



现代

多媒体

信息处理技术研究

主编 彭声泽 黄敏 冉雪江



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

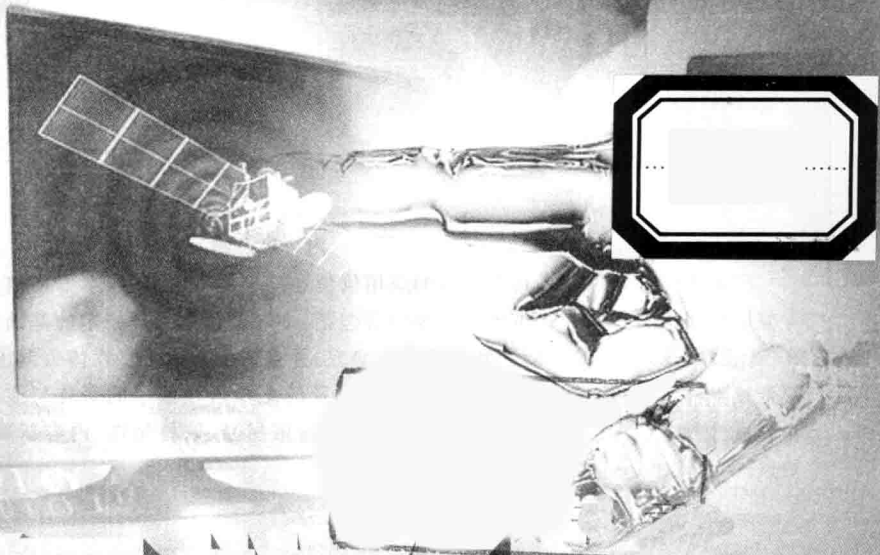
现代

多媒体

信息处理技术研究

作者：[模糊] 编著

清华大学出版社



现代

多媒体

信息处理技术研究

主 编 彭声泽 黄 敏 冉雪江
副主编 姜 燕 舒 涛 朱晓静
包艳丽 淑 琴 崔继华



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

多媒体信息处理技术具有很高的应用价值和广阔的发展前景,本书从相关技术角度对多媒体信息处理与应用的知识 and 技能进行讲解。主要内容包括:多媒体信息处理技术的基础知识、多媒体信息处理设备;文本、音视频、图形/图像等信息处理技术的研究;并且详细介绍了多媒体数据压缩编码技术、多媒体信息技术安全技术;多媒体信息技术在通信、数据库以及信息检索领域中的研究与应用;最后介绍了光盘存储技术和光盘的刻录。本书具有结构安排合理、语言通俗易懂、取材精选、内容新颖、重点突出、注重实用价值等特点。

图书在版编目(CIP)数据

现代多媒体信息处理技术研究/彭声泽,黄敏,冉雪江主编. —北京:中国水利水电出版社,2013.4
ISBN 978-7-5170-0811-8

I. ①现… II. ①彭… ②黄… ③冉… III. ①多媒体技术—应用—信息处理—研究 IV. ①G202

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 081785 号

策划编辑:杨庆川 责任编辑:杨元泓 封面设计:马静静

书 名	现代多媒体信息处理技术研究
作 者	主 编 彭声泽 黄 敏 冉雪江
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
经 售	电话:(010)68367658(发行部)、82562819(万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话:(010)88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京鑫海胜蓝数码科技有限公司
印 刷	北京市登峰印刷厂
规 格	185mm×260mm 16开本 25印张 640千字
版 次	2013年4月第1版 2013年4月第1次印刷
定 价	88.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

随着国家信息化发展战略的贯彻实施,我国信息化建设已进入了全方位、多层次推进应用的新阶段,各行各业的信息化进程不断加速。人类社会正进入信息社会的历史阶段。

多媒体信息处理技术是正处于发展过程中的一门全新的、跨学科的、综合性的高新技术,其研究与发展涉及到计算机科学与技术、微电子技术、数字信号处理、声像技术、图形处理技术、通信和网络技术、人工智能技术等诸多学科。

多媒体信息处理具有综合程度高、发展速度迅速、理论实用并重等特点,是计算机技术的又一次革命,其发展与应用将逐步并最终完全改变人类社会的的生活和工作方式。由于多媒体信息处理技术具有极强的应用价值和广阔的发展前景,而且其应用已经渗透到社会生活和工作的各个方面。因此,多媒体信息处理技术得到了广泛关注,并已成为国际学术界的一个研究热点。

