

信息与电子学科百本精品教材工程

新编电气与电子信息类本科规划教材

多媒体技术与应用

陈启祥 李 宁 编著

<http://www.phei.com.cn>



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

新编电气与电子信息类本科规划教材

多媒体技术与应用

陈启祥 李 宁 编著

周锡令 主审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书从应用角度出发,在吸取最新多媒体技术成果的基础上,全面系统地介绍了多媒体技术的原理及应用,包括多媒体技术的基本概念、基本原理、硬件平台、典型的应用系统、常用多媒体工具软件的基本操作等。本书既重视理论、方法和标准的介绍,又兼顾实际应用和操作技能;既注重描述成熟的理论和技术,又介绍多媒体技术相关领域的最新进展,具有很强的先进性、实用性和可操作性。

本书既可作为高等院校电子信息类专业、计算机类专业和通信类专业的本科生教材,也可供从事多媒体相关领域工作的工程技术人员参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术与应用 / 陈启祥, 李宁编著. —北京: 电子工业出版社, 2005.6

新编电气与电子信息类本科规划教材

ISBN 7-121-01213-8

I. 多… II. ①陈… ②李… 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 (2005) 第 046126 号

责任编辑: 王 颖

印 刷: 北京牛山世兴印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 19 字数: 486.4 千字

印 次: 2005 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 24.80 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

本书在吸取最新多媒体技术成果的基础上,全面系统地介绍了多媒体技术的原理及应用;既重视理论、方法和标准的介绍,又兼顾实际应用和操作技能;既注重描述成熟的理论和技术,又介绍多媒体技术相关领域的最新发展。

全书分为10章。第1章介绍了多媒体的基本概念,包括多媒体的含义、多媒体技术的主要特性、多媒体技术的应用发展及多媒体技术的主要研究内容等;第2章介绍了媒体的特点和媒体的数字化;第3章介绍了多媒体数据压缩的基本原理和方法,并且详细介绍了JPEG、MPEG压缩标准及它们的最新进展;第4章介绍了多媒体计算机的硬件基础平台;第5章介绍了多媒体素材的编辑与制作;第6章介绍了多媒体创作工具的特点和具体操作方法;第7章介绍了多媒体数据管理,重点阐述了多媒体数据模型和基于内容的检索技术;第8章介绍了超媒体及Web应用;第9章介绍了多媒体通信的网络环境和多媒体通信协议,以及典型的多媒体通信系统;第10章介绍了我国多媒体新技术的研究动态和热点,包括AVS、数字人技术、图像检索、视讯技术等。本书配备了相应的教学课件,包括部分学生课程设计作品,如三维动画片头、企业形象介绍光盘、MTV等,以便老师选用和参考。

本书第1章、第2章、第5章、第6章由陈启祥撰写,第3章由李宁、侯凌燕撰写,第4章由徐元中撰写,第7章由欧阳勇撰写,第8章由李宁、于进福、张云峰撰写,第9章由李宁、黄炜、杨军撰写,第10章由陈启祥、黄铁军、钱跃良、刘丽艳、李清勇撰写。全书由陈启祥和李宁负责总体策划和全书的统稿工作。

在本书编写过程中得到了“新编电气与电子信息类本科规划教材”编委会的指导。北京信息工程学院原院长周锡令教授担任该书的主审,周教授认真审阅了全书,并提出了许多宝贵意见。中国科学院计算所给予了极大的支持,特别是黄铁军研究员和李文银老师,给予了很多指导和帮助。电子工业出版社高等教育事业部积极支持本书的出版,特别是王颖编辑做了大量工作。在本书出版之际,对他们辛勤的工作和无私的支持表示衷心的感谢!

