

多媒体信息与技术



前 言

人类社会正进入信息社会的历史阶段。在我国，随着国家信息化发展战略的贯彻实施，信息化建设已进入了全方位、多层次推进应用的新阶段，各行各业信息化进程不断加速。随着信息技术的发展，传统的信息处理方式和表现手段已经难以适应社会的需要。作为现代科学技术发展的最新成就，多媒体信息技术为媒体的集成和信息的传播提供了丰富的手段，在信息社会的发展过程中将起到极其重要的作用。多媒体信息技术正在给人类的学习、工作、生活和娱乐方式带来深刻的革命，其应用已渗透到社会生活的方方面面。随着人们在日常生活中对多媒体信息需求的不断增强，多媒体信息技术在近年来得到了迅速的发展，成为当前科学研究和应用开发的热点。

由于多媒体信息技术具有极强的应用价值和广阔的发展前景，因而得到了学术界和产业界的广泛关注。国内外大多数高等院校陆续开设了多媒体信息与技术方面的课程，社会上各类继续教育机构还纷纷开展了相关技术的培训。虽然有关数字图像技术的教材很多，也不乏经典；有关音频信息技术或视频信息技术的书籍也有一些，但作为教材的不多，一般以专著的形式出版；有关多媒体信息技术的教材也有很多，但都是偏重多媒体软件设计技术、多媒体数据库技术以及一些具体的多媒体应用软件，如多媒体编辑和创作工具、多媒体网页制作等，而全面介绍多媒体信息技术的教材目前还鲜有见到。近年来，作者始终关注着多媒体信息相关技术的发展，并一直致力于该领域的教学与研究，同时，多次为本科生讲授多媒体信息与技术课程，深感出版一本《多媒体信息与技术》实有必要。

编写本教材的指导思想是：将音频、图像、视频等媒体信息的技术有机地整合在一起，揭示其内在的联系，以便让学生在有限的学习时间内掌握更系统、更全面的知识。本教材的出发点如下：

(1) 图像与视频两者密切相关，动态的视频是由一系列静态的图像组成的，有关的视频技术是在数字图像技术的基础上发展起来的。

(2) 语音、音频、图像以及视频信号的压缩编码原理在本质上也是相通的。

(3) 音频、图像以及视频的文件格式基本具有相似的结构。

(4) 多媒体信息与技术本身就是计算机综合处理文本、图像、图形、动画、音频、视频等多种媒体信息的技术，它使人们能以更加自然的方式使用信息，并与计算机进行交互，使表现的信息图、文、声并茂。

本书的编著力图体现以下特点：

(1) 取材精选，内容新颖。本书精选了多媒体信息技术领域所涉及的经典方法与关键技术内容，介绍了相关领域的最新研究成果及发展新动向。

(2) 重点突出，注重实用。本书以掌握基本原理、强化应用为重点，在强调基本概念、基本原理的同时，注重理论与实际应用相结合，列举了大量具有实际应用价值实例，使读者能较快地掌握多媒体信息技术系统的基本理论、方法、实用技术及一些典型应用，学以



多媒体信息与技术

致用。

(3) 条理清晰, 通俗易懂。针对多数学生的学习特点, 采用通俗易懂、深入浅出的方法讲解知识, 逻辑性强、层次分明、叙述准确而精练、图文并茂, 适合教学与自学。

本书既可作为高等院校电子信息工程、通信工程、电子科学与技术、计算机应用、广播电视工程等专业的低年级本科生或研究生的教材或教学参考书, 也可供从事多媒体信息技术领域工作的研究与开发人员参考。

在本书的编著过程中, 作者参考和引用了一些学者的研究成果、著作和论文, 具体出处见参考文献。在此, 谨向这些文献的著作者表示敬意和感谢!