本书编者始终高度关注多媒体信息处理相关技术的发展,并一直致力于该领域的教学与研究工作。本书共分为13章,第1、2章是多媒体信息处理技术基础,介绍了多媒体的基本概念和多媒体信息处理的相关设备;第3~7章分别介绍了音频、视频和图像处理技术的原理和方法,并且详细介绍了多媒体数据压缩编码技术;第8章介绍多媒体信息技术安全技术;第9~12章分别介绍了多媒体信息技术在通信、数据库以及信息检索领域中的研究与应用;第13章详细介绍了光盘存储技术和光盘的刻录。

本书按照信息的不同表现形式对多媒体信息进行分类,从相关应用技术的角度讲解多媒体信息处理与应用的知识和技能。本书的编写力图体现以下特点:

- (1)结构安排合理,语言通俗易懂;
- (2)取材精选,内容新颖;
- (3)重点突出,注重实用价值;
- (4)注重基本技术和基本方法的介绍,可操作性强;
- (5)理论与实践紧密结合。

本书由彭声泽(绵阳师范学院LED研发中心)、黄敏(琼州学院)、冉雪江(内蒙古医科大学)担任主编,姜燕(湖北医药学院)、舒涛(四川民族学院)、朱晓静(琼州学院)、包艳丽(内蒙古体育职业学院社会体育系)、淑琴(内蒙古广播电视大学)、崔继华(新乡幼儿师范学校)担任副主编,并由彭声泽、黄敏、冉雪江负责统稿。

本书在编写过程中得到了许多同行专家的支持和帮助,在此表示深深的谢意;编写时参考了大量的相关著作和文献资料,并选用了其中的部分内容与素材,在此向有关作者表示感谢。书中部分图片来源于网络,仅供分析使用,版权归原作者所有,特向原作者表示感谢。

由于受理论水平、实践经验及资料所限,虽经多次修改,书中一定还有疏漏与缺点存在。热忱欢迎同行和广大读者朋友批评指正。

编者

2013年1月

目 录

第 1 章 多媒体信息处理基础	1
1.1 多媒体技术的基本概念	1
1.2 多媒体信息的组织与表现方式	7
1.3 多媒体技术的应用研究.....	12
1.4 多媒体技术的历史和展望.....	16
第 2 章 多媒体信息处理设备	19
2.1 信息采集设备.....	19
2.2 信息存储设备.....	23
2.3 信息输入设备.....	28
2.4 信息输出设备.....	37
第 3 章 文本信息处理技术	50
3.1 文本信息概述.....	50
3.2 文本信息的获取.....	53
3.3 文本信息的处理.....	62
3.4 文本信息处理软件.....	74
3.5 文本信息的应用研究.....	77
第 4 章 音频信息处理技术	80
4.1 音频信息概述.....	80
4.2 音频数据采样与处理.....	87
4.3 语音识别技术.....	93
4.4 音频处理软件.....	95
4.5 音频信息的应用研究	107
第 5 章 图形/图像信息处理技术	110
5.1 图形/图像的基本概念.....	110
5.2 颜色的基本知识	117
5.3 图像的获取	124

5.4	图像处理技术研究	129
5.5	图像处理软件 Photoshop	135
第 6 章	视频信息处理技术	148
6.1	视频的基本概念	148
6.2	视频数据采集与处理	153
6.3	视频处理软件 Adobe Premiere	159
第 7 章	多媒体数据压缩编码技术	167
7.1	多媒体数据压缩技术概述	167
7.2	无损压缩技术	172
7.3	图像压缩技术	181
7.4	音频编码技术	187
7.5	视频编码技术	195
第 8 章	多媒体信息安全技术	203
8.1	密码学概述	203
8.2	数字图像置乱技术	205
8.3	数字水印技术概述	206
8.4	数字图像水印算法分析	218
8.5	数字音频水印算法分析	225
8.6	数字视频水印的嵌入和提取方案	228
第 9 章	多媒体通信技术及其应用	231
9.1	多媒体通信网络概述	231
9.2	多媒体通信网络	240
9.3	多媒体通信协议	254
9.4	无线多媒体技术	260
第 10 章	多媒体数据库技术	262
10.1	多媒体数据库技术概述	262
10.2	多媒体数据库结构体系	266
10.3	多媒体数据模型分析	270
10.4	数据库的用户接口	283
第 11 章	多媒体网络技术及应用	290
11.1	网络超文本与超媒体	290
11.2	流媒体技术	292

