅度如何量化,要取决于所选用的彩色空间表示。

为了在PAL、NTSC和SECAM电视制式之间确定共同的数字化参数,国际无线电咨询委员会(International Radio Consultative Committee, CCIR)制定了广播级质量的数字电视编码标准,称为“CCIR601标准”。在该标准中,对采样频率、采样结构、色彩空间转换等都做了严格的规定。根据采样频率可知,对于PAL、SECAM制式,每一扫描行采样864个样本;对于NTSC制式,每一扫描行采样858个样本。但对于所有制式,每一扫描行的有效样本均为720个。

与静态图像的数字化不同,视频的数字化不仅要在空间上进行采样,还要在时间上进行采样。单位时间内采集的帧数,称为“采样帧速率”。通常用时间码来识别和记录视频数据流中的每一帧,从一段视频的起始帧到终止帧,其间的每一帧都有一个唯一的时间码地址。根据动画和电视工程师协会(Society of Motion Picture and Television Engineers, SMPTE)使用的时间码标准,其格式是“小时:分钟:秒:帧”。

■ 1.6.3 视频编码技术标准

目前,解决数字视频文件容量过大的办法仍然是压缩。数字视频不仅每一帧内存在冗余,而且由于帧之间存在相关性,也造成了冗余。可以利用这些冗余对数字视频进行压缩,使计算机能够比较方便地处理数字视频。

1. MPEG标准

数字视频的压缩编码标准有多种,目前比较流行的是MPEG标准。MPEG的全称是Moving Picture Experts Group(运动图像专家组),该专家组从1988年起,每年召开4次左右的国际会议,内容是制定、修订和发展MPEG系列的多媒体标准。目前已经公布和正在制订的标准有MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、MPEG-7和MPEG-21,这些标准已经成为影响最大的视频编码技术标准。

2. H.26x标准

H.26x标准也是目前比较流行的编码标准,H.26x标准是指由国际电信联盟远程通信标准化组织(Telecommunication Standardization Sector of ITU, ITU-T)制定的一系列视频编码标准,该组织的前身是国际电报电话咨询委员会(International Telegraph and Telephone Consultative,

CCITT)。H.26x标准主要应用于实时视频通信领域,包括H.261、H.262、H.263和H.264等,其中H.262标准等同于MPEG-2标准,H.264标准则被纳入了MPEG-4标准的第10部分。

(1) H.261标准

H.261标准于1988年被提出,1990年12月正式公布,是最早的运动图像压缩标准,用于在综合业务数字网(Integrated Services Digital Network, ISDN)上开展双向声像业务(可视电话、视频会议)。该标准主要针对 $P \times 64$ kb/s的数据率设计(P 为1~30的可变参数, $P=1$ 或2时支持帧率较低的视频电话传输, $P \geq 6$ 时支持帧率较高的电视会议数据传输),并可实现不同电视制式之间的连接,主要思路是通过减少图像帧之间时间上和空间上的冗余性与相关性信息来减少数据量。为了适用于不同的电视制式,H.261标准只对CIF(通用中间格式,分辨率为 352×288)和QCIF(1/4通用中间格式,分辨率为 176×144)格式的图像进行处理。

H.261标准的压缩比可高达1/50左右,使用的编码算法与MPEG-1标准十分相似,主要有变换编码、帧间预测和运动补偿,但编码序列中只有I帧和P帧,没有B帧。这两种标准的主要区别在于,H.261的目标是为了适应各种信道容量的传输,MPEG-1的目标是为了在较低的带宽上实现高质量的图像和高保真声音的传送。

(2) H.263标准

H.263是ITU-T制定的一个针对低于64 kb/s的窄带通信信道的视频编码标准,目的是能在电话网中传输活动图像。H.263是在H.261的基础上发展起来的,对帧内压缩仍采用变换编码,但对帧间压缩采用的预测编码进行了改进,它处理的图像格式可以是S-QCIF、QCIF、CIF、4CIF和16CIF。

H.263标准制定后,ITU-T又对它进行了修改,提出了H.263+、H.263++等升级版本,扩大了标准的适用范围,提高了编码效率和重建图像的主观质量,加强了对编码数据率的控制和抗误码能力。