鉴于作者水平所限, 加之多媒体信息技术涉及面广, 相关技术发展迅速, 书中难免存在不妥之处和个人之拙见, 敬请广大读者批评指正, 提出宝贵意见和建议。

编 者

目 录

第一章 多媒体信息处理基础	1
第一节 多媒体信息概述	1
第二节 多媒体技术简介	6
第三节 多媒体技术的发展与应用	10
第二章 多媒体信息处理设备	13
第一节 信息采集设备	13
第二节 信息存储设备	17
第三节 信息输入设备	22
第四节 信息输出设备	26
第三章 文本信息技术	39
第一节 文本信息概述	39
第二节 文本信息的处理	42
第三节 文本信息处理软件	53
第四章 音频信息处理技术	57
第一节 音频信息概述	57
第二节 音频数字化	64
第三节 音频数据采样与处理	68
第四节 语音识别技术	70
第五节 典型音频处理软件	74
第五章 视频信息技术	81
第一节 视频定义	81
第二节 视频数字化	86
第三节 视频数据采集与处理	91
第四节 视频压缩及标准	96
第五节 Adobe Premiere 简介	114
第六章 图形 / 图像信息技术	122
第一节 图像的基本概念	122
第二节 颜色的基本知识	124
第三节 位图图像与矢量图形	131
第四节 图像的获取	138
第五节 图像处理技术	143
第六节 图形 / 图像处理软件	147
第七章 数据压缩编码技术	152
第一节 数据压缩技术概述	152
第二节 数据的无损压缩与编码	158



多媒体信息与技术

第三节 数据的有损压缩与编码	164
第四节 图像压缩技术	168
第五节 音频编码技术	174
第八章 多媒体网络技术及应用	183
第一节 网络超文本与超媒体	183
第二节 流媒体技术	185
第三节 网络多媒体应用系统	189
参考文献	209

第一章 多媒体信息处理基础

第一节 多媒体信息概述

一、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。

（一）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。

（二）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，也常被称作计算机图形。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。

（三）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/数转换装置或数字相机等捕捉；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。

（四）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。

（五）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。

二、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。

（一）顺序文本

顺序文本是线性的顺序组织形式，如图 1-1 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 1-1 线性的顺序文本

（二）超文本

1965 年，德特·尼尔森（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立和表示。超文本为计算机与人的交流提供了一种新的、更符合人的习惯的方式。超文本的结构形式非常类似于人类的联想记忆结构。人类大脑的记忆结构是一种网状结构，且不同概念之间以联想的方式连接起来。虽然我们对具体的客观对象有相同的概念，但由于每个人有不同的教育背景和文化基础，在不同的时间地点环境下，产生联想的结果是千差万别的，这种联想的方式表明了信息在大脑中的结构形式是互联的网状结构且具有动态特性。比如，人们从“太阳”可以联想到月亮、宇宙、草原、大海、森林等。对于这种互联的网状结构，用一般的文本管理方法是无法进行管理的，需要采用一种比文本更高级的信息管理技术，这就是超文本技术。超文本技术充分利用了计算机技术和网络技术，使信息之间的联系范围扩展到网络世界的众多媒体，涉及海量的信息且传输速度极高。构成超文本的节点和链可以动态地改变，各个节点中的信息可以进行更新，还可以在超文本结构中加入新的节点和链，形成新的关系和新的组织结构。

图 1-2 为一完整的小型超文本结构。由图中可以看出，超文本结构是由若干内部互联的文本信息块（或其他信息）组成的，这些信息块可以是计算机的若干屏、若干窗口、文件信息或更小的信息单元。这样的信息单元就是超文本结构的一个节点。每个节点不论大小，都会有若干指向其他节点或由其他节点指向该节点的指针，这些指针被称为链。链的数量通常事先不固定。超文本中的链通常连接的是节点中有关联的某个词或词组而不是整个节点。当用户用鼠标点击该词或词组时就会激活这条链，从而迁移到目的节点。

