

高等学校计算机基础教材精选

多媒体技术基础及应用

汪红兵 编著



清华大学出版社

高等学校计算机基础教育教材精选

多媒体技术基础及应用

汪红兵 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

多媒体技术已经深入人们生活的方方面面。本书主要介绍多媒体技术的有关知识及其应用,全书共12章,第1章为多媒体技术概述,第2章为平面设计技术基础,第3章为声音处理技术基础,第4章为图像处理技术基础,第5章为视频处理技术基础,第6章为动画制作技术基础,第7章为多媒体压缩技术基础,第8章为多媒体通信技术基础,第9章为超媒体技术基础,第10章为HTML 5多媒体应用开发,第11章为虚拟现实技术基础,第12章为Scratch多媒体应用开发。

本书不仅可作为非计算机专业本科多媒体技术课程的教材,也可以作为想了解多媒体相关技术的人员的参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术基础及应用/汪红兵编著. —北京:清华大学出版社,2017

(高等学校计算机基础教育教材精选)

ISBN 978-7-302-46401-3

I. ①多… II. ①汪… 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017908号

责任编辑:龙启铭 梅栾芳

封面设计:常雪影

责任校对:时翠兰

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印装者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:22.5

彩 插:2

字 数:527千字

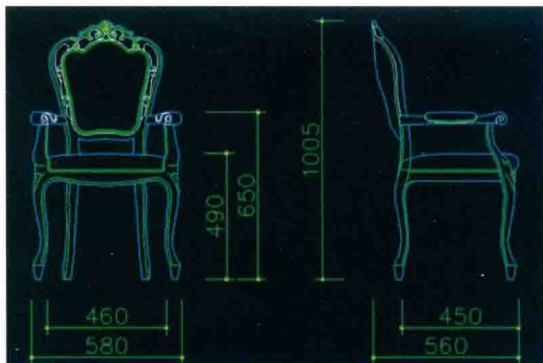
版 次:2017年3月第1版

印 次:2017年3月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:45.00元

产品编号:070483-01



(a) 图形



(b) 图像

图 1-3 图形和图像

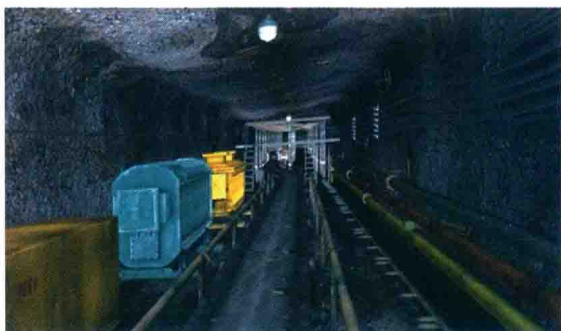


图 1-24 虚拟矿井



图 1-25 虚拟校园



图 2-10 对比与调和的设计形式



图 2-11 比例与适度的设计形式



图 2-20 英国伦敦的菲里埃大桥



图 2-21 色彩的温度感



图 2-34 闪闪发光的五角星



图 2-50 环保宣传海报

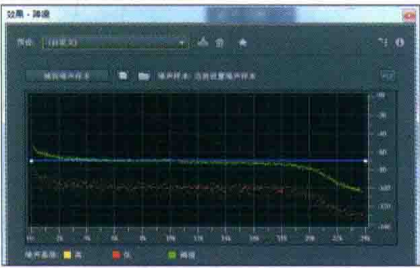


图 3-27 降噪处理界面

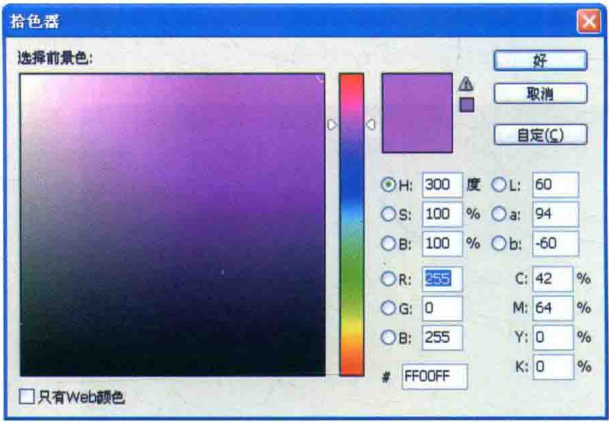


图 4-6 品红色在 RGB 颜色空间和 CMYK 颜色空间中的表示形式

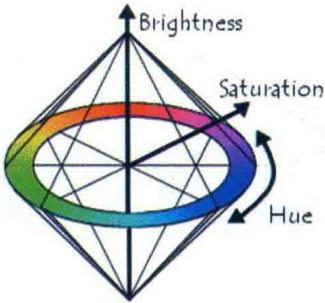


图 4-7 HSL 颜色空间

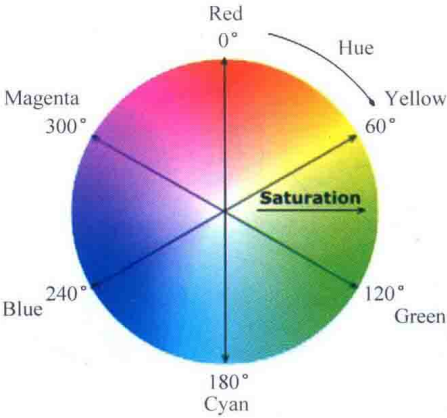


图 4-8 HSL 颜色空间中色调



(a) 没有叠加人物的草原场景



(b) 叠加了人物的草原场景