虽然H.263标准是为了基于模拟电话线路的可视电话和视频会议系统而设计的,但由于它优异的性能,目前已成为一般的低数据率视频编码标准。

(3) H.264标准

H.264也称为MPEG-4 AVC,是由ISO/IEC与ITU-T组成的联合视频小组(Joint Video Team, JVT)制定的视频编码标准,它的性能比之前的视频编码标准有了很大的提高,既可以满足低延时的实时业务需要,也可以满足无延时限制的视频存储等情况。H.264仍使用运动补偿加变换编码的混合模式,同时提高了网络适应性和解码器的差错恢复能力,并对图像质量进行了分级处理,以适应不同复杂度的应用。H.264使用了多项新技术,如 4×4 整数变换、空域内的帧内预测、1/4像素精度的运动估计等,从而使压缩比得到了较大的提高,但同时也大大增加了算法的复杂度。

■ 1.6.4 流媒体技术

流媒体技术是指采用流式传输方式在因特网上播放的媒体格式。流式传输方式是将音频、视频和3D等多媒体文件,经特殊压缩分成若干个压缩包,由服务器向终端客户机连续并实时



地发送,让用户一边下载一边观看、收听,而无须等整个文件下载完成后才可以观看。该技术会先在使用者的计算机上创建一个缓冲区,在播放前预先下载一段数据作为缓冲。在实际播放过程中,如果网络实际连接速率小于播放所需速率,播放程序就会取用这一小段缓冲区内的资料,从而避免播放的中断,使得播放品质得以维持。

流媒体技术是为了解决以因特网为代表的中低带宽网络上多媒体信息(以视音频信息为主)传输问题而开发的一种网络技术。它能弥补传统媒体传输方式的不足,有效突破带宽瓶颈,实现大容量多媒体信息在因特网上的流式传输。

1. 流媒体的传输方式

(1) 实时流式传输

实时流式传输保证媒体信号带宽与网络连接相匹配,使媒体可被实时观看。它需要有专用的流媒体服务器与传输协议,特别适合现场事件,也支持随机访问,用户可快进或后退,以观看前面或后面的内容。

(2) 顺序流式传输

顺序流式传输是在下载文件的同时用户可观看在线媒体,用户只能观看已下载的部分,而不能跳转到还未下载的部分。

(3) 实时流式传输和顺序流式传输的区别

- 从视频质量上讲,实时流式传输必须匹配连接带宽,由于出错丢失的信息将被忽略掉,当网络拥挤或出现问题时,视频质量会很差,而顺序流式传输可以保证视频质量。
- 由于传播方式不同,进行实时流式传输时,能对播放的视频文件进行快播、后退等操作;进行顺序流式传输时,只能观看下载后的视频,而不能对当前播放的视频进行操作。
- 实时流式传输需要特定服务器,这些服务器允许对媒体发送进行更高级别的控制,因而系统设置、管理比标准HTTP服务器更复杂。

2. 与传统下载方式的区别

与传统的下载方式相比较,使用流式传输具有以下优点。

- 由于不需要将全部数据下载,因此等待时间可以大大缩短。
- 由于流媒体文件往往小于原始文件的容量,并且用户也不需要将全部流媒体文件下载到硬盘,从而节省了大量的磁盘空间。
- 由于采用了实时流传输协议(Real-time Streaming Protocol, RTSP)等实时传输协议,更加适合动画、视音频在网上的实时传输。

3. 目前常用的流媒体服务器

(1) Real System

Real System是由Real Networks公司开发的流式产品,涵盖了从制作端、服务器端到客户端的所有环节。其中,开发工具RealProducer是Real System的编码器,可以将普通格式的音频、视频或动画媒体文件压缩转换为流格式文件。服务器端软件RealServer能将RealProducer生成的流式文件进行流式传输。客户端软件RealPlayer则早已被广泛使用,既能独立运行,又能作为

插件在浏览器中运行。

(2) Windows Media

Windows Media是Microsoft公司开发的、一个能适应多种网络带宽条件的流式多媒体信息发布平台，它也为对流式媒体进行制作、发布、播放和管理的一整套解决方案。Windows Media包括开发工具Windows Media Encoder、服务器组件Windows Media Server和播放器Windows Media Player。该系统与Windows操作系统结合紧密，制作、发布和播放软件的易用性非常好，制作和播放视音频的质量很好，但可移植性较差。