由于多媒体技术是一门发展迅速的新兴技术,新的思想、方法和系统不断出现,加之作者水平有限,书中难免有错误和疏漏之处,敬请读者批评指正。

编著者

2005年4月

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 多媒体技术的概念	(2)
1.1.1 媒体	(2)
1.1.2 多媒体技术及其特点	(2)
1.1.3 多媒体技术的研究意义	(4)
1.2 多媒体技术的发展历程	(4)
1.2.1 启蒙发展阶段	(4)
1.2.2 标准化阶段	(5)
1.3 多媒体技术研究的主要内容	(6)
1.3.1 视频、音频数据压缩/解压缩技术	(7)
1.3.2 多媒体专用芯片技术	(7)
1.3.3 大容量信息存储技术	(7)
1.3.4 多媒体输入与输出技术	(8)
1.3.5 多媒体软件技术	(8)
1.3.6 多媒体通信技术	(9)
1.3.7 虚拟现实技术	(10)
1.4 多媒体技术的应用及发展前景	(10)
本章小结	(11)
习题	(11)
第2章 媒体及媒体的数字化	(13)
2.1 文字	(14)
2.1.1 英文	(14)
2.1.2 汉字	(14)
2.2 音频	(15)
2.2.1 数字音频	(15)
2.2.2 乐器数字接口	(18)
2.2.3 数字化声音和 MIDI 的比较	(19)
2.3 图形与图像	(19)
2.3.1 位图图像	(19)
2.3.2 矢量图形	(21)
2.3.3 矢量图与位图的比较	(22)
2.3.4 图像文件的格式	(23)
2.3.5 数字水印	(23)
2.4 动画	(24)
2.4.1 视觉暂留	(24)

2.4.2	造型动画和帧动画	(25)
2.4.3	技术参数	(25)
2.5	视频	(25)
2.5.1	数字视频基础	(25)
2.5.2	视频的获取与编辑	(26)
2.5.3	常用视频文件的格式	(26)
2.6	色彩空间	(27)
2.6.1	视觉系统对颜色的感知	(27)
2.6.2	图像的颜色模型	(28)
2.6.3	彩色空间的转换	(32)
	本章小结	(32)
	习题	(33)
第3章	多媒体数据编码与压缩	(35)
3.1	概述	(36)
3.1.1	多媒体数据压缩的必要性	(36)
3.1.2	压缩原理与衡量指标	(37)
3.2	常用的数据压缩技术	(38)
3.2.1	预测编码	(39)
3.2.2	统计编码	(41)
3.2.3	变换编码	(44)
3.2.4	分析-合成编码	(44)
3.3	静态图像压缩	(46)
3.3.1	静态图像压缩标准	(46)
3.3.2	基于 DCT 的压缩方法简介	(48)
3.3.3	JPEG 2000 简介	(50)
3.4	运动图像压缩标准 MPEG	(51)
3.4.1	MPEG-1 标准简介	(52)
3.4.2	MPEG-2 标准简介	(54)
3.4.3	MPEG-4 标准简介	(55)
3.4.4	H.26X 标准简介	(56)
3.5	声音压缩技术	(57)
3.5.1	ADPCM 编译码器	(58)
3.5.2	线性预测编码 (LPC)	(59)
3.5.3	时域合成-分析 (AbS) 混合编码	(60)
3.5.4	音频压缩编码标准简介	(61)
	本章小结	(62)
	习题	(62)
第4章	多媒体计算机系统组成	(63)
4.1	多媒体功能卡	(64)
4.1.1	数字音频卡	(64)

4.1.2	数字视频卡	(68)
4.2	多媒体信息获取设备	(76)
4.2.1	触摸屏	(76)
4.2.2	扫描仪	(80)
4.2.3	数码相机	(82)
4.2.4	输入/输出接口	(83)
4.3	多媒体存储技术	(85)
4.3.1	光存储技术原理	(85)
4.3.2	CD-ROM 光存储系统	(88)
4.3.3	DVD 光存储系统	(90)
4.4	典型多媒体平台	(92)
4.4.1	CD-I 交互式多媒体系统	(92)
4.4.2	DVI 多媒体计算机系统	(96)
4.5	多媒体个人计算机	(99)
4.5.1	MPC 硬件系统	(99)
4.5.2	MPC 规范	(100)
4.5.3	MPC 性能	(101)
	本章小结	(102)
	习题	(102)
第 5 章	多媒体素材的编辑与制作	(106)
5.1	文字的制作	(107)
5.1.1	文本与图形文字	(107)
5.1.2	文字的输入方式	(107)
5.1.3	文字编辑排版	(107)
5.2	音频数据制作	(108)
5.2.1	准备音频数据	(108)
5.2.2	音频编辑软件 Cool Edit 2000 基本操作	(108)
5.3	图像数据的制作	(114)
5.3.1	Photoshop 基本操作	(114)
5.3.2	CorelDRAW 简介	(141)
5.4	视频及动画的编辑与制作	(142)
5.4.1	Adobe Premiere 概述	(142)
5.4.2	3DS MAX 概述	(155)
	本章小结	(161)
	习题	(161)
第 6 章	多媒体应用系统创作工具	(165)
6.1	多媒体创作工具概述	(166)
6.1.1	创作工具的主要功能及特点	(166)
6.1.2	创作工具的种类	(167)
6.1.3	多媒体创作工具的选择	(168)

