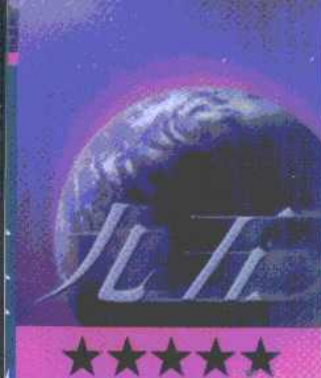




普通高等教育“九五”国家级重点教材

计算机基础教学系列教材

计算机多媒体应用基础

吴玲达 老松杨 张茂军 宣琦 编著



7-43
3

国防科技大学出版社

普通高等教育“九五”国家级重点教材

计算机基础教学系列教材

计算机多媒体应用基础

吴玲达 老松杨
张茂军 宣琦 编著

国防科技大学出版社

· 长沙 ·

内 容 提 要

本书主要介绍了多媒体应用的基础知识和多媒体应用设计技术。全书共分六章,分别介绍了多媒体基础知识,多媒体应用所需要的硬件、软件支持环境,多媒体数据的处理软件和处理方法,典型的多媒体创作工具,多媒体程序设计及多媒体应用设计。既有理论知识,又有实用技术的讲解。

本书可作为高等学校非计算机各专业多媒体应用课程的教材,也可作为从事多媒体应用开发的工程技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机多媒体应用基础/吴玲达等编著. —长沙:国防科技大学出版社,2000.3
普通高等教育“九五”国家级重点教材·计算机基础教学系列教材
ISBN 7-81024-611-9

I. 计… II. 吴… III. 多媒体技术—高等学校—教材 IV. TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 77254 号

国防科技大学出版社出版发行

电话: (0731)4572636 邮政编码: 410073

E-mail: gfkdcbs@public.cs.hn.cn

责任编辑: 徐 飞 责任校对: 黄 煌

新华书店总店北京发行所经销

长沙环境保护学校印刷厂印装

*

787×1092 1/16 印张: 13.75 字数: 318 千
2000 年 3 月第 1 版第 1 次印刷 印数: 1-5000 册

*

定价: 17.00 元

前 言

人类社会已进入了信息化时代,多媒体技术是信息技术的重要发展方向之一。它使计算机具有了综合处理声音、文字、图像、视频、动画等信息的能力,以丰富的图、文、声、像等媒体信息和友好的交互性,极大地改善了人机界面,改变了使用计算机的方式,为计算机进入人类社会的各个领域打开了大门。为此,世界上许多国家对多媒体技术的研究和应用都给予了极大的重视,并投入了大量人力、物力,开发先进的多媒体信息技术及相关产品。早在1994年,国家经贸委就将多媒体技术列入国家技术开发重点项目计划,给予了高度的重视,并在多媒体基础技术、多媒体平台及多媒体应用等方面给予了重点的资金支持,使我国在多媒体领域取得了较大的进步,成为计算机产业新的增长点。

为了适应多媒体技术在我国迅速发展的需求,非计算机专业的学生们也有必要系统地学习和掌握多媒体知识和应用技术,提高计算机应用水平。根据这一需求,我们结合已有的工作基础和教学实践,编写了这本教材。

全书共分六章。第一章为多媒体技术的概述,介绍媒体和多媒体的基本概念,多媒体技术的应用和发展情况,多媒体的基础技术。第二章介绍了多媒体的软硬件环境。第三章介绍了各种媒体的处理方法及媒体处理软件的使用方法。第四章介绍了常用的多媒体创作工具的使用方法。第五章介绍了如何应用具有编程功能的开发平台 Visual Basic 进行多媒体应用设计。第六章介绍了多媒体应用设计的原理和方法。书中还附有大量的习题和思考题供学生练习。

本书第一章、第六章由吴玲达编写,第二章由张茂军编写,第三章由老松杨和宣琦编写,第四章由老松杨和吴玲达编写,第五章由老松杨编写。由于时间仓促,水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 著 者

2000年1月

第一章 绪 论

1.1 多媒体的基本概念

多媒体技术目前已成为人们关注的热点之一。它是一种迅速发展的综合性电子信息技术，给传统的计算机系统、音频和视频设备带来了方向性的变革，给人们的工作、生活和娱乐带来了深刻的革命。应用多媒体技术是 20 世纪 90 年代计算机应用的时代特征，也是计算机的又一次革命。本章将对多媒体的基本概念作一介绍。

一、多媒体的定义

对于什么是多媒体有很多种说法。多媒体一词译自英文“Multimedia”，它由 multiple 和 media 复合而成，核心词是媒体。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，中文常译为媒质；二是指传递信息的载体，如数字、文字、声音、图形和图像等，中文常译作媒介，多媒体技术中的媒体是指后者。通常，媒体被分为以下五种类型：感觉媒体、表示媒体、显示媒体、存储媒体和传输媒体。