(3) QuickTime

QuickTime是Apple公司为Mac OS系统开发的软件，它也可以运行在PC机上，对应的视频文件格式为MOV，也是一种应用比较广泛的流式系统。Quick Time系统包括制作工具Quick Time Pro、服务器Quick Time Streaming server、播放器QuickTime Player、图像浏览器Picture Viewer和浏览器的Quick Time插件等。

1.7 动画

动画是指运动的画面，它通过人眼的视觉暂留特性，快速播放连续的静止图像，从而使人得到动态视觉的效果。

■ 1.7.1 认识计算机动画

计算机动画是用计算机生成的一系列能够实时播放的连续画面，它可以把人们的视线引向一些客观不存在或很难做到的内容上。计算机在创建、着色、录制、剪辑和后期处理等整个动画制作过程中起着核心作用。

对计算机动画的研究始于20世纪60年代初期，最初主要集中在对二维动画的研制，作为教学演示和辅助制作传统动画片之用。对三维计算机动画的研究始于20世纪70年代初，但真正进入实用化还是在20世纪80年代中后期。随着具有实时处理能力的超级图形工作站的出现，以及三维造型技术、真实感图形生成技术的迅速发展，推出了一些可生成高度逼真视觉效果的实用化、商品化的三维动画系统。20世纪90年代初，计算机动画技术成功地应用于电影特技，取得了出色的成就，由此也可以看出计算机动画技术的重要意义。

计算机动画的关键在于支持动画制作的计算机硬件和软件。由专业人员开发的计算机动画制作软件可以使人们较方便地制作计算机动画，它采用关键帧技术设置场景和角色，然后自动生成中间动画，不仅极大地提高了制作效率，而且动画效果流畅自然。因此，计算机动画被大量应用于影视特技、广告、教学、模拟训练、辅助设计和电子游戏等方面的设计与制作。

■ 1.7.2 动画的分类

按照动画生成的不同原理，可以将计算机动画分为关键帧动画和算法动画；按照不同的动画视觉空间，可以将计算机动画分为二维动画和三维动画。



(1) 按照动画生成原理分类

关键帧动画是计算机动画中使用得最广泛、最普遍的一种。动画中的连续片段实际上是由一系列静止的画面组成的，制作动画时并不需要对全部的帧画面都进行绘制，而只需绘制作变化出现转折的画面，即关键帧。各个关键帧之间的中间帧可以由计算机插值生成，常用的插值算法有线性插值和非线性插值。

算法动画又称“实时动画”，它采用多种算法来实现对动画中物体的运动控制，常用的算法有运动学算法、逆运动学算法、动力学算法、逆动力学算法、随机运动算法等。计算机利用获得的各种参数，使用根据物理、化学等自然规律设计的算法，实时生成连续的动画帧，并将它们显示出来。

(2) 按照动画视觉空间分类

由于视觉空间的不同，计算机动画有二维与三维之分。二维动画是依靠平面绘图，以二维平面形象表现场景和叙事，没有真实的立体感。三维动画不同于二维动画的绘图，它是依靠建立空间三维模型，产生正面、侧面和反面等空间感觉，然后通过贴图体现材料质感，通过调整虚拟摄像机和打光，形成逼真的立体画面。

课后作业

一、填空题

1. 多媒体技术分为_____、表示媒体、_____、_____、传输媒体5种媒体类型。
2. 图像数字化有_____、_____和_____3个过程。

二、选择题

1. 多媒体信息不包括（ ）。
A. 文字、图形 B. 音频、视频 C. 图像、动画 D. 光盘、声卡
2. 在多媒体系统中，内存和光盘属于（ ）。
A. 感觉系统 B. 传输媒体 C. 表现媒体 D. 存储媒体
3. 多媒体技术主要应用在（ ）。
A. 教育与培训 B. 商业领域与信息领域
C. 娱乐与服务 D. 以上都是
4. 以下不属于常用音频采样频率的是（ ）。
A. 11.025 kHz B. 22.05 kHz C. 44.1 kHz D. 88.2 kHz
5. 以下不属于常用视频帧率的是（ ）。
A. 12 f/s B. 24 f/s C. 25 f/s D. 30 f/s

三、操作题

利用计算机查阅有关多媒体技术的新知识与新应用，列举并说明。