6.2	Director 的使用方法	(168)
6.2.1	概述	(168)
6.2.2	界面介绍	(169)
6.2.3	角色的应用	(173)
6.2.4	动画初步	(174)
6.2.5	Director 创建“电影”	(175)
6.3	Tool Book 简介	(177)
6.3.1	Tool Book 功能特点	(177)
6.3.2	Tool Book 环境	(179)
6.3.3	Tool Book 的程序设计	(179)
6.4	Authorware 简介	(180)
	本章小结	(181)
	习题	(182)
第 7 章	多媒体数据管理	(184)
7.1	概述	(185)
7.2	多媒体数据库体系结构	(189)
7.2.1	多媒体数据库的一般形式	(189)
7.2.2	多媒体数据库的层次划分	(190)
7.3	多媒体数据模型	(191)
7.3.1	数据模型概述	(191)
7.3.2	扩充的关系数据模型	(192)
7.3.3	面向对象的数据模型	(194)
7.4	基于内容的检索与查询	(195)
7.4.1	基本概念	(195)
7.4.2	基于内容检索的过程和指标	(198)
7.4.3	图像内容分析及检索方法	(201)
7.4.4	视频检索与索引	(202)
7.4.5	MPEG-7 标准	(203)
	本章小结	(206)
	习题	(207)
第 8 章	超媒体与 Web 应用	(208)
8.1	概述	(209)
8.1.1	超文本与超媒体	(209)
8.1.2	超媒体技术的发展	(210)
8.2	超文本系统	(211)
8.2.1	超文本的主要成分	(211)
8.2.2	超文本系统的组成	(213)
8.2.3	超文本系统参考模型	(215)
8.2.4	超文本形式的数据模型	(217)
8.3	置标技术简介	(219)

8.3.1	SGML 与 XML	(219)
8.3.2	HTML 与 VRML	(222)
8.3.3	SMIL	(223)
8.3.4	SVG	(226)
8.4	数字化媒体与电子出版	(228)
	本章小结	(230)
	习题	(231)
第 9 章	多媒体通信	(232)
9.1	概述	(233)
9.2	多媒体计算机网络	(235)
9.2.1	计算机网络概述	(235)
9.2.2	QoS 的概念	(238)
9.2.3	IP 组播	(239)
9.2.4	新型网络协议	(242)
9.3	典型的多媒体通信应用	(246)
9.3.1	可视电话系统	(246)
9.3.2	视频会议系统	(247)
9.3.3	视频点播系统	(251)
9.3.4	流媒体通信	(253)
9.4	分布式多媒体系统	(255)
9.4.1	分布式多媒体系统的概念	(255)
9.4.2	分布式多媒体系统的实现模型	(256)
9.4.3	分布式多媒体系统的层次结构	(257)
	本章小结	(258)
	习题	(258)
第 10 章	我国多媒体新技术研究动态综述	(260)
10.1	数字音、视频编/解码技术标准 AVS	(261)
10.1.1	标准化工作进展	(261)
10.1.2	已完成的标准	(261)
10.1.3	自主知识产权	(262)
10.1.4	评估测试	(262)
10.1.5	标准和产业发展的历史性机遇	(263)
10.1.6	国家对 AVS 技术与标准的支持	(265)
10.1.7	AVS 的产业价值	(265)
10.1.8	AVS 产业化第一仗: 首颗广播电视直播卫星	(267)
10.2	中文信息处理与智能人机接口领域的基础资源建设	(268)
10.2.1	引言	(268)
10.2.2	国内外基础资源建设的现状	(268)
10.2.3	863 中文与接口资源库	(269)
10.2.4	下一步工作设想	(271)