11.3 网络多媒体应用系统.....	299
第12章 多媒体信息检索与处理	319
12.1 基于内容检索技术概述.....	319
12.2 基于内容的图像分析及检索.....	327
12.3 基于内容的音频处理及检索.....	333
12.4 基于内容的视频结构化与摘要.....	341
12.5 多媒体综合分析及检索.....	349
第13章 光盘存储技术与光盘刻录	353
13.1 多媒体光盘制作技术概述.....	353
13.2 多媒体光盘与光盘驱动器.....	361
13.3 光盘的图标设计及制作技术.....	378
13.4 多媒体光盘刻录技术.....	383
13.5 多媒体光盘说明书及包装设计.....	387
参考文献.....	392

第 1 章 多媒体信息处理基础

1.1 多媒体技术的基本概念

1.1.1 媒体及其分类

媒体(Medium)是社会生活中信息传播、交流、转换的载体,如书本、报纸、电视、广告、杂志、磁盘、光盘、磁带及相关的设备等。在计算机领域中,媒体包含两种特定的含义,一是指信息存储与传输的实体,如磁盘、光盘、磁带、相关设备、通信网络等;二是指信息的表现形式(或者说传播形式),如数字、文字、声音、图形/图像、动画、影视节目等。信息的存储实体与表现形式相互依存,存储实体反映了信息的存在,表现形式则规定了信息的表现类型。不同类型的信息媒体如图 1-1 所示。

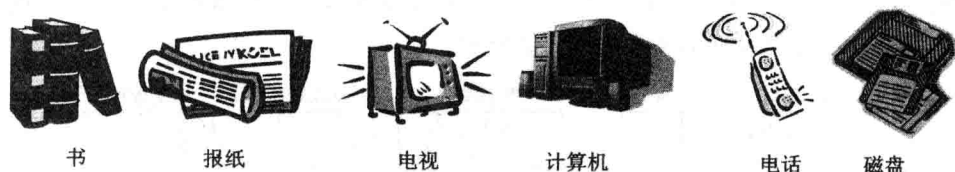


图 1-1 不同类型的信息媒体

人类是通过自身的感觉(视觉、听觉、嗅觉、触觉、味觉)来感知以不同表现形式存在于不同存储媒体上的外部信息的,不同的感觉器官对不同媒体形式的信息会产生不同的感觉。其中,视觉是人类感知信息的最重要途径,70%~80%的外部信息都是通过视觉获得的;其次是听觉,约有 10%的外部信息是通过听觉获得的;另外,通过嗅觉、味觉、触觉获得的外部信息约占 10%。多种媒体形式同时刺激人的不同感官会提高人的信息接受效率。

为了便于描述信息媒体在存储、处理和传播过程的相关问题,国际电信联盟(International Telecommunication Union, ITU)制定了媒体分类标准,将信息的表示形式、信息编码、信息转换与存储设备、信息传输网络等统一规定为媒体,并划分为以下 5 种类型:

1. 感觉媒体(Perception Medium)

感觉媒体是指人类通过其感觉器官,如听觉、视觉、嗅觉、味觉和触觉器官等直接产生感觉

(感知信息内容)的一类媒体,这类媒体包括声音、文字、图像、气味和冷、热等。

2. 表示媒体(Representation Medium)

表示媒体是指用于数据交换的编码表示,这类媒体包括图像编码、文本编码、声音编码等。其目的是有效地加工、处理、存储和传输感觉媒体。

3. 显示媒体(Presentation Medium)

显示媒体是指进行信息输入和输出的媒体。输入媒体包括键盘、鼠标、摄像头、话筒、扫描仪、触摸屏等,输出媒体包括显示器、打印机和扬声器等。

4. 存储媒体(Storage Medium)

存储媒体是指进行信息存储的媒体。这类媒体包括硬盘、光盘、软盘、磁带、ROM、RAM等。

5. 传输媒体(Transmission Medium)