图 4-17 叠加 PNG 图片的草原场景

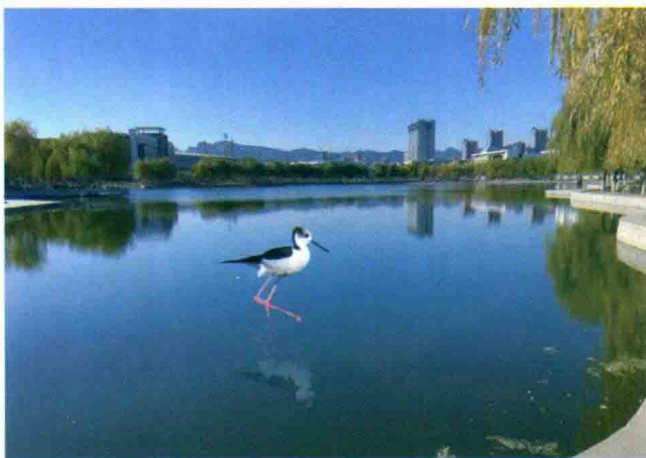


图 4-57 使用扭曲滤镜制作水中倒影

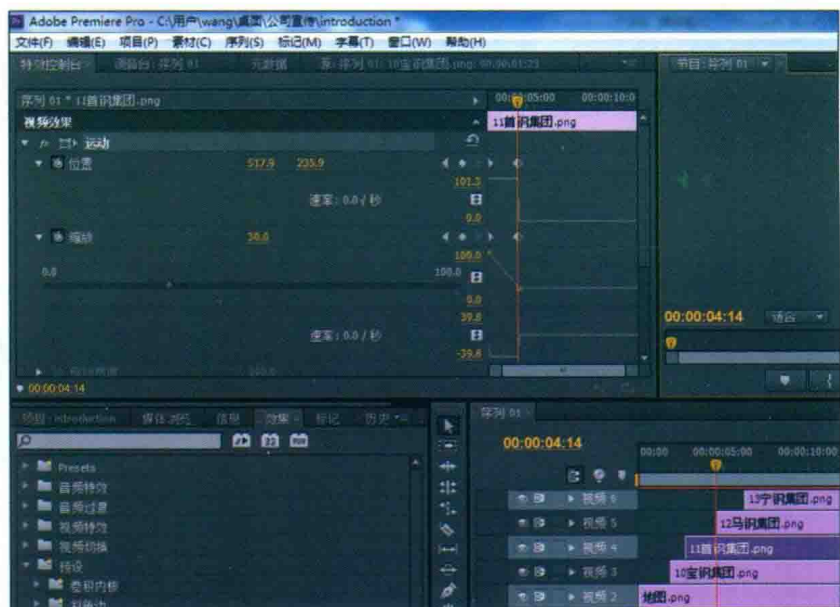


图 5-29 制作“首钢集团”图片的缩放和运动特效

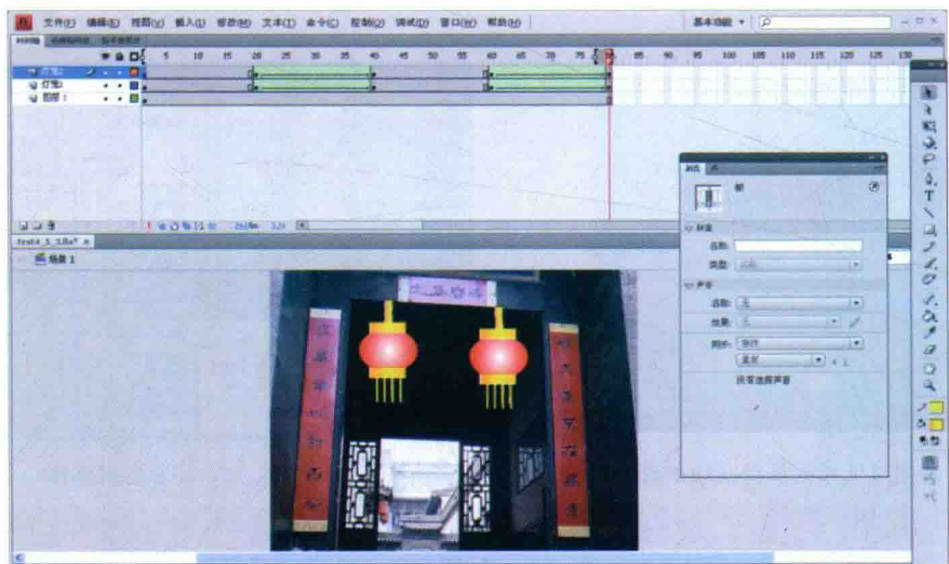


图 6-50 创建补间形状



(a) 变换之前的图像

(b) 变换之后的图像

(c) 图像之差

图 7-15 使用 mask1 过滤矩阵的离散余弦变换前后的图像



(a) 变换之前的图像

(b) 变换之后的图像

(c) 图像之差

图 7-16 使用 mask2 过滤矩阵的离散余弦变换前后的图像

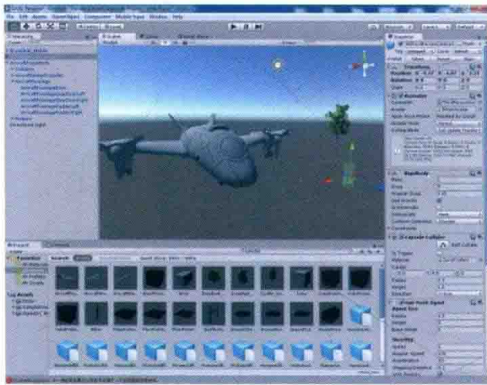


图 11-3 Unity3D 软件

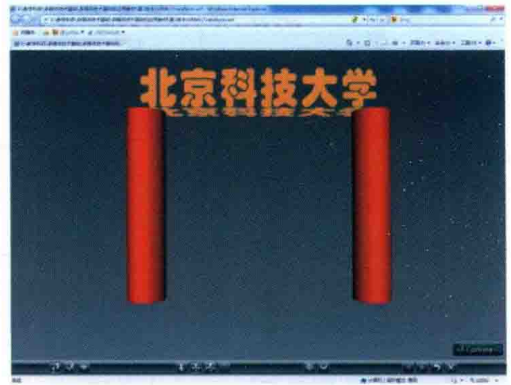


图 11-12 基于 VRML 开发的第一个虚拟现实系统

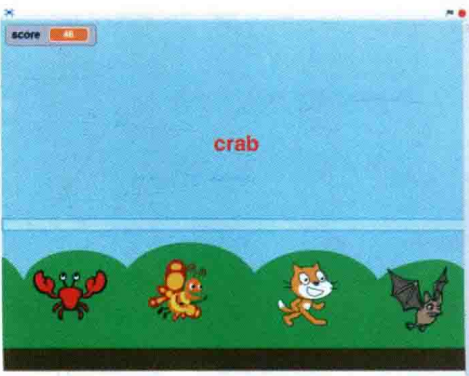


图 12-6 根据英文单词选择动物的游戏



图 12-10 Scratch 的脚本窗口

前言

多媒体技术基础及应用

随着计算机应用的普及,多媒体技术已经深入人们生活的方方面面,如多媒体教学、动画游戏、微电影、指纹识别、人脸识别、虚拟现实等多媒体技术的典型应用。本书主要面向高等院校非计算机专业本科生,培养其具有一定的多媒体应用综合开发能力。内容规划如下。