10.2.5 结束语	(272)
10.3 数字人研究的关键技术及进展	(272)
10.3.1 数字人的背景和意义	(272)
10.3.2 数字人的特点	(273)
10.3.3 数字人模型建立的关键技术	(274)
10.4 图像检索的发展	(276)
10.4.1 引言	(276)
10.4.2 图像检索的现状	(276)
10.4.3 图像检索的发展	(277)
10.4.4 结论	(281)
10.5 视讯技术的现状及发展趋势	(281)
10.5.1 视讯技术的现状分析	(281)
10.5.2 视讯系统的体系结构	(283)
10.5.3 结束语	(286)
本章小结	(286)
习题	(286)
参考文献	(287)

第1章 绪论

内容提要

本章将介绍多媒体技术的定义、各类媒体的特点、多媒体的应用和发展及多媒体的关键技术等基础知识。

知识要点

多媒体的含义；多媒体技术的主要特性；多媒体的产生和发展；多媒体技术研究的主要内容；多媒体技术的应用及前景。

教学建议

建议学时为2学时。

多媒体技术是当前最受人们关注的热点技术之一。自 20 世纪 80 年代末以来,随着电子技术和大规模集成电路的发展,计算机技术、通信技术和广播电视技术相互渗透、相互融合,形成了一门崭新的技术,即多媒体技术。经过十多年的发展,多媒体技术已经渗透到人们日常工作和生活的各个方面,给人们的生活、观念、娱乐及生产活动带来了巨大变革。多媒体技术究竟是一种什么样的技术?它有哪些特点?如何应用多媒体技术?这正是本书所要讨论的内容。

1.1 多媒体技术的概念

1.1.1 媒体

在多媒体技术中,媒体(medium)是一个重要的概念。那么,什么是媒体呢?媒体是用来表示信息和传输信息的载体。“媒体”一词来自于拉丁文“medius”,为中介、中间的意思。可以说,人与人之间所赖以沟通及交流观念、思想或意见的中介物便可称之为媒体。现代科技的发展大大方便了人与人的交流与沟通,也给媒体赋予许多崭新的内涵。国际电报电话咨询委员会(CCITT,目前已被ITU取代)曾对媒体做如下分类。

1. 感觉媒体(perception medium)

感觉媒体指能直接作用于人的感官,使人能直接产生感觉的一类媒体。例如,人类的各种语言、音乐,自然界的各种声音、图形、图像,计算机系统上的文字、数据和文件等都属于感觉媒体。

2. 表示媒体(representation medium)

表示媒体是为了加工、处理和传输感觉媒体而人为研究、构造出来的一种媒体。其目的是更有效地将感觉媒体从一地向另外一地传送,便于加工和处理。表示媒体有各种编码方式,如语言编码、文本编码、图像编码等。

3. 表现媒体(presentation medium)

表现媒体是指感觉媒体和用于通信的电信号之间转换用的一类媒体。它又分为两种:一种是输入表现媒体,如键盘、摄像机、光笔、话筒等;另一种是输出表现媒体,如显示器、喇叭、打印机等。

4. 存储媒体(storage medium)

存储媒体用于存放表示媒体(感觉媒体数字化后的代码),以便计算机随时处理、加工和调用信息编码。这类媒体有硬盘、软盘、磁带及CD-ROM等。

5. 传输媒体(transmission medium)

传输媒体是用来将媒体从一处传送到另一处的物理载体。传输媒体是通信的信息载体,它有双绞线、同轴电缆、光纤等。

在多媒体技术中,媒体一般指的是感觉媒体。

1.1.2 多媒体技术及其特点

多媒体技术从不同的角度有不同的定义。例如,有人定义“多媒体技术结合了各种视觉和

听觉媒体,能够产生令人印象深刻的视听效果。在视觉媒体上,包括图形、动画、图像和文字等媒体,在听觉媒体上,则包括语音、立体声响和音乐等媒体。用户可以从多媒体计算机同时接触到各种各样的媒体来源”。还有人定义多媒体是文字、图形、图像以及逻辑分析方法等与视频、音频交互应用的结合体”。比较确切的定义是 Lippincott 和 Robinson 在 1990 年 2 月《Byte》杂志两篇文章中的定义,现概括如下。

所谓多媒体技术就是计算机综合处理多种媒体信息,如文本、图形、图像、声音和视频,使多种信息建立逻辑连接,集成为一个系统并具有交互性。简言之,多媒体技术就是以集成性、多样性和交互性为特征的综合处理声音、文字、图形、图像等信息的计算机技术。