传输媒体是指承载信息并将信息进行传输的媒体。这类媒体包括双绞线、同轴电缆、光缆和无线链路等。

在上述的各种媒体中,表示媒体是核心。计算机处理媒体信息时,首先通过表现媒体的输入设备将感觉媒体转换成表示媒体并存放在存储媒体中,计算机从存储媒体中获取表示媒体信息后进行加工、处理,最后利用表现媒体的输出设备将表示媒体还原成感觉媒体。此外,通过传输媒体,计算机也可将从存储媒体中得到的表示媒体传送到网络中的其他计算机。不同媒体与计算机信息处理过程的关系如图 1-2 所示。

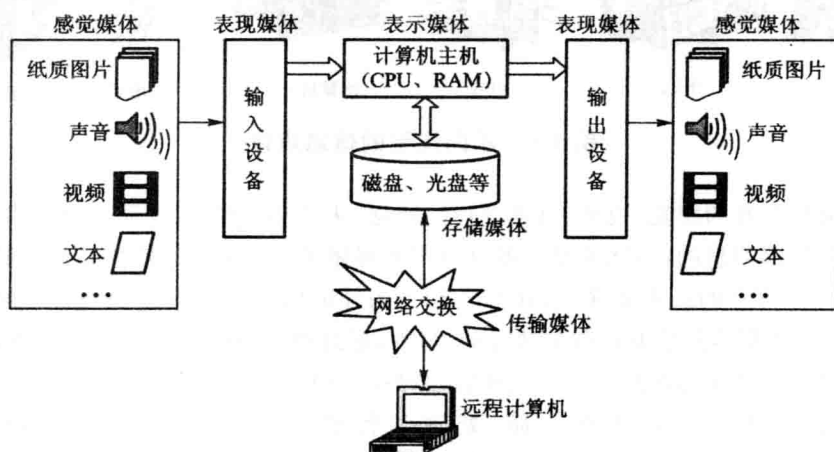


图 1-2 媒体与计算机系统

从表示媒体与时间的关系看,不同形式的表示媒体可以被划分为以下两大类。

(1) 静态媒体

信息的再现与时间无关,如文本、图形、图像等。

(2) 连续媒体

具有隐含的时间关系,其播放速度将影响所含信息的再现,如声音、动画、视频等。连续媒体的引入对传统的计算机系统、通信系统和分布式应用系统等提出了更高的要求。

1.1.2 多媒体与多媒体技术

1. 多媒体

多媒体是融合两种或者两种以上媒体元素的信息交流和传播媒体。多媒体元素指多媒体应用中可显示给用户的媒体组成,目前主要包含文本、图形、图像、声音、动画和视频图像等媒体元素。多媒体具有如下4个主要的特点:

(1) 信息量巨大

信息量巨大表现在信息的存储量以及传输量上。例如,640×480像素、256色彩色照片的存储量为0.3MB;CD双声道的声音每秒的存储量为1.4MB;广播质量的数字视频码率约为216Mb/s;高清晰电视数字视频码率在1.2GB/s以上。

(2) 数据类型具有多样性与复合性

多媒体数据包括文本、图形、图像、声音和动画等,而且还具有不同的格式、色彩、质量等。媒体信息具有多样化和多维化,通常不局限于单一媒体元素,而是多种媒体元素的有机组合,从而能够更好地丰富和表现信息。

(3) 数据类型间的区别较大

不同媒体间的存储量差别较大;不同媒体间的内容与格式不一,相应的内容管理、处理方法和解释方法也不同。

(4) 数据处理复杂

为了能够有效地对多媒体信息进行存储和在网络中进行传输,必须对多媒体信息进行有效处理。数据压缩和解压缩技术、语音识别、多媒体信息检索、虚拟现实等处理技术都是多媒体研究中的重要课题。

2. 多媒体技术

多媒体技术是一种基于计算机科学的综合技术,其发展和应用需要一系列关键技术的支持。以下几方面技术是多媒体技术研究与应用领域所涉及的主要关键技术,也是多媒体领域研究的热点。