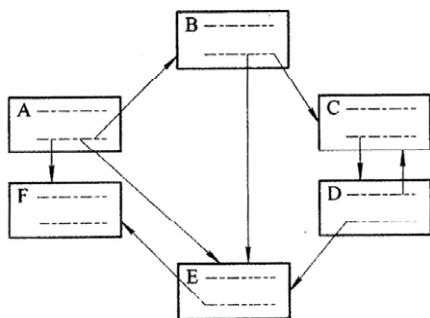


图 1-2 小型超文本结构

上面的超文本结构也被称为 Web，此超文本结构是由一些节点和链组成的一个信息网络。若读者从 A 文本开始阅读，其阅读的路径不是单一的，共有三条路径可供选择：到 B、到 E、到 F。从其他文本进行阅读的顺序也不是单一的。上面的例子说明，在超文本结构中，任意两个节点间有多条不同的路径，读者可以按照自己的需要来选择最终的阅读路径。这就要求超文本的制作者要事先为读者建立一系列可供选择的路径，而不能只建立单一的路径。读者在这样的信息网络中浏览，不仅强调浏览，更为重要的是可以主动地来选择阅读的顺序。

世界上第一个实用的超文本系统是美国布朗大学在 1967 年为研究及教学而开发的“超文本编辑系统”（Hypertext Editing System）。从 1985 年以后，超文本在实用化方面取得了很大进步，开始广泛地应用到各种信息系统。例如：1985 年 Janet Walker 研制出了“符号文献检测器”（Symbolics Document Examiner）；1985 年布朗大学推出了 Intermedia 系统，在 Macintosh 上运行；1986 年 OWL（办公工作站有限公司）引入 Guide，这是第一个广泛应用的超文本；1987 年 Xerox 公司推出了 Notecards，它有一个良好的浏览工具，含有一个层次系统和组织复杂的 Notecard 网络，还提供了用于网络的组织以及用于显示和管理的一组工具；1987 年美国苹果公司在 Macintosh 微机上推出了 HyperCard 软件，这是一个十分形象的集图、文、声为一体的超文本系统；1991 年美国 Asymetrix 公司推出 ToolBook 系统；1990 年位于日内瓦的欧洲量子物理实验室 CERN 的物理学家和工程师为了与其他协作机构探讨最新学术研究成果而建立的运行于 Internet 网络的 WWW（Web）系统开始流行，成为当前最重要的网络多媒体信息管理系统，全面影响着人类的生活与工作方式。

与此同时，超文本的学术理论研究也日益受到重视。1987 年 ACM 超文本专题讨论会（Hypertext'87 Workshop）在北卡罗来纳大学召开，1989 年第一次超文本公开会议在英国约克郡召开，1990 年第一届欧洲超文本会议（ECOH）在法国 Inria 召开。这些活动都成了系列性会议而被延续下来，这标志着超文本技术的进一步成熟。同时，ISO 等国际组织也制定了超文本方面的标准，推动其商业化的快速发展，并得到越来越广泛的应用。

（三）超媒体

超媒体（Hypermedia）是在超文本概念的基础上提出的一个多媒体信息组织的新概念。它以实现多种媒体信息的非线性组织为基本要求，从信息结点与链两个方面对超文本概念作了扩充。首先，信息结点的内容不再局限于文本，而是扩展到图形、图像、声音、视频、动画等不同媒体形式；其次，反映信息结点间关系的“链”不仅能链接文本，还能链接图



形、图像、声音、视频、动画等多媒体信息，这样形成的多媒体信息组织机制就称为超媒体，而其中能够链接各种媒体信息的链也被称为超链接（Hyperlink）。

在组织结构上，超媒体与超文本完全相同。但对于超媒体来说，各信息结点可以是文本、图形、图像、声音、视频、动画等多种媒体形式融合而成的多媒体信息结点；而图 1-3 中所有的黑色圆点不仅可以是关键字，也可以是关键图片、关键声音、关键视频等；而“→”所指的被检索内容可以是任意的多媒体信息结点。结合互联网中的 URL，超媒体可以实现基于互联网的全球多媒体信息系统，其最典型应用就是 WWW 上的多媒体信息系统——网页（Web Page）。网页是一种超文本文件，主要通过超文本标记语言（HTML）来描述。图 1-3 所示为一个简单的超媒体实例，其中的 URL1 ~ URL4 分别指向位于全球不同网站的多媒体信息资源。