- 感觉媒体：指能直接作用于人们的感觉器官，从而能使人产生直接感觉的媒体。如语言、音乐、自然界中的各种声音、各种图像、动画、文本等。
- 表示媒体：指为了传送感觉媒体而人为研究出来的媒体。借助于此种媒体，便能更有效地存储感觉媒体或将感觉媒体从一个地方传送到遥远的另一个地方。诸如语言编码、电报码、条形码等等。
- 显示媒体：指用于通信中使电信号和感觉媒体之间产生转换用的媒体。如输入、输出设施，键盘、鼠标器、显示器、打印机等。
- 存储媒体：指用于存放某种媒体的媒体。如纸张、磁带、磁盘、光盘等。
- 传输媒体：指用于传输某些媒体的媒体。如电话线、电缆、光纤等。

那么多媒体的含义是什么呢？所谓“多媒体”，从文字上理解就是“多种媒体的综合”，相关的技术也就是“怎样进行多种媒体综合的技术”。多媒体的定义或说法多种多样，各人从自己的角度出发对多媒体给出了不同的描述。正因为如此，很多人往往会提出以下问题：电视算不算多媒体？可视图文呢？各种家电的组合呢？各种彩色画报呢？为什么以前也有计算机图形、图像而不称之为多媒体呢？

事实上人们普遍地认为，“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、动画、视频等。从这个意义中可以看到，我们常说的“多媒体”最终被归结为是一种“技术”。它不是指多种媒体本身，而主要是指处理和应用它的一整套技术。因此，“多媒体”实际上常被当做“多媒体技术”的同义语。

现在的多媒体技术往往与计算机联系起来，这是由于计算机的数字化及交互式处理能力，极大地推动了多媒体技术的发展。通常可以把多媒体看做是先进的计算机技术与视频、音频和通信等技术融为一体而形成的新技术或新产品。因此我们认为多媒体技术的定义是：计算机综合处理文本、图形、图像、音频、视频等多种媒体信息，使多种信息建立逻辑连接，集成为一个系统并具有交互性。简单地讲即计算机综合处理声、文、图、像信息，并具有集成性和交互性。

二、多媒体技术的特性

多媒体技术的特性主要包括信息载体的多样化、集成性和交互性三个方面，这是多媒体的主要特征，此外还有非循序性、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，指的就是信息媒体的多样化。把计算机所能处理的信息空间范围扩展和放大，而不再局限于数值、文本或特定的图形或图像，这是使计算机变得更加人类化所必须的条件。人类对于信息的接收和产生主要在五个感觉空间内，即视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉，其中前三者占了 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一系列设备，都远远没有达到人类的水平。在许多方面必须要把人类的信息进行变形之后才可以使用。信息只能按照单一的形态才能被加工处理，只能按照单一的形态才能被理解。可以说，在信息交互方面计算机还处于初级水平。多媒体就是要将机器处理的信息多样化或多维化，使之在信息交互的过程中，具有更加广阔和更加自由的空间。多媒体的信息多维化不仅仅是指输入，而且还指输出，目前主要包括视觉和听觉两个方面。通过对多维化的信息进行变换、组合和加工，可以大大丰富信息的表现力和增强效果。

多媒体的集成性应该说是系统级的一次飞跃。早期多媒体中的各项技术都可以单一使用，但很难有大的作为，因为它们是单一、零散的，如单一的图像、声音、交互技术等。信息空间的不完整，例如仅有静态图像而无动态视频，仅有语音而无图像等，都将限制信息空间的信息组织，限制信息的有效使用。同样，信息交互手段的单调性也会制约应用的进一步需求。因此，多媒体的集成性主要表现在两个方面，即多媒体信息媒体的集成和处理这些媒体的设备的集成。对于前者而言，各种信息媒体尽管可能是多通道的输入或输出，但应该成为一体。这种集成包括信息的多通道统一获取，多媒体信息的统一存储与组织，多媒体信息表现合成等各方面。对于后者而言，指的是多种媒体的各种设备应该成为一体。从硬件来说，应该具有能够处理多媒体信息的高速及并行的 CPU 系统、大容量的存储、适合多媒体多通道的输入输出能力及外设、宽带的通信网络接口。对于软件来说，应该有集成一体化的多媒体操作系统、适合于多媒体信息管理和使用的软件系统和创作工具、高效的各类应用软件等。同时还要在网络的支持下，集成构造出支持广泛信息应用的信息系统。 $1 + 1 > 2$ 的系统特性将在多媒体信息系统中得到充分的体现。

· 多媒体的交互性将向用户提供更加有效地控制和使用信息的手段,同时也为应用开辟了更加广阔的领域。交互可以增加对信息的注意力和理解,延长信息保留的时间。但在单一的文本空间中,这种交互的效果和作用很差,只能“使用”信息,很难做到自由地控制和干预信息的处理。当交互性引入时,“活动”本身作为一种媒体介入了信息转变为知识的过程。借助于活动,我们可以获得更多的信息,改变现在使用信息的方法。因此,交互性一旦被赋予了多媒体信息空间,可以带来很大的作用。从数据库中检录出某人的照片、声音及文字材料,这是多媒体的初级交互应用;通过交互特性使用户介入到信息过程中(不仅仅是提取信息),达到了中级交互应用水平。当我们完全地进入到一个与信息环境一体化的虚拟信息空间自由遨游时,这才是交互式应用的高级阶段,有待于虚拟现实的进一步研究和发展。