(1) 多媒体数据压缩技术

由于数字化的图像、音频、视频等多媒体数据量非常大,为了能够有效地存储和传输多媒体数据,必须对其进行压缩处理。因此,多媒体数据压缩成为多媒体领域的一项关键技术。目前,几乎所有的多媒体技术的应用都是以数据压缩为基础的。例如,VCD使用的MPEG-1压缩标准,DVD和数字电视中使用的MPEG-2压缩标准,可视电话和视频会议中使用的H.261、H.263、G.721和G.729等压缩标准,网络电视和IPTV中使用的MPEG-4压缩标准

等。编码理论研究已有 40 多年的历史,从 PCM 编码理论开始,已经产生了各种各样的针对不同应用和媒体的压缩算法、压缩技术和实现这些算法的大规模集成电路或软件,并日趋成熟。但此方向的研究远未停止,新的多媒体应用不断出现,现有算法有时很难满足新应用的需求,所以必须探索新的压缩算法和技术。例如,随着无线传感器网络应用的普及,必须研究针对无线传感器网络的高压缩率、低复杂度的多媒体压缩技术。

(2) 多媒体数据库技术

由于多媒体信息是非结构型的,致使传统的关系数据库已不适用于多媒体的信息管理,需要从多个方面研究多媒体数据库,例如,研究多媒体数据模型、多媒体数据管理及存取方法和多媒体数据库用户界面等。目前,市场上经出现了多媒体数据库管理系统,但其研究还很不成熟,与实际多媒体数据复杂的管理和应用需求仍有较大的距离。因而,功能强大的多媒体数据库仍是多媒体领域研究的方向之一。

(3) 多媒体存储技术

多媒体的音频、视频、图像等信息虽经过压缩处理,但仍需相当大的存储空间,而传统的计算机存储设备如软盘和磁带等根本无法满足这种大信息量的存储要求,需要探索新的存储介质和存储技术解决多媒体信息的存储问题,目前,光存储技术和大容量硬盘技术发展非常迅速。同时,为了避免磁盘损坏而造成的数据丢失,需要研究相应的磁盘管理技术,如磁盘阵列(Disk Array)就是在这种情况下诞生的一种数据存储技术。可见,研究探索存取速度快、存储容量大、价格低廉且使用方便的存储设备和存储技术也是多媒体发展和应用的关键技术之一。

(4) 多媒体信息检索技术

随着计算机技术、多媒体技术、网络技术的普及和发展,如何对海量的多媒体信息进行有序化组织、整理,使得人们能够从浩如烟海的信息海洋中快速、准确地找到自己所需的有用信息成为当今网络时代最具挑战性的课题之一。

从根本上讲,多媒体信息检索就是要解决如何将网上信息进行有效存储、组织、检索以提供用户使用。多媒体信息检索研究与其他计算机研究方向一样,学科交融和交叉在多媒体检索研究序也表现得十分明显,它涉及到人工智能、心理学、脑科学、计算机视觉、信号处理、统计方法学、模式识别、数据库、计算机网络、视频通信和人机交互等诸多方面的理论。并且多媒体信息检索的研究目的就是帮助人们更快捷、更方便、更准确地找到需要的多媒体信息,所以多媒体信息检索本质上是理论与实践紧密结合的一项研究。

(5) 多媒体信息安全技术

随着多媒体技术的发展,高质量数字录制设备数量剧增,多媒体盗版问题直接影响着多媒体技术的应用。多媒体的内容所有者正在急切地寻找能有效保护他们权利的技术和方案。多媒体信息安全技术已经成为多媒体领域另一个研究的热点技术。

多媒体信息安全技术包括:数字水印技术、信息隐藏与信息伪装技术、数字指纹技术、多媒体版权保护技术、多媒体信息认证技术和数字权限管理技术与系统等多个研究方向和研究内容。多媒体信息安全技术的研究也得到了国内外众多研究学者重视,针对多媒体信息安全问题提出了多种解决方案。我们也将在今后的章节中对此进行详细介绍。

(6) 多媒体专用芯片技术

多媒体专用芯片仰仗于大规模集成电路(VLSI)技术,它是多媒体硬件系统体系结构的关

键技术。因为要实现音频、视频信号的快速压缩、解压缩和播放处理,需大量的快速计算。而实现图像的特殊效果、图像生成、绘制等处理以及音频信号的处理等,也都需要较快的运算处理速度,因此,只有采用专用芯片,才能取得满意效果。多媒体计算机的专用芯片可分为两类:一类是固定功能的芯片,另一类是可编程数字信号处理器 DSP 芯片。多媒体专用芯片技术是多媒体应用产业的一个重要环节,例如,有了价格低廉的 MPEG-2 标准解码芯片就可以有力推动 DVD、数字电视等产业的迅速发展。