第1章作为基础性知识,重点介绍多媒体的基本概念、基本特性、发展历史和典型应用等。

本书在主体内容设计上,兼顾基础理论与应用操作,并关注基础理论对应用操作的支撑。对于几种典型媒体:声音、矢量图、图像、视频和动画,首先介绍媒体的基本概念和相关特性,然后以典型的多媒体软件为平台介绍应用操作,并特别关注基础理论对应用操作的支持,如声音处理方面强调通过调整其物理特性来影响心理特性,矢量图制作方面介绍平面设计的基本形式以及在平面设计中色彩运用的心理感知,图像处理方面介绍颜色空间和颜色的心理学特性,视频处理方面重点介绍视频的帧频、隔行扫描、视频数字化和图像子采样等,动画制作方面介绍动画的基本原理以及补间动画和引导线动画的基本概念,为各个相应媒体的应用操作奠定坚实的理论基础。五种典型媒体的基础理论和应用操作构成了本书的重要组成部分,分别是第2~6章。

由于多媒体具有数据量大的特点,需要对多媒体数据进行压缩。第7章重点介绍多媒体压缩技术,包括数据冗余以及典型的无损压缩和有损压缩技术,强调数据冗余是多媒体压缩技术应用的前提。

由于多媒体具有连续性的特点,需要特别设计多媒体通信协议。第8章重点介绍多媒体通信技术,包括多媒体通信服务质量、通信协议和流媒体技术,强调多媒体特定的通信协议,就是针对多媒体信息的特点来改进多媒体通信服务质量。

由于超文本技术借助计算机网络获得迅速发展,对于超文本技术和多媒体技术的结合,超媒体技术越来越普及。第9章简要介绍超媒体的基本概念和组成结构,并以Authorware超媒体制作软件为平台介绍超媒体的制作过程。

由于HTML5在移动领域得到广泛的应用,且考虑HTML5的前身HTML是一种网页超媒体技术。第10章首先介绍超文本标记语言HTML以及一些重要标签,然后详细介绍HTML5的优点、语法和未来应用,并对多媒体标签video、audio以及canvas和svg标签进行详细说明,重要标签的使用均给出案例。

虚拟现实是一种人与通过计算机生成的虚拟环境之间可自然交互的人机界面。虚拟

现实在医学、娱乐、军事航天、室内设计、房产规划、工业仿真、应急推演、文物古迹、游戏等行业有着广泛的应用。第 11 章首先介绍虚拟现实的基本特性和系统组成,并以 VRML 为例介绍了简单的虚拟现实系统的开发过程。

Scratch 是一种简易的多媒体应用开发平台,用户可以没有任何编程知识,仅通过使用鼠标拖动模块进行组合构建多媒体应用。第 12 章首先介绍 Scratch 舞台窗口坐标系、角色与造型以及功能模块,并以一个大鱼吃小鱼的游戏开发为例详细描述其开发过程。通过本章学习,可以进一步培养学生在程序设计方面的计算思维能力。

本书在写作过程中得到了姚琳、王维坤、黄蓉、高丽园等人的帮助,在此表示感谢!

由于多媒体技术涉及的内容非常广泛,综合性较强,且多媒体技术发展日新月异,加之作者水平有限,书中难免有不足之处,恳请读者批评指正!