非循序性是多媒体体的另一个特性。一般而言,使用者对非循序性的信息存取需求要比对循序性存取大得多。以前的查询系统都是按线性方式检索信息,不符合人类的联想记忆方式。多媒体系统克服了这个缺点,它用非线性的结构构成表达特定内容的信息网络,使得人们可以有选择地查询自己感兴趣的多媒体信息。

非纸张输出形式是多媒体系统应用有别于传统的出版模式的一个特点。传统的出版模式是以纸张为输出载体,通过记录在纸张上的文字及图形来传递和保存知识,但此种方式无法将有关的影像及声音记录下来。多媒体系统的出版模式中强调的是无纸输出形式,以光盘(CD-ROM)为主要的输出载体。这不但使存储容量大增,而且提高了它保存的方便性。

总之,多媒体最显著的特点是具有媒体的多样性、集成性和交互性。从这个角度就可以判断什么是“多媒体”。因为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”;同理,各种家电的组合、画报也不是。仅有个别种类媒体的计算机系统也不是。而那些采用计算机集成处理多种媒体(一般包括声音、图像、视频、文字等)的系统,如多媒体咨询台、交互式电视、交互式视频游戏、计算机支持的多媒体会议系统、多媒体课件及展示系统等,都属于多媒体的范畴。

1.2 媒体与媒体特性

媒体是承载信息的载体,是信息的表示形式。人类利用视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉来感受各种信息,因此媒体可以分为视觉类媒体、听觉类媒体、触觉类媒体、嗅觉和味觉类媒体。其中嗅觉和味觉类媒体目前在计算机中尚不能方便实现,有待在未来的虚拟现实系统中特殊研究。

1.2.1 媒体元素

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

一、文本(Text)

文本是计算机文字处理程序的基础,也是多媒体应用程序的基础。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易于理解。

文本数据可以在文本编辑软件里制作,如 Word Perfect 与 Word 等所编的文本文件大都可被输入到多媒体应用设计之中,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。

文本文件中,如果只有文本信息,没有其他任何有关格式的信息,则称为非格式化文本文件或纯文本文件,如“.TXT”文件。而带有各种文本排版信息等格式信息的文本文件,称格式化文本文件,如“.DOC”文件。该文件中带有段落格式、字体格式、文章的编号、分栏、边框等格式信息。文本的多样化是由文字的变化,即字的格式(style)、字的定位(align)、字体(font)、字的大小(size)以及由这四种变化的各种组合形成的。

二、图形(Graphic)

图形一般指用计算机绘制的画面,如直线、圆、圆弧、矩形、任意曲线和图表等。图形的格式是一组描述点、线、面等几何图形的大小、形状及其位置、维数的指令集合,在图形文件中只记录生成图的算法和图上的某些特征点,因此也称矢量图。通过读取这些指令并将其转换为屏幕上所显示的形状和颜色而生成图形的软件通常称为绘图程序。在计算机还原输出时,相邻的特征点之间用特定的诸多段小直线连接就形成曲线,若曲线围成一个封闭的图形,也可靠着色算法来填充颜色。图形的最大优点在于可以分别控制处理图中的各个部分,如在屏幕上移动、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性,必要时仍可分开。因此,图形主要用于表示线框型的图画、工程制图、美术字等。绝大多数 CAD 和 3D 造型软件使用矢量图形作为基本图形存储格式。

对图形来说,数据的记录格式是很关键的内容,记录格式的好坏,直接影响到图形数据的操作方便与否。在计算机中图形的存储格式大都不固定,它要视各个软件的特点由开发者自定。微机上常用的矢量图形文件有“.3DS”(用于 3D 造型)、“.DXF”(用于 CAD)、“.WMF”(用于桌面出版)等等。图形技术的关键是图形的制作和再现,图形只保存算法和特征点,所以相对于图像的大数据量来说,它占用的存储空间也就较小,但在屏幕每次显示时,它都需要经过重新计算,故显示速度没有图像快。另外在打印输出和放大时,图形的质量较高而点阵图常会发生失真。

三、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。静止的图像是一个矩阵,由一些排成行列的点组成,这些点称之为像素点(pixel),这种图像也称位图。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,对灰度图常用4位(16种灰度等级)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。位图图像适合于表现层次和色彩比较丰富、包含大量细节的图像。彩色图像需由硬件(显示卡)合成显示。

图像文件在计算机中的存储格式有多种,如BMP、PCX、TIF、TGA、GIF、JPG等,一般数据量都较大。它除了可以表达真实的照片,也可以表现复杂绘画的某些细节,并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。图像处理时一般要考虑三个因素:

(1)分辨率。有屏幕分辨率、图像分辨率和像素分辨率三种。其中屏幕分辨率指计算机显示器屏幕显示图像的最大显示区,以水平和垂直像素点表示,多媒体PC标准定为 640×480 个像素点。图像分辨率指数字化图像的大小,以水平和垂直像素点表示。例如,在 640×480 屏幕上显示 320×240 个像素点的图像,“ 320×240 ”即为图像分辨率。像素分辨率指像素的宽高比,一般为1:1。在像素分辨率不同的机器间传输图像时会产生畸变。因此分辨率影响图像质量。

(2)图像灰度。图像灰度是指每个图像的最大颜色数,屏幕上每个像素都用1位或多位描述其颜色信息。如单色图像的灰度为1位二进制码,表示亮与暗;若每个像素4位,表示支持16色;8位支持256色;若灰度为24位,则颜色数目达1677万多种,通常称为真彩色。简单的图画和卡通可用16色,而自然风景图则至少要256色。

(3)图像文件大小。用字节为单位表示图像文件的大小时,描述方法为:(高 $\times$ 宽 $\times$ 灰度位数)/8,其中高是指垂直方向的像素值,宽是指水平方向的像素值。例如,一幅 640×480 的256色图像为 $640 \times 480 \times 8/8 = 307200$ 字节。图像文件大小影响到图像从硬盘或光盘读入内存的传送时间,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。

对图像文件可进行改变图像尺寸、对图像进行编辑修改、调节调色板等处理。必要时可用软件技术减少图像灰度,以求用较少的颜色描绘图像,并力求达到较好的效果。

图形与图像在用户看来是一样的,而对多媒体制作者来说是完全不同的。同样一幅图,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,其数据文件则记录在哪些坐标位置上有什么颜色的像素点。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,它们互相融会贯通,比如,文字或线条表示的图形在扫描到计算机时,从图像的角度来看,均是一种由最简单的二维数组表示的点阵图。在经过计算机自动识别出文字或自动跟踪出线条时,点阵图就可形成矢量图。目前汉字手写体的自动识别、图文混排的印刷体自动识别、印鉴以及面部

照片的自动识别等,也都是图像处理技术借用了图形生成技术的内容。而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,在三维图形构造时又都采用了图像信息的描述方法。因此,现在人们已不过多的强调点阵图和矢量图之间的区别,而更注意它们之间的联系。

四、视频(Video)

若干有联系的图像数据连续播放便形成了视频。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。但由于上述视频信号的输出大多是标准的彩色全电视信号,要将其输入到计算机中,不仅要有视频信号的捕捉,将其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配合;同时在处理过程中免不了受到电视技术的各种影响。

电视主要有三大制式,即 NTSC(525/60)、PAL(625/50)、SECAM(625/50)三种,括号中的数字为电视显示的线行数和频率。如 PAL 制的扫描线数为 625 线,工作在 50Hz 频率下。当计算机对其进行数字化时,就必须要在规定时间内(如 1/30 秒内)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。

动态视频对于颜色空间的表示有多种情况,最常见的是 R、G、B(红、绿、蓝)三维彩色空间。也还有其他彩色空间表示,如 Y、U、V(Y 为亮度, U、V 为色差), H、S、I(色调、饱和度、强度)等,并且还可以通过坐标变换而相互转换。

对于动态视频的操作和处理除了在播放过程的动作与动画相同外,还可以增加特技效果,如硬切、淡入淡出、拷贝、镜像、马赛克、万花筒等,用于增加表现力,但这在媒体中属于媒体表现属性的内容。

在视频中有几个重要的技术参数:

(1)帧速。视频是利用快速变换帧的内容而达到运动的效果。视频根据制式的不同有 30 帧/秒(NTSC)、25 帧/秒(PAL)等。有时为了减少数据量而减慢了帧速,例如只有 16 帧/秒,也可以达到满意程度,但效果略差。

(2)数据量。如不计压缩,数据量应是帧速乘以每幅图像的数据量。假设一幅图像为 1MB,则每秒将达到 30MB(NTSC)。但经过压缩后可减少几十倍甚至更多。尽管如此,数据量仍太大,使得计算机、显示等跟不上速度,此时就只有在减少数据量上下功夫。除降低帧速外,也可以缩小画面尺寸,如仅 1/4 屏或 1/16 屏,都可以大大降低数据量。

(3)图像质量。图像质量除了原始数据质量外,还与对视频数据压缩的倍数有关。一般说来,压缩比较小时对图像质量不会有太大影响,而超过一定倍数后,将会明显看出图像质量下降。所以数据量与图像质量是一对矛盾,需要合适的折衷。

五、音频(Audio)

数字音频可分为波形声音、语音和音乐。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,并恰当地恢复出来,相对应的文件格式是 WAV 文件或 VOC 文件。人的说话声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

件格式相同。音乐是符号化了的声音，乐谱可转变为符号媒体形式，对应的文件格式是MID或CMF文件。将音频信号集成到多媒体中，可提供其他任何媒体不能取代的效果，不仅烘托气氛，而且增加活力。音频信息增强了对其他类型媒体所表达的信息的理解。