(7) 多媒体网络与通信技术

多媒体通信是一个综合性技术,涉及多媒体、计算机和通信等多个领域,长期以来一直是多媒体应用的重要方向。随着通信网络技术的发展,出现了多种网络类型,如宽带互联网、数字电视网、3G、无线局域网、无线城域网、无线个域网和无线自组织网络等。在不同的网络系统中需采用不同的带宽分配方式、不同的压缩技术和不同的多媒体传输技术,多媒体网络和通信技术的应用研究是多媒体技术领域的热点研究方向之一。

(8) 虚拟现实技术

虚拟现实(Virtual Reality)通过综合应用计算机图像、模拟与仿真、传感器、显示系统等技术及设备,以模拟仿真的方式,给用户提供一个真实反映操纵对象变化与相互作用的三维图像环境所构成的虚拟世界,并通过特殊设备(如头盔和数据手套)提供给用户一个与该虚拟世界相互作用的三维交互式用户界面。利用多媒体系统生成的逼真的视觉、听觉、触觉及嗅觉的模拟真实环境,受众可以用人的自然技能对这一虚拟的现实进行交互体验,犹如在真实现实中的体验一样。

虚拟现实技术的四个重要特征如下:

- ①多感知性:指除了一般计算机具有的视觉感知外,还有听觉感知、触觉感知、运动感知,甚至可包括味觉和嗅觉感知,只是由于传感技术的限制,目前尚不能提供味觉和嗅觉感知功能。
- ②临场感:指用户感到存在于模拟环境中的真实程度。
- ③交互性:指用户对模拟环境中物体的可操作程度和从环境中得到反馈的自然程度,其中也包括实时性。
- ④自主性:指虚拟环境中物体依据物理规律进行动作的程度。

虚拟现实技术的实现需要相应的硬件和软件的支持,目前虚拟现实技术还不成熟,与人类现实世界中的行动还有一定的差距,还不能灵活、清晰地表达人类的活动与思维,因此,这方面还有大量的工作要做。

1.1.3 多媒体技术的基本特征

如上所述,多媒体技术是以计算机为中心的信息处理技术,具有集成性、实时性、交互性、多样性和数字化等 5 个基本特性,也是多媒体技术要解决的 5 个基本问题。

1. 集成性

集成性主要表现在两个方面,即多种信息媒体的集成和处理这些媒体的软、硬件技术的集成。前者主要指多媒体信息的多通道统一获取、统一存储、组织及表现合成等各方面,其中,多

媒体信息的组织和表现合成是采用超文本思想通过超媒体的方式实现的,为人们构造了一种非线性的信息组织结构。后者包括两个方面:硬件方面,应具备能够处理多媒体信息的高性能计算机系统以及与之相对应的输入/输出能力及外设;软件方面,应该有集成于一体的多媒体操作系统、多媒体信息处理系统、多媒体应用开发与创作工具等。

2. 实时性

由于多媒体技术是多种媒体集成的技术,其中声音及活动的视频图像是和ación时间密切相关的连续媒体,这就决定了多媒体技术必须要支持实时处理。例如,播放时,声音和图像都不能出现停顿现象。

3. 交互性

交互性向用户提供了更加有效的控制和使用信息的手段,除了操作上的控制自如(可通过键盘、鼠标、触摸屏等操作)外,在媒体综合处理上也可做到随心所欲,如屏幕上声像一体的影视图像可以任意定格、缩放,可根据需要配上解说词和文字说明等。交互性可以增加对信息的注意和理解,延长信息的保留时间,使人们获取信息和使用信息的方式由被动变为主动。借助交互性,人们不是被动地接受文字、图形、声音和图像,而是可以主动地随时进行编辑、检索、提问和回答,这种功能是一般的家电产品所不具备的。

4. 多样性

多样性是指媒体种类及其处理技术的多样化。多样性使计算机所能处理的信息空间得到扩展和放大,不再局限于数值和文本,而是广泛采用图像、图形、视频、音频等媒体形式来表达思想。此外,多样性还可使人类的思维表达不再局限于线性的、单调的、狭小的范围内,而有了更充分、更自由的余地,即使计算机变得更加人性化。