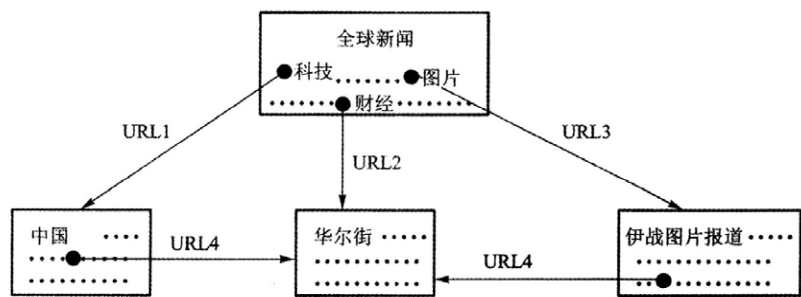


图 1-3 超媒体结构示意图

三、多媒体信息的表现方式

与多媒体的基本元素类似，在多媒体系统中，用不同方式组织的多媒体信息也是以不同类型的数据文件形式存在的。例如，顺序文本可用 .txt 或 .rtf 等类型的文件存储，超文本或超媒体信息可用 .htm 或 .html 等类型的超文本文件来存储。所有文件的内容均是抽象的二进制数据，只有通过对这些抽象数据进行具体解释，还原出它们所代表的真正意义，才能将丰富多彩的多媒体信息展示在人们面前。

所有媒体形式的数据文件内容均是通过对应类型的控制程序来表现的，这些控制程序被称为播放器、浏览器或阅读器，如音频播放器、视频播放器、图像浏览器、文本阅读器等。在具体的软件产品中，许多播放器都是多功能合一的，能够播放不同格式和不同媒体类型的信息，如 Windows Media Player、RealOne Player、QuickTime 等，它们不仅能够播放单独的音频、视频，还能播放音 / 视频混合及超媒体内容等。

超文本浏览器专门用来表现用超文本和超媒体技术组织的多媒体信息，比如 IE 浏览器和 Netscape 浏览器，它们都能够浏览各种内容的超文本文件。图 1-4 所示为一个简单的 .htm 文件内容与浏览结果的对照图，黑线框内表示超链接。



图 1-4 一个简单的 .htm 文件内容与浏览结果

需要特别指出的是，各种多媒体编辑软件或编程工具所开发出的多媒体应用程序，有着各自不同的文件类型，需要各自专门的控制程序打开播放，但其原理都是建立在超文本和超媒体技术之上的。

第二节 多媒体技术简介

多媒体技术是多学科及多技术交叉的综合性技术，主要涉及多媒体的基础技术、关键技术、多媒体系统的体系结构及多媒体信息处理技术等。从应用功能层面看，多媒体技术由文本、图形 / 图像、音频、视频（动画）等不同媒体信息的处理技术以及多种媒体的集成交互技术组成，从而形成多媒体信息处理技术；从系统性能的层面看，多媒体技术必须研究解决快速信息处理、信息压缩与还原、大容量信息存储与检索、快速的信息传输及系统结构等基本问题，由此形成多媒体技术的基础技术。其中的数据压缩编码与解压缩技术是多媒体技术的关键技术。多媒体技术的基本内涵如表 1-1 所示。

表 1-1 多媒体技术的基本内涵

多媒体的基础技术	多媒体信息处理技术
多媒体数据压缩与解压缩技术	文本信息处理技术
多媒体专用芯片技术	图形 / 图像处理技术
多媒体信息存储技术	音频信息处理技术
多媒体网络通信技术	视频信息处理与动画技术
多媒体系统软件技术	多媒体集成（超文本与超媒体）技术
人机交互技术	