通常，声音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，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1秒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，采样值可重新生成原始波形。

对声音的处理，主要是编辑声音和声音不同存储格式之间的转换。计算机音频技术主要包括声音的采集、数字化、压缩/解压缩以及声音的播放。影响数字声音波形质量的主要因素有三个：

- (1)采样频率。采样频率等于波形被等分的份数，份数越多(即频率越高)，质量越好。
- (2)采样精度。即每次采样信息量。采样通过模/数转换器(A/D转换器)将每个波形垂直等分，若用8位A/D转换器，可把采样信号分为256等分；而用16位A/D转换器，则将其分为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。

六、动画(Animation)

动画是运动的图画，实质是一幅幅静态图像连续播放。动画的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。动画压缩和快速播放也是动画技术要解决的重要问题，其处理方法有多种。计算机设计动画方法有两种：一种是造型动画，一种是帧动画。前者是对每一个运动的物体分别进行设计，赋予每个对象一些特征，如大小、形状、颜色等，然后用这些对象构成完整的帧画面。造型动画每帧由图形、声音、文字、调色板等造型元素组成，控制动画中每一帧中动元表演和行为的是由制作表组成的脚本。帧动画则是由一幅幅位图组成的连续的画面，就像电影胶片或视频画面一样，要分别设计每屏幕显示的画面。

计算机制作动画时，只要做好主动作画面，其余的中间画面都可以由计算机内插来完成。不运动的部分直接拷贝过去，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。存储动画的文件格式有FLC、MMM等。

创作动画的软件工具较复杂、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、虚边、打高光、涂抹、扩散、模板屏蔽及背景固定等，调色板支持丰富的色彩。

动画也有和视频类似的技术参数。

1.2.2 媒体特性

视觉类媒体包括位图图像、矢量图形、动画、视频、文本等，它们是通过视觉来传递信息的。位图图像是一种对视觉信号进行直接量化的媒体形式，反映了信号的原始形式。根据量化的颜色深度的不同，又分二值和灰度(彩色)图像两大类。矢量图形是对图像进行抽象化的结果，反映了图像中实体最重要的特征。动态图像是若干连续的静态图像或图形在时间轴上不断变化的结果。如果单帧图像是真实图像，则为动态影像视频；若单帧图像是由计算机生成的真实感图像，则为三维真实感动画；如果在连续过程中变化的是图形，则是二维或三维动画。符号是人类对信息进行抽象的结果。符号可以表示数值，表示事物或事件，也可以表示语言。文本是具有上下文相关特性的符号流。

听觉类媒体包括波形声音、语音和音乐等，它们是通过听觉来传递信息的。其实波形声音已经包含了所有的声音形式，因为可以把各种声音都进行采样量化，并恰当地恢复出来。但人的说话声不仅是一种波形，而且还具有内在的语言、语音学内涵，可以经由特殊的方法而提取，即进行一次抽象。所以常把语音作为一种特殊的媒体。音乐与语音相比形式就更为规范一些。事实上，音乐就是符号化了的声音，这种符号就是乐曲，乐谱则是转变为符号媒体形式的声音。就计算机媒体而言，MIDI 是十分规范的一种形式。

触觉类媒体就是环境媒体，我们的皮肤可以感觉环境的温度、湿度，也可感觉压力，我们的身体可以感觉到振动、运动、旋转等等，这都是触觉在起作用，都可以作为传递信息的媒体。触觉在人类的信息交流中同样起着十分重要的作用。现在在多媒体系统中已经把触觉媒体作为一种重要的媒体引入到了实际系统中，特别是模拟类应用，这种对实际环境的模拟，实际上就是在信息交互的通道上更进了一步，使人与环境的信息交流更充分。发展到虚拟现实系统中，这种媒体的应用形式会更加复杂。

从信息表达的角度来说，媒体具有以下特性：

- 有格式的数据才能表达信息的含义。也就是说，由于媒体的种类不同，它们所具有的格式也应该不同，只有对这种格式能够理解和解释，才能对其内容即承载的信息进行表达。这种格式主要是指媒体类型的识别和解释。
- 不同的媒体所表达信息的程度不同。由于每种媒体都有自己本身的承载信息的形式特征，而人类对不同种类信息的接受程度不同，便有了这种差异。这种差异有时表现为不同量的信息，但有时也会产生异义。一般说来，愈是接近人类原始表达的信息愈丰富；愈是抽象化(即远离原始信息表达)的信息，信息量愈少，但是愈精确。
- 媒体之间的关系也代表着信息。媒体的多样化关键不在于能否接收多种媒体的信息，而在于媒体之间的信息表示的合成效果。由于多种媒体来源于多个感觉通道，以不同的形式表达，具有一种“感觉相乘”的效应，所以将远远超出各个媒体单独表达时的效果。