5. 数字化

处理多媒体信息的关键设备是计算机,所以要求不同媒体形式的信息都要进行数字化;另一方面,以全数字化方式加工处理的多媒体信息,具有精度高、定位准确和质量效果好等特点。

需要强调的是,正是由于计算机中数字化技术和交互式的处理能力,才能使多媒体技术成为可能,才能对多种信息媒体进行统一的处理,这就是为什么一般具有声音、图像的电视机、录像机等还谈不上是“多媒体”的原因。多媒体技术中的“多媒体”并不仅指多媒体信息本身,更主要的是强调处理和应用它的整套软、硬件技术。因此,通常所说的“多媒体”只不过是多媒体技术或多媒体系统的同义语而已。

1.1.4 多媒体系统

多媒体系统是一种趋于人性化的多维信息处理系统,它以计算机系统为核心,利用多媒体技术实现多媒体信息(包括文本、声音、图形/图像、视频、动画等)的采集、数据压缩编码、实时处理、存储、传输、解压缩、还原输出等综合处理功能,并提供友好的人机交互方式。具备多媒

体信息处理能力的计算机被称为多媒体计算机。

根据开发和生产厂商及应用角度的不同,多媒体计算机可分成两大类:一类是家电制造厂商研制的交互式音像家电,这类产品以微处理芯片为核心,通过编程控制管理电视机、音响、DVD影碟机等,因而也被称为电视计算机(TelePuter);另一类是计算机制造厂商研制的计算机产品,如 Apple 公司的 PowerMac 系列计算机和广为应用的 PC 系列机,它们扩展了音/视频处理功能,比电视机、音响等具有更好的娱乐功能和交互能力,因而也被称为计算机电视(Compuvision)。通常所说的多媒体计算机是指后者。

一个多媒体系统应具备以下特点:

(1)界面友好,更加人性化。利用多媒体技术,可以设计和实现更加自然和友好的人机界面,更接近于人的思维和使用习惯,使计算机朝着人类接收信息和处理信息的最自然的方向发展。

(2)视、听、触觉全方位感受,效果好。多媒体技术融合人类通过视觉、听觉和触觉所接收的信息,通过多种信息表现形式,可以生动、直观地传递极为丰富的信息。例如,商家通过多媒体演示可以将企业的产品、企业文化等表现得淋漓尽致,客户则可通过多媒体演示随心所欲地了解感兴趣的内容,直观、经济、便捷,效果非常好。

(3)人机交互,随心所欲。多媒体技术的交互性,使得用户可以控制信息的传递过程,从而获得更多的信息,并可提高用户学习和探索的兴趣,增强感受和学习的效果。例如,在多媒体教学系统中,学生可以根据自己的需要选择不同章节、难易程度各异的内容进行学习;一次没有弄明白的重点内容,还可以重复播放。在网络多媒体教学系统中,学生能方便地进行测试、与老师交流、进行网上无纸化考试等。

(4)信息组织完善。多媒体信息数据不仅包括文字、图像、声音、视频等信息,而且还将它们有机地组织在一起,在各种媒体元素之间建立联系,形成包括所有信息内涵的完善的信息组织方式。多媒体信息可存储在光盘上,以节约存储空间,便于信息检索。光盘可长期保存,使得数据安全、可靠。

(5)模拟真实环境,激发创造性思维。多媒体技术可以模拟出各种真实场景(虚拟现实, Virtual Reality),人们可以在这种环境里分析问题,研究问题,交流思想,体验感受,创造未来。多媒体系统可以创造自然界中没有的事物,扩大人类研究问题的领域和空间,增强人的想象力,激发人的创造性思维。

1.2 多媒体信息的组织与表现方式

1.2.1 多媒体信息

目前,多媒体信息在计算机中的基本形式可划分为文本、图形、图像、音频、视频和动画等,这些基本信息形式也称为多媒体信息的基本元素。不同语言版本的操作系统在文本内容的支持方面有所不同,如中文版的操作系统可支持汉字文本的处理能力。不同形式的多媒体信息均以不同类型的数据文件形式而存在。