表 1-1 中的人机交互技术一方面解决了多媒体信息的输入 / 输出问题，另一方面，它更注重人与多媒体系统的交互方式和交互性能的研究，是对多媒体技术的扩展与深化。

一、数据压缩技术

多媒体信息的最大特点之一就是采样数据量巨大，这是多媒体信息处理、存储、传输



的最大瓶颈。只有大幅度减少采样数据量,才能解决多媒体信息的有效处理、存储及传输问题,因而数据压缩技术也就成了多媒体技术中的关键技术。

数据压缩的实质是在满足还原信息质量要求的前提下,通过代码转换或消除信息冗余量的方法来实现采样数据量的大幅缩减。被压缩的对象是原始的采样数据,压缩后的数据称为压缩数据。

与数据压缩相对应的处理称为解压缩,又称数据还原,它是将压缩数据通过一定的解码算法还原为原始信息的过程。通常,人们把包括压缩与解压缩内容的技术统称为数据压缩技术。

二、多媒体信息存储技术

多媒体信息存储技术主要研究多媒体信息的逻辑组织、存储体的物理特性、逻辑组织到物理组织的映射关系及多媒体信息的访问方法、访问速度、存储可靠性等问题,具体技术包括磁盘存储技术、光盘存储技术及其他存储技术。由于磁盘存储和半导体存储等是计算机系统的基本存储系统,而光盘存储技术是伴随着多媒体技术的发展而发展的,所以多媒体信息的存储技术一般特指光盘存储技术。从 20 世纪 70 年代诞生以来,光盘存储技术取得了飞速发展,目前已进入技术与应用的成熟期,形成了一系列的光盘存储国际标准,使得光盘存储技术在物理尺寸、编码方式、数据记录方式、数据文件组织方式等诸多方面趋于标准化。最早的 CD-ROM 光盘的存储容量为 650MB,目前广泛使用的 DVD 光盘存储容量最高可达 17GB,蓝光 BD 的双面存储容量达到 50GB,如图 1-5 所示。一张 50GB 的蓝光光盘可存储 4 小时高清(分辨率为 1920×1080)视频节目。随着标准 DVD 光盘的应用,DVD-ROM 驱动器已成为多媒体计算机上的标准配置。光盘存储技术及其应用正朝着体积小、密度高、容量大、品种多、速度快、网络化的方向发展。



图 1-5 蓝光

三、多媒体网络通信技术

多媒体网络通信技术是指通过对多媒体信息特点和网络技术的研究,建立适合传输文



本、图形、图像、声音、视频、动画等多媒体信息传输的信道、通信协议和交换方式等，解决多媒体信息传输过程中的实时与媒体同步等问题。现有的通信网络大体上可分为4类：电信网络、计算机网络、有线电视网络和移动网络。多媒体网络通信技术的进一步发展，将会加快四网融合的进程，形成快速、高效的多媒体信息综合网络，提供更为人性化的多媒体信息服务。

四、多媒体专用芯片技术

专用芯片是改善多媒体计算机硬件体系结构和提高其性能的关键。为了实现音频、视频信号的快速压缩、解压缩和实时播放，需要大量的快速计算。只有不断研发高速专用芯片，才能取得令人满意的处理效果。多媒体计算机专用芯片可归纳为两种类型：一种是可编程的数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP），另一种是固定功能的芯片。可编程的DSP芯片以数字计算的方式对信号进行处理，具有功能灵活、处理速度快、精确、抗干扰能力强、体积小等优点。如美国TI（Texas Instruments，德州仪器）公司的TMS320系列DSP芯片，可与ARM CPU配合进行音/视频编/解码处理，所支持的媒体类型非常丰富，包括MPEG4、DivX、MPEG1/2、WMV、WMA、Quick Time 6、H. 264、MP3等格式。在处理质量方面，除了H. 264格式外，均可以实现720×576分辨率视频的实时解码（30fps）。固定功能芯片又称“媒体处理器”，专门用来处理多媒体信息，除了功能相对固定以外，也具有处理速度快、精确、抗干扰能力强、体积小等优点。例如，松下公司于2008年5月推出的用于蓝光DVD 2.0标准格式播放器的处理器芯片MN2WS006（见图1-6），该处理器几乎内置了蓝光DVD播放器需要的所有运算电路，支持MPEG-4、H. 264、VC-1等视频格式，支持MPEG-2格式1080P双画面同时处理和MPEG-1及DivX 1080P处理，音频支持LPCM、DTS-HD和Dolby TrueHD格式。