媒体可以进行相互转换。所谓媒体转换，是指媒体形式从一种转换为另外一种。一般说来，媒体的转换总是要损失信息，但损失的信息对接收者来说是否重要，将取

决于具体的应用及应用要求。也有一些媒体之间目前尚不能转换,尤其是不能直接转换。

1.3 多媒体技术的应用与发展

一、多媒体技术的应用

目前的多媒体硬件和软件已能将数据、声音以及高清晰度的图像作为窗口软件中的对象去做各式各样的处理。所出现的各种丰富多彩的多媒体应用,不仅使原有的计算机技术锦上添花,而且将复杂的事物变得简单、把抽象变得具体。

由多媒体技术涉及的范围不难看出,它的应用是极为广泛的。对于经常与各种信息打交道的人和部门,计算机都能够提供快速、准确和综合的服务,多媒体增强了以往仅依赖文本和简单图形的用户界面,方便了用户的使用,为计算机应用开拓了更广阔的领域。多媒体系统不仅涉及到计算机的各应用领域,也涉及到教育训练、消费性电子产品、通信、传播、电子出版、商业广告及购物、文化娱乐、各种设计等领域或行业。随着社会信息化步伐的加快,多媒体的发展和应用前景将更加广阔。

二、多媒体的发展

1984年,美国 Apple 公司推出被认为是代表多媒体技术兴起的 Macintosh 系列机。1985年,美国 Commodore 公司的 Amiga 计算机问世,成为多媒体技术先驱产品之一。1986年3月飞利浦和索尼两家公司宣布发明了交互式光盘系统(CD-I),这是文字、图像和声音于一体的多媒体系统。1987年,美国 RCA 公司展示了交互式数字影像系统(DVI),这是以 PC 技术为基础,用标准光盘来存储和检索活动影像、静止图像、声音和其他数据。后来,英特尔公司接受了这项技术转让,于 1989 年宣布把 DVI 开发为大众化商品。

进入 90 年代,多媒体技术开始了蓬勃的发展。1991 年第六届国际多媒体技术和 CD-ROM 大会标志着多媒体技术进入了新的发展阶段,宣布了 CD-ROM XA 扩充结构标准的审定版本。同年,在美国的计算机博览会上首次展出多媒体技术应用成果以后,引起了国际上许多著名的计算机产业公司的关注,多媒体技术推进了计算机和通信的又一次革命。

为使多媒体建立适应发展的标准,Philips、Sony 和 Microsoft 等 14 家厂商组成了多媒体市场协会,并在 1990 年公布了微机上的多媒体标准 MPC Level-I。MPC 标准的出现,使全世界的电脑制造商和软件发行厂商有了共同的遵循标准,带动了多媒体市场的发展。1993 年和 1995 年多媒体市场协会又相继公布了它的 MPC Level-II 和 MPC Level-III 标准。

目前,多媒体技术的发展,已显示出许多突出的特点:如多学科交叉、顺应信息时代的需求、促进和带动新产业的形成与发展、多领域的应用等。将来多媒体技术将向着以下

六个方向发展：高分辨化，提高显示质量；高速度化，缩短处理时间；简单化，便于操作；高维化，三维、四维或更高维；智能化，提高信息识别能力；标准化，便于信息交换和资源共享。其总的发展趋势是具有更好、更自然的交互性，更大范围的信息存取服务，为未来人类生活创造出一个在功能、空间、时间及人与人交互更完美的崭新的世界。

1.4 多媒体的关键技术

一、视频和音频数据压缩和解压缩技术

多媒体数据压缩及编码技术是多媒体系统的关键技术。多媒体系统具有综合处理声、文、图的能力，要求面向三维图形、立体声音、真彩色高保真全屏幕运动画面。为了达到满意的视听效果，要求实时地处理大量数字化视频、音频信息。而数字化的声音和图像数据量是非常大的。此外，在未压缩的情况下，实现动态视频及立体声的实时处理，对目前的微机来说是无法实现的。因此，必须对多媒体信息进行实时压缩和解压缩。

数据压缩问题的研究已进行了 50 年。从 PCM 编码理论开始，到如今已成为多媒体数据压缩标准的 JPEG、MPEG，已经产生了各种各样针对不同用途的压缩算法、压缩手段和实现这些算法的大规模集成电路或者计算机软件。在波形编码理论之后，近几年提出的小波变换等技术正在受到学术界的重视。人们还在继续寻找更加有效的压缩算法，及其用硬件或者软件实现的方法。

二、多媒体专用芯片技术

多媒体专用芯片依赖于大规模集成电路(VLSI)技术，它是多媒体硬件体系结构的关键技术。多媒体计算机需要快速、实时完成视频和音频信息的压缩和解压缩，图像的特技效果(如改变比例，淡入淡出，马赛克等)，图形处理(图形的生成和绘制等)，语音信息处理(抑制噪声，滤波)等等。这样的处理如果由通用计算机来完成，需要中型计算机，甚至大型计算机才能胜任。因此，要圆满地完成上述任务，一定要采用专用的芯片。多媒体计算机专用芯片可归纳为两种类型：一种是固定功能的芯片；另一种是可编程的数字信号处理器 DSP 芯片。由于 VLSI 技术的进步使得生产低廉的数字信号处理器(DSP)芯片成为可能。DSP 芯片是为完成某种特定信号处理设计的，在通用计算机上需要多条指令才能完成的处理，在 DSP 上可用一条指令完成。DSP 的价格虽然只有几十到几百美元，但完成特定处理时的计算能力却与普通中型计算机相当。