多媒体技术的特征主要包括信息载体的多样化、集成性和交互性三个方面,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空间范围扩展和放大,而不是再局限于数值、文本或是被特别对待的图形或图像,这是计算机变得更加人性化所必需的条件。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处理信息的水平。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。多媒体信息的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。

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,因为它们是单一的、零散的,如单一的图像、声音等。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信息的应用。因此,多媒体的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设备的集成。对于前者而言,各种信息媒体尽管可能会是多通道的输入或输出,但应该成为一体。从硬件来说,多媒体的集成性指能够处理多媒体信息的高速的 CPU 系统、大容量的存储、适合多媒体多通道的输入与输出能力的外设、宽带的通信网络接口等。从软件来说,多媒体的集成性指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、各类高效的应用软件等。

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,同时也为多媒体技术的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。借助于交互活动,我们就能介入到数据转变为信息、信息转变为知识的过程之中。因此,交互性被引入到用户的活动中,可以带来很大的作用。从数据库中检索出某人的照片、声音及文字资料,这是多媒体的初级交互应用。通过交互性使用户介入到信息过程中(不仅仅是提取信息),就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,就达到了交互应用的高级阶段,这有待于虚拟现实或临其境技术的进一步研究和发展。

非循序性是多媒体另一个特性。一般而言,使用者对非循序性信息的存取需求要比对循序性信息的存取需求大得多。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,它用非线性的结构来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 或 DVD)为主要的输出载体。

1.1.3 多媒体技术的研究意义

多媒体技术不仅是时代的产物,也是技术发展的必然。人类社会文明的重要标志是人类具有丰富的信息交流手段。从人类交流信息的发展来看,最初人类交流的信息是声音和语言(包括形体语言),后来出现了文字和图形,使人类能以简捷方便的形式交换和表达信息。在现代文明社会,以照相机、摄像机等为代表的电子产品的出现,使图像(静止图像和视频图像)成为人们喜闻乐见的交流信息的手段。俗话说“百闻不如一见”,人类获取的信息 80%是通过视觉获取的。如果我们能同时运用听觉、视觉、触觉,获取信息的效果将最佳,所以说多媒体技术体现了人类的要求。

从计算机发展的角度来看,用户和计算机的交互技术一直是推动计算机技术发展的一个重要因素。因为计算机内部是以 0、1 组成的二进制代码进行运算的,早期用户使用计算机,需要由专门的操作人员将程序转换成二进制数,再记录到纸带并由计算机读入,在这个过程中用户甚至看不到计算机。随着计算机技术的发展,用户可以利用键盘将高级语言源程序或命令输入给计算机,由计算机执行,实现了用户和计算机的直接交互。随后窗口技术和鼠标等输入设备的出现,使人机交互更加灵活,并且大大减少了用户繁琐的操作。而多媒体技术的引入使人机交互技术更加丰富多彩,因为图像的引入使人们能直观地理解人类的思维过程。声音和语言是人类交流中最普遍使用的方式,通过 A/D 转换将声音数字化并输入到计算机中进行处理,再通过 D/A 转换模拟输出,配合人机交互操作,效果很好。而视频图像直观、生动,是人类生活中最有效的交流方式。这些媒体如果单独存在都有很大局限性,多媒体技术将文字、声音、图形、图像集成为一体,实现了获取、存储、加工、处理、传输一体化,使人机交互达到了最佳的效果。

同时,多媒体技术提高了各种信息系统的工作效率,如多媒体技术与高速通信网技术的结合所组成的分布式多媒体系统,能够实现协同工作(CSCW)、视频会议、远程会诊、远程购物等应用,这类应用随着 Internet 的普及成为信息社会流行的工作和生活方式。除此之外,多媒体技术不仅带来了生动活泼、有色有声的交互界面,而且支持人们交互处理媒体信息,这种交互从简单的检索、提取信息发展到用户介入到信息之中,这将是虚拟现实的高级境界。

1.2 多媒体技术的发展历程

1.2.1 启蒙发展阶段

多媒体技术最早起源于 20 世纪 80 年代中期。1984 年美国 Apple 公司在研制 Macintosh 计算机时,为了增加图形处理功能,改善人机交互界面,创造性地使用了位图(bitmap)、窗

口 (