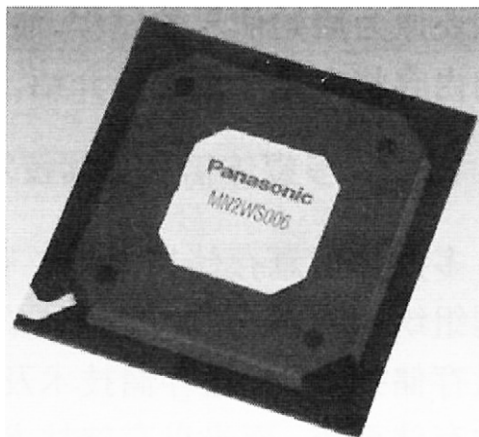


图 1-6 松下公司的蓝光播放器芯片

五、人机交互技术

人机交互（Computer Human Interaction, HCI，又称 Human Computer Interaction，



HCI) 技术, 主要研究多媒体信息的输入 / 输出以及人与计算机系统的交互方式和交互性能。其主要内容包括媒体变换技术、媒体识别技术、媒体解析技术等。近年来这些技术获得了较快的发展, 且媒体变换技术、媒体识别技术已相当成熟, 应用相当广泛。媒体变换技术是指改变媒体的表现形式, 如当前广泛使用的视频卡、音频卡 (声卡) 都属媒体变换设备。媒体识别技术是对信息进行一对一的映射过程, 例如语音识别技术和触摸屏技术等。媒体解析技术是对信息进行进一步的分析处理并理解信息内容, 如自然语言理解、图像理解、模式识别等技术。媒体综合技术是指把低维化的信息映射成高维化的模式空间的过程。例如, 语音合成器就可以把语音的内部表示综合为声音输出。

六、多媒体系统软件技术

多媒体系统软件技术主要包括多媒体操作系统、多媒体数据库技术以及多媒体应用开发工具等内容。

(一) 多媒体操作系统

多媒体操作系统是多媒体软件技术的核心, 它负责多媒体环境下多任务的调度, 提供多媒体信息的各种基本操作和管理, 保证音频、视频同步及信息处理的实时性, 具备综合处理和利用各种媒体的能力, 能灵活地调度多种媒体数据并能进行相应的传输和处理, 能够改善工作环境并向用户提供友好的人机交互界面。

目前, 流行的 Windows 系列操作系统和 Mac OS X 系列操作系统除了支持一般桌面多媒体, 还提供很强的多媒体网络服务能力。

(二) 多媒体数据库技术

传统的数据库技术主要研究和处理字符型的结构化数据, 很难满足多媒体信息的管理和检索需求。多媒体数据库除了要处理结构化的数据外, 还要处理大量非结构化数据, 解决数据模型、数据压缩与还原、多媒体数据库操作及多媒体数据对象表现等主要问题。因此, 多媒体数据库技术主要从以下三个方面进行研究: 一是研究分析多媒体数据对象的固有特性, 便于实现各种数据对象的表示; 二是在数据模型方面进行研究, 实现多媒体数据库管理 (目前主要采用基于关系数据模型进行多媒体扩充和采用面向对象的设计方法重新设计两种途径); 三是研究基于内容的多媒体信息检索策略。

(三) 多媒体应用开发工具

从软件工程的角度看, 计算机应用系统的基本开发过程可分为系统设计和编码实现两大环节, 这里的“编码实现”就是要对系统设计内容进行详细设计, 通过程序编码实现其设计功能。对于多媒体应用系统来说, 这种开发模式不仅效率低下, 而且技术要求高。提供简单高效开发多媒体应用系统的有效方法之一, 就是借助多媒体应用开发工具。它是一种通过桌面交互方式统一管理和集成处理多媒体信息、自动生成多媒体信息处理代码形成多媒体应用系统的工具软件, 提供良好的面向对象的桌面编辑环境, 具有较强的多媒体信息处理能力, 如多媒体信息的导入能力、组织表现能力、超链接能力、人机交互能力