1. 文本

文本(Text)是以文字、数字和各种符号表达的信息形式,是现实生活中使用最多的信息媒体,主要用于信息和知识的描述。在计算机中,文本有两种主要形式,即格式文本(Formatted Text)和无格式文本。格式文本中除了文本内容的文字外,还包含定义版面格式的相关信息,如字体、字号、颜色等;而无格式文本则仅包含构成文本内容的文字信息,其输出格式由管理程序指定(不能由编辑使用者改变),故又称为纯文本。不管是格式文本还是无格式文本,其文本内容的组织方式都是按线性方式顺序组织的。

2. 图形

图形是指从点、线、面到三维空间的黑白或彩色几何图。它一般由图形编辑器或程序产生,也常被称做计算机图形。计算机对图形:文件进行存储时,实际上存储的是绘图指令和相关绘图参数。图形的优点是可以实现无级放大,不会失真,且占用的存储空间小;缺点是颜色不丰富,描述复杂图形比较困难。

目前,图形编码主要的国际标准和工业标准包括 T. 101、T. 150、ISO 8632 以及 ISO 7942 等。

3. 图像

图像(Graphic)是指由像素点阵组成的画面。它包括扫描静态图像和合成静态图像。扫描静态图像通过扫描仪、模/数转换装置或数码相机等捕捉;合成静态图像由计算机辅助创建或生成,即通过程序、屏幕截取等生成。图像文件存储的是像素点阵值,在文件格式中没有任何结构信息。

图像编码主要的国际标准有 JBIG、JPEG 以及 JPEG 2000。

4. 视频与动画

视频(Video)与动画利用人眼的视觉暂留特性,快速播放一连串静态图像(图形),在人的视觉上产生平滑流畅的动态效果。关于视频与动画,主要有以下几个基本概念:

① 帧

一个完整且独立的窗口视图,作为要播放的视图序列的一个组成部分。它可能占据整个屏幕,也可能只占据屏幕的一部分。

② 帧速率

每秒播放的帧数。

③ 视频

以位图形式存储,需要较大的存储容量,分为捕捉运动视频与合成运动视频。前者是通过普通摄像机与模/数转换装置、数字摄像机等捕捉的;后者是由计算机辅助创建,即通过程序、屏幕截取等生成的。

④ 动画

动画是运动图形,它存储对象及其时空关系,因此带有语义信息,在播放时需要通过计算

才能生成相应的视图。它通常是通过动画制作工具或程序生成的。

运动图像的数据量很大,通常都要经过压缩才能进行传输或存储,其压缩标准种类繁多,日前主要包括 H. 261、H. 263、H. 264、MPEG 系列标准等。

5. 音频

音频(Audio)指在听觉范围内的语音、音乐、噪声等音频信息。语音编码标准大部分由 ITU-T 提出,主要包括 G. 711、G. 723、G. 729 等。

1.2.2 多媒体信息的组织方式

在多媒体技术出现之前,计算机上一般只能处理文本信息。文本信息的组织方式是线性的顺序组织,通常称为顺序文本;超文本技术产生(1965年)之后,计算机上可提供符合人类思维过程的联想式非线性文本信息组织方式;超文本与多媒体技术的结合,不仅可提供非线性的组织方式,还可将多种媒体信息混合组织,形成超媒体。也就是说,超媒体是多媒体信息的基本组织方式。

1. 顺序文本

顺序文本是线性的顺序组织形式,如图 1-3 所示。其特点是,文本内容按照其自身要表达的逻辑关系和自然顺序线性排列,这种组织方式决定了人们的阅读方式只能是按页逐行从左到右阅读,阅读的路径是单一的。然而,人类阅读、理解和记忆的习惯方式是相互关联的网状结构,不同的检索方式将形成不同的信息访问路径。从信息的表现形式看,除了文本、数字之外,还有图形、图像、声音、视频等多媒体信息需要处理,这使得线性的顺序文本凸显弊端,越来越不足以使多媒体信息得到全面而有效的利用,特别是不能像人类的思维那样可通过联想来明确信息内部的关联性。



图 1-3 线性的顺序文本

2. 超文本

1965年, Ted Nelson 提出了“超文本”这个术语,而且开始在计算机上实现这个想法。

超文本是一种按信息之间的关系非线性地存储、组织、管理和浏览信息的计算机技术。超文本技术与传统计算机技术的区别在于,它不仅注重所要管理的信息,更注重信息间关系的建