最早推出的固定功能的专用芯片是图像处理的压缩处理芯片，即将实现静态图像的数据压缩/解压缩算法做在一个专用芯片上，从而大大提高其处理速度。以后，许多半导体厂商或公司又推出执行国际标准压缩编码的专用芯片，例如支持用于运动图像及其伴音压缩的 MPEG 标准芯片，芯片的设计还充分考虑到 MPEG 标准的扩充和修改。由于压缩编码的国际标准较多，一些厂家和公司还推出了多功能视频压缩芯片。另外还有高效可编程

多媒体处理器，由于采用多处理器并行技术，计算能力可望达到 2Bips。这些高档的专用多媒体处理器芯片，不仅大大提高了音、视频信号处理速度，而且在音频、视频数据编码时可增加特技效果。

三、多媒体存储技术

数字化的媒体信息虽然经过压缩处理，仍然包含了大量的数据；而且硬磁盘存储器的存储介质是不可交换的，不能用于多媒体信息和软件的发行。大容量只读光盘存储器(CD-ROM)的出现，正好适应了这样的需要。光盘机以存储量大、密度高、介质可换、数据保存寿命长、价格低廉以及应用多样化等特点，成为多媒体计算机必不可少的设备。一张 CD-ROM 的外径为 5 英寸，可以存储约 600MB 的数据，并像软磁盘片那样可用于信息交换。在 CD-ROM 基础上，还开发有 CD-I 和 CD-V，即具有活动影像的全动作与全屏电视图像的交互可视光盘。在只读 CD 家族中还有被称为“小影碟”的 VCD、可录式光盘 CD-R、高画质高音质的光盘 DVD 以及用数字方式把传统照片转存到光盘、使用户在屏幕上可欣赏高清晰度照片的 Photo-CD。VCD 和 DVD 都是光学存储媒体，但 DVD 的存储容量和带宽都明显高于 VCD。DVD 盘的尺寸与 CD 相同，其存储容量比现在的 CD 盘大得多，最高可达到 17GB。软硬件要遵照正在由计算机、消费电子和娱乐公司联合制定的规格。

四、多媒体同步技术

多媒体技术需要同时处理声音、文字、图像等多种媒体信息，在多媒体系统所处理的信息中，各个媒体都与时间有着或多或少的依从关系。如，在视频图像以 30 帧/秒的速率播放时，要求声音实时处理同步进行，使得声音和视频图像的播放不能中断，这就需要支持对多媒体信息进行实时处理的操作系统。同时，在多媒体应用中，通常要对某些媒体执行加速、放慢、重复等交互性处理。多媒体系统允许用户改变事件的顺序并修改多媒体信息的表现，各媒体具有本身的独立性、共存性、集成性和交互性。系统中各媒体在不同的通信路径上传输，将分别产生不同的延迟和损耗，造成媒体之间协同性的破坏，因此，媒体同步也是一个关键问题。

五、多媒体网络和通信技术

多媒体通信技术包含语音压缩、图像压缩及多媒体的混合传输技术。为了只用一根电话线同时传输语音、图像、文件等信号，必须要用复杂的多路混合传输技术，而且要采用特殊的约定来完成。这种语音、数据同时传输技术在美国已正式命名为 SVD(语音数据同时传输)技术。

现有的通信网大都不太适应数字化的多媒体数据的传输。用户期望未来能够将多种网络进行统一，包括用于语音通信的电话网、用于计算机通信的计算机网，甚至包括用于大众传播的广播、电视网。对于实时性要求不高且数据量不很大的应用来说，矛盾尚不突出。但一涉及到大量的数据，许多网络中的特性就难以满足要求。宽带综合业务数字网(B-ISDN)是解决这个问题一个比较完整的方法，其中 ATM(异步传送模式)是近年来在

研究和开发上的一个重要成果。

多媒体通信和网络技术是一个十分重要的研究课题。因为要想广泛地实现信息共享,计算机网及其在网络上的分布化、协作性操作就不可避免。基于计算机的会议系统、计算机支持的协同工作、多媒体电子邮政及媒体空间的研究,将缩小个体工作与群体工作的差别,缩小地区局部性合作与远程分布性合作的差别,使其能更有效地利用信息,超越时间和空间的限制,协同合作,相互交流,同时也可以节省大量的时间和经费。事实上,几乎所有的应用系统都与分布化操作有关。如何设计出有效的协议、合理的体系结构,如何充分地发挥出分布式系统的协作性作用,如何使得各系统与各用户之间更易于交换信息、共享信息和同时处理信息,如何在应用中实现等,都是研究的重要方面。