等。常用的多媒体应用开发工具有：基于时间的工具 Director 和 Action，基于图标的工具 Authorware 和 IconAuthor，页式（卡片式）工具 ToolBook、HyperCard 以及 PowerPoint，基于编程的工具 VS. Net 等。

七、多媒体信息处理与应用开发技术

广义的多媒体信息处理包括了多媒体信息的采集、编码压缩、存储、传输、播放等技术内容，与前述的多媒体技术具有相同范畴和含义。从应用的角度看，人们通常所说的多媒体信息处理技术主要是指在特定的多媒体信息处理环境下，对各种媒体信息（如文本、图形、图像、声音、视频等）进行采集、编辑、处理、压缩存储、播放的技术以及计算机动画的制作技术，具体可分为文本信息处理技术、音频信息处理技术、图形 / 图像信息处理技术、视频信息处理技术和计算机动画制作技术。

多媒体应用开发技术主要指在多媒体信息处理的基础上，研究和利用多媒体应用开发软件或编程工具，开发面向应用的多媒体系统，并通过光盘或网络进行发布。

第三节 多媒体技术的发展与应用

一、多媒体技术的发展历史

多媒体技术的概念源于 20 世纪 80 年代初期，真正蓬勃发展于 20 世纪 90 年代。最早研究和制造多媒体产品的分别是计算机工业的代表 Apple、Intel、IBM 及 Commodore，以及家电工业的代表 Philips、SONY 公司等。随着互联网的使用，多媒体技术获得了飞速发展，下面介绍其间几个具有代表性的时刻。

(1) 1984 年，美国苹果 (Apple) 公司首先在自行研制和开发的“苹果计算机” (Apple)，（操作系统名为 Macintosh，也叫 Macintosh 计算机）使用位图 (Bitmap) 概念对图像进行描述，从而实现了图像进行简单的处理、存储以及传送，并提出了全新的 Window (窗口) 概念和 Icon (图板) 程序设计理念，建立了新型的图形化人机接口标准。

(2) 1985 年，计算机硬件技术有了较大的突破，激光只读存储器 CD-ROM 的问世，解决了大容量存储问题，对计算机多媒体技术的发展起到了决定性的推动作用。在这个时期 CDDA (Compact Disk Digital Audio) 技术也已经趋于成熟，使计算机具备了处理和播放高质量数字音响的能力。同年，美国 Commodore 公司推出了世界上第一台多媒体计算机 Amiga 系统。

(3) 1986 年 3 月，荷兰飞利浦 (Philips) 公司和日本索尼 (SONY) 公司共同制定了 CD-I (Compact Disc Interactive) 交互式紧凑激光盘系统标准，使多媒体信息的存储规范化和标准化。CD-I 标准允许在一片直径为 5 英寸的激光光盘上存储 650MB 的数字信息量，用户可以通过读取光盘上的数字化内容来进行播放。

(4) 1986 年 CCITT 与 ISO 成立 JPEG (Joint Photographic Experts Group, 联合图像专家小组)，1991 年公布静态图像压缩标准 JPEG (ISO/IEC 10918)。



(5) 1987年3月, RCA公司制定和公布了交互式数字视频系统的技术标准(Digital Video Interactive, DVI)。该标准基于计算机技术,能够利用激光盘以DVI标准存储静止图像和活动图像,并能够存储声音等多种信息模式。1988年, Intel公司购买其技术,并于1989年与IBM公司合作,在国际市场上推出第一代DVI的技术产品。