编 者
2016 年 10 月

目录

多媒体技术基础及应用

第 1 章 多媒体技术概述	1
1.1 媒体和多媒体	1
1.1.1 媒体的常见形式	1
1.1.2 媒体的分类	7
1.1.3 多媒体及其特点	13
1.2 多媒体技术的研究内容	14
1.3 多媒体技术的发展演变	15
1.4 多媒体技术的典型应用	19
1.4.1 基于内容或语义的检索	19
1.4.2 人脸识别	19
1.4.3 语音识别	22
1.4.4 虚拟现实	23
1.4.5 多媒体会议系统	23
1.4.6 视频点播系统	24
1.5 多媒体硬件系统和多媒体软件系统	25
1.5.1 多媒体硬件系统	26
1.5.2 多媒体软件系统	27
本章小结	38
习题	39
第 2 章 平面设计技术基础	41
2.1 平面设计的基本类型	41
2.2 平面设计的基本形式	45
2.3 平面设计中的色彩运用	47
2.3.1 色彩的基本知识	47
2.3.2 色彩的心理感知	47
2.4 使用 CorelDRAW 进行平面设计	49
2.4.1 CorelDRAW 软件介绍	49

2.4.2 使用 CorelDRAW 制作五角星	54
2.4.3 使用 CorelDRAW 制作环保宣传海报	62
本章小结	68
习题	69
第3章 声音处理技术基础	70
3.1 声音的基本特性	70
3.1.1 声音的物理特性	71
3.1.2 声音的心理特性	73
3.1.3 声音的物理特性和心理特性的关系	79
3.2 声音的数字化	79
3.2.1 模拟信号与数字信号	79
3.2.2 声音的采样	80
3.2.3 声音的量化	81
3.2.4 声音的编码	82
3.2.5 声音质量的影响因素	82
3.3 声音的文件格式	83
3.4 立体声技术	86
3.5 使用 Adobe Audition 进行声音处理	87
3.5.1 Adobe Audition 软件介绍	87
3.5.2 典型的聲音處理	88
本章小结	97
习题	97
第4章 图像处理技术基础	100
4.1 颜色	100
4.1.1 颜色的物理特性	101
4.1.2 颜色的心理特性	103
4.2 颜色空间	105
4.2.1 RGB 颜色空间	105
4.2.2 CMYK 颜色空间	106
4.2.3 HSL 颜色空间	107
4.2.4 YUV 颜色空间	109
4.2.5 YCbCr 颜色空间	110
4.2.6 YIQ 颜色空间	111
4.2.7 Lab 颜色空间	112
4.3 图像的数字化	112
4.3.1 图像的采样	112
4.3.2 图像的量化	113

4.3.3	图像的编码	114
4.3.4	图像质量的影响因素	114
4.4	图像的文件格式	115
4.5	使用 Photoshop 进行图像处理	117
4.5.1	Adobe Photoshop 软件介绍	117
4.5.2	Adobe Photoshop 中的图像处理	118
	本章小结	140
	习题	141
第 5 章	视频处理技术基础	143
5.1	视频的基本概念	143
5.1.1	模拟视频	144
5.1.2	数字视频	147
5.2	视频数字化	148
5.2.1	视频数字化的方法	148
5.2.2	图像子采样	149
5.2.3	视频数字化的容量计算	152
5.3	使用 Premiere 进行视频处理	152
5.3.1	Premiere 软件介绍	152
5.3.2	使用 Premiere 软件制作公司宣传视频	153
5.3.3	使用 Premiere 软件制作打字特效	169
	本章小结	174
	习题	175
第 6 章	动画制作技术基础	176
6.1	动画的原理	176
6.2	动画的分类	176
6.3	计算机动画的制作过程	180
6.4	使用 Flash CS 制作计算机动画	182
6.4.1	Flash CS 软件介绍	182
6.4.2	使用 Flash CS 制作简易 Flash 课件	186
6.4.3	使用 Flash CS 创建形状补间动画	193
6.4.4	使用 Flash CS 创建动作补间动画和引导线动画	201
6.4.5	使用 Flash CS 创建小球碰撞动画	209
	本章小结	214
	习题	215