六、多媒体输入/输出技术

多媒体输入/输出技术包括媒体变换技术、媒体识别技术、媒体理解技术和媒体综合技术等。

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象过程。例如语音识别是将语音映象为一串字、词或句子;触摸屏是根据触摸屏上的位置识别其操作要求。

媒体理解技术是对信息进行更进一步的分析处理和理解信息内容,如自然语言理解、图像理解、模式识别等技术。

媒体综合技术是把低维信息表示映象成高维的模式空间的过程,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。

七、多媒体软件技术

多媒体软件技术主要包括多媒体操作系统、多媒体素材采集与制作技术、多媒体编辑与创作技术、多媒体应用开发技术、多媒体数据库管理技术等。

1. 多媒体操作系统

多媒体操作系统是多媒体软件的核心。它负责多媒体环境下多任务的调度,保证音频、视频同步控制以及信息处理的实时性;提供多媒体信息的各种基本操作和管理;具有对设备的相对独立性与可扩展性。要求该操作系统要像处理文本、图形文件一样方便灵活地处理动态音频和视频;在控制功能上,要扩展到对录像机、音响、MIDI 等声像设备以及 CD-ROM 光盘存储设备等。多媒体操作系统要能处理多任务,易于扩充。要求数据存取与数据格式无关,提供统一的友好界面。但目前的做法是在现有操作系统上进行扩充,还没有专为多媒体应用设计、符合多媒体标准、并已被广大用户接受的多媒体操作系统。Windows 环境不仅具有多任务功能,使用 GUI(图形用户界面),而且还具有动态链接库和动态数据交换,提供了多媒体支持和目标连接嵌入等功能,是目前微机上开发多媒体软件的较好环境。

2. 多媒体素材采集与制作技术

多媒体素材采集与制作技术主要负责采集并编辑多种媒体数据,如声音录制、编辑;

图像扫描及预处理；全动态视频采集及编辑；动画生成编辑等。它涉及到相应的媒体采集、制作软件的使用问题。

3. 多媒体编辑与创作工具

多媒体编辑创作软件又称多媒体创作工具，是多媒体专业人员在多媒体操作系统之上开发的供特定应用领域的专业人员组织编排多媒体数据、并把它们联接成完整的多媒体应用的系统工具。高档的创作工具可用于影视系统的动画制作及特技效果，中档的用于培训、教育和娱乐节目制作，低档的可用于商业简介、家庭学习材料的编辑。

4. 多媒体数据库技术

由于多媒体信息是结构型的，致使传统的关系数据库已不适用于多媒体的信息管理，需要从多媒体数据模型、多媒体数据管理及存取方法、用户接口等方面进行研究。数据模型目前主要采用基于关系的数据模型并加以扩充，因为传统的数据库将所有的对象都看成二维表，所以难以处理多媒体数据类型。而面向对象技术的发展推动了数据库技术的发展，面向对象技术与数据库技术的结合导致了基于面向对象数据模型和超媒体模型的数据库的研究。数据管理及存取方法除采用目前常用的分页管理、B⁺树和 Hash 方法外，多媒体数据库还要引入矢量空间模型信息索引检索技术，超位检索技术，智能索引技术以及基于内容的检索方法等，尤其是超媒体组织数据机制更为多媒体数据库管理操作增加了活力。用户界面除提供多媒体功能调用外，还应提供对各种媒体的编辑功能和变换功能。

八、多媒体应用开发

多媒体要靠应用和技术双翼才能起飞，这已经成为研究界和工业界的共识。多媒体的应用已经遍及各个角落，在教育、训练、咨询、信息服务与管理、信息通信、娱乐、大众媒体传播、联机交互等方面已经显示出强劲的应用势头。在应用开发方面，最受限制的是缺少一个定义完整的应用开发方法学。采用传统的软件开发方法在多媒体应用领域中成功的例子很少。多媒体应用的开发会使一些采用不同问题解决方法的人集中到一起，包括计算机开发人员、音乐创作人员、图像艺术家等，他们的工作方法乃至思考问题的方法将是完全不同的。对于项目管理者来说，研究和推出一个多媒体应用开发方法学将是极为重要的。

九、超文本与超媒体技术

超文本是一种新颖的文本信息管理技术。它是一个非线性的结构，以结点为单位组织信息，在结点与结点之间通过表示它们之间关系的链加以连接，构成表达特定内容的信息网络，用户可以有选择地查阅自己感兴趣的文本。超文本组织信息的方式与人类的联想记忆方式有相似之处，从而可以更有效地表达和处理信息。若这种表达信息方式不仅是文本，还包括图像、声音等形式，则称为超媒体系统。

在多媒体应用系统中，一般都提供一种机制或结构，使得不同的媒体能够有机地连接起来，用户可以按照自己设定的线路在各种媒体和信息中进行“航行”，我们称这种连接机制或结构为“超媒体”。