(6) 1989年Tim Berners-Lee提出HTML/HTTP,创立万维网;1994年他又牵头成立万维网协会W3C。

(7) 1990年11月,包括美国微软(Microsoft)公司、荷兰飞利浦(Philips)和日本索尼(SONY)等公司在内的一些计算机技术公司与产商成立了“多媒体个人计算机市场协会”(Multimedia PC Marketing Council),并制定了多媒体个人计算机的第一个标准MPC-1。从此,全球计算机业界共同遵守该标准所规定的各项内容,促进了MPC的标准化和生产销售,使多媒体个人计算机成为一种新的流行趋势。“多媒体个人计算机市场协会”的主要任务是对计算机的多媒体技术进行规范化管理和制定相应的标准。

(8) 1992年,由运动图像专家组(MPEG, Motion Picture Experts Group)开发制定的MPEG-1视频标准正式颁布,推进了视频产品应用的发展。目前,由MPEG组织定义的标准还有MPEG-2、MPEG-4、MPEG-7和MPEG-21。

(9) 1993年5月,多媒体个人计算机市场协会公布了MPC-2标准。该标准根据硬件和软件的发展状况做了较大的调整和修改,对声音、图像、视频和动画的播放、Photo CD做了新的规定,将音频信号数字化的采集量化位数提高到16位。此后,多媒体个人计算机市场协会演变成多媒体个人计算机工作组(Multimedia PC Working Group)。

(10) 1995年6月,多媒体个人计算机工作组公布了MPC-3标准,进一步提高了软件和技术指标。MPC-3标准制定了视频压缩技术MPEG的技术指标,使视频播放技术更加成熟和规范化,增加了全屏幕播放、使用软件进行视频数据解压缩等技术标准。

(11) 1995年12月,数字多功能光盘(DVD: Digital Versatile Disk)标准诞生。光盘可保存的数据容量为4.7~17GB。

(12) 1995年,美国微软公司开发了功能强大的Windows 95操作系统,使多媒体计算机的用户界面更容易操作,功能更为强大。随着视频音频压缩技术的日趋成熟,高速的奔腾系列CPU开始武装个人计算机,多媒体功能已成为新型个人计算机的基本功能,MPC的新标准也没有继续发布的必要性。

(13) 1998年2月W3C推出XML,接着W3C又推出基于XML的系列应用标准,如SMIL(多媒体集成,1998年6月)、XHTML(网页描述,2000年1月)、SVG(二维矢量图与动画,2000年9月)等等。

(14) 1999年10月中国开始研制高密度激光视盘系统EVD,2005年2月23日EVD成为中国电子行业推荐性标准,EVD采用DVD-9介质和新压缩算法,实现了高清晰度达1920×1080i的视频编码与重放。

二、多媒体技术的发展趋势

多媒体不仅是多学科交汇的技术,也是顺应信息时代需要的产物,它能促进和带动新产业的形成和发展,能在多领域应用。多媒体技术的发展趋势可以归纳为以下几个方向:



多媒体信息与技术

- (1) 高分辨化, 提高显示质量。
- (2) 高速度化, 缩短处理时间。
- (3) 简单化, 便于操作。
- (4) 高维化, 三维、四维或更高维。
- (5) 智能化, 提高信息识别能力。
- (6) 标准化, 便于信息交换和资源共享。

三、多媒体技术的应用

多媒体技术的发展使计算机的信息处理在规范化和标准化的基础上更加多样化和人性化, 特别是多媒体技术与网络通信技术的结合, 使得远距离多媒体应用成为可能, 同时加速了多媒体技术在经济、科技、教育、医疗、文化、传媒、娱乐等各个领域的广泛应用。多媒体技术已成为信息社会的主导技术之一, 其典型的应用主要有以下几方面。

(一) 教育培训

计算机辅助教学(Computer-Aided Instruction, CAI)、计算机辅助学习、计算机化教学、计算机化学习和计算机辅助训练等都是多媒体技术在教育和教学中的广泛应用。

(二) 医疗卫生

远程诊断和远程医疗系统。

(三) 文化娱乐

影视作品、3D 电影和 MTV 等。

(四) 传媒广告

招贴广告、公益广告和商业广告等。

(五) 广播通信

3G 和 4G 移动通信、广播电视。

(六) 电子出版

电子书、网络出版物。

(七) 现实模拟

驾校培训、飞机模拟训练等。