第 7 章 多媒体压缩技术基础	216
7.1 数据压缩概述	216
7.1.1 数据压缩的基本概念	216
7.1.2 数据压缩的分类	217
7.2 基于数据冗余的数据压缩	219
7.3 无损压缩	222
7.3.1 游程长度编码	222
7.3.2 哈夫曼编码	224
7.3.3 算术编码	228
7.4 有损压缩	230
7.4.1 预测编码	230
7.4.2 变换编码	232
7.5 图像压缩标准 JPEG	235
7.6 视频压缩标准 MPEG	238
7.6.1 MPEG 标准及其发展演变	238
7.6.2 MPEG-1 标准	238
7.7 压缩软件的使用	239
本章小结	241
习题	242
第 8 章 多媒体通信技术基础	244
8.1 多媒体通信概述	244
8.2 多媒体通信的服务质量	244
8.2.1 服务质量概述	244
8.2.2 服务质量类型	245
8.3 多媒体通信协议	246
8.3.1 TCP/IP 协议	246
8.3.2 资源预留协议	249
8.3.3 实时传输协议	249
8.3.4 实时传输控制协议	250
8.3.5 实时流协议	250
8.4 流媒体技术	251
8.4.1 关键技术	251
8.4.2 流式传输	252
8.4.3 流媒体播放形式	253
8.4.4 流媒体技术产品	254
本章小结	255
习题	256

第 9 章 超媒体技术基础	258
9.1 超媒体的基本概念	258
9.1.1 超文本与超文本标记语言	258
9.1.2 超媒体的基本概念	260
9.2 超媒体的组成结构	260
9.2.1 节点	261
9.2.2 链	261
9.2.3 网络	262
9.3 使用 Authorware 开发超媒体系统	263
9.3.1 Authorware 软件介绍	263
9.3.2 使用 Authorware 制作武器展示系统	264
本章小结	273
习题	274
第 10 章 HTML 5 多媒体应用开发	275
10.1 超文本标记语言	275
10.2 HTML 的文档结构	276
10.2.1 HTML 代码的头部	277
10.2.2 HTML 代码的主体	279
10.3 JavaScript	287
10.4 HTML 5	289
10.4.1 HTML 5 简介	289
10.4.2 HTML 5 代码的文档结构	289
10.4.3 HTML 5 中 audio 和 video 标签	291
10.4.4 HTML 5 中 canvas 标签	293
10.4.5 HTML 5 中的 svg 标签	295
10.5 HTML 5 的手机游戏开发	296
10.5.1 开发环境	296
10.5.2 相关实例	297
本章小结	297
习题	298
第 11 章 虚拟现实技术基础	299
11.1 虚拟现实的基本概念	299
11.2 虚拟现实的系统组成	300
11.3 使用 VRML 进行虚拟现实建模	304
11.3.1 VRML 概述	304

11.3.2	VRML 的开发环境	304
11.3.3	使用 VRML 构建虚拟现实系统	305
	本章小结	311
	习题	312
第 12 章 Scratch 多媒体应用开发		313
12.1	Scratch 概述	313
12.1.1	Scratch 软件主界面	313
12.1.2	Scratch 软件的脚本	318
12.2	大鱼吃小鱼的游戏开发	324
12.2.1	游戏的功能分析	324
12.2.2	游戏背景设置	325
12.2.3	角色设置	326
12.2.4	变量设置	327
12.2.5	游戏初始化脚本	328
12.2.6	造型控制脚本	329
12.2.7	运动控制脚本	329
12.2.8	碰撞控制脚本	332
12.2.9	时间与升级控制脚本	333
12.2.10	状态控制脚本	334
12.2.11	文字与按钮控制脚本	336
12.2.12	声音控制脚本	339
	本章小结	346
	习题	347
参考文献		348

多媒体技术是一门涉及数值、文本(包括英文、中文文本等)、声音、图形、图像、视频和动画等媒体信息的编码、传输、存储、压缩和处理等环节的综合技术,涉及计算机、通信、电视、心理学、视听科学等多种学科。随着多媒体技术的日益发展,多媒体系统正越来越广泛地应用到人们生活的方方面面。

本章主要介绍媒体、多媒体和多媒体技术的基本概念,简要回顾了多媒体技术的发展,给出了多媒体技术涵盖的主要内容,并列举了多媒体技术代表性的最新应用,最后概述了多媒体硬件系统的基本组成以及一些常用的多媒体软件。

1.1 媒体和多媒体

1.1.1 媒体的常见形式

日常生活中,媒体(Media)主要是指传播信息的载体,如数值、文本、图形、图像、声音、视频和动画等。

1. 数值

数值包括整数和实数。整数是如-2、-1、0、1和2这样的数的集合。对于整数,计算机中使用补码表示形式。实数是如3.14、5.6、7.8和3.0这样的数的集合。对于实数,计算机中使用定点或浮点表示形式。

对于正整数,其原码、反码和补码是相同的。例如

$$[+109]_{\text{原}} = [+109]_{\text{反}} = [+109]_{\text{补}} = 01101101$$

这里,最高位的0(以下画线区分)表示正数。

对于负整数,其原码、反码和补码是不同的。

求原码:符号位为1,数值位为绝对值的二进制数。因此

$$[-109]_{\text{原}} = 11101101$$

求反码:将原码除符号位外,逐位取反。因此

$$[-109]_{\text{反}} = 10010010$$

求补码:将反码末位加1。因此

$$[-109]_{\text{补}} = 10010011$$

这里,最高位的1(以下画线区分)表示负数。

计算机的主要功能包括数值运算和非数值处理。数值运算是计算机最为传统的功能,如求方程的根、求矩阵的秩和矩阵乘法等。随着计算机应用的普及,非数值处理越来越占据主导地位。非数值处理必然涉及文本、图形、图像、声音、视频和动画这些非数值的媒体。

2. 文本

文本包括英文字母、阿拉伯数字、汉字、中文标点符号和英文标点符号等,一般由文字编辑软件(如记事本、WPS 字处理软件和 Microsoft Word 应用程序等)生成。需要区别的是,中文标点符号如句号“。”和英文标点符号如句号“.”是不同的文本。这是因为,中文和英文使用不同的编码形式,中文使用汉字标准信息交换码,而英文使用 ASCII (American Standard Code for Information Interchange)码。一般来说,对于汉字标准信息交换码,每个汉字占用两个字节;而对于 ASCII 码,每个英文字符占用一个字节。

此外,为支持多种语言,产生了兼容多种语言的统一编码 Unicode,最多可以支持 100 多万符号。例如,0041H 表示英文大写字母“A”,4E25H 表示汉字“严”,6C49H 表示汉字“汉”,2605A1EFH 表示符号“★”,3064A4C4H 表示日语的“つ”,03C9A6D8H 表示希腊字母“ω”。

Unicode 有两种最为普遍的实现: UTF-8 和 UTF-16。

UTF-8 是一种变长的编码方式,可以使用 1~4 个字节表示一个符号,不同的符号字节长度可能不同。UTF-8 的编码规则如下。

(1) 对于单字节的符号,字节的第一位设为 0,后面 7 位为这个符号的 Unicode 码。因此,对于英语字母,UTF-8 编码和 ASCII 码是相同的;

(2) 对于 n 字节的符号($n > 1$),第一个字节的前 n 位都设为 1,第 $n+1$ 位设为 0(按照从左至右的顺序),后面字节的前两位一律设为 10。

根据 UTF-8 的编码规则,一个字节的编码形式为 0xxxxxxx,可以表示 $128(2^7)$ 个不同字符;两个字节的编码形式为 110xxxxx 10xxxxxx,可以表示 $2048(2^{11})$ 个不同字符;三个字节的编码形式为 1110xxxx 10xxxxxx 10xxxxxx,可以表示 $65536(2^{16})$ 个不同字符。

UTF-16 始终使用两个字节来表示。汉字的“汉”使用 UTF-16 的二进制编码为 01101100 01001001,对应十六进制的 6C49。如果使用 UTF-8 表示汉字的“汉”,首先要确定使用的编码字节数,十六进制 6C49 对应的十进制值是 27721,如果使用两个字节的 UTF-8 来表示是不够的。因此,至少要使用三个字节的 UTF-8 表示形式,即 1110xxxx 10xxxxxx 10xxxxxx。然后将 27721 从左至右进行填充得到其编码为 1110 0110 1011 0001 1000 1001,即 E6 B1 89。

目前,UTF-8 和 UTF-16 已经成为标准的互联网数据交互的编码格式。

相对于文本,经常还存在一种“超文本”的概念。超文本(Hypertext)指的是使用超链接的方式将各种不同空间的文字信息组织在一起的网状结构。超文本本质上是一种用户组织信息的方式,如图 1-1 所示。

超文本普遍以电子文档的方式存在,其中的文字包含有可以链接到本文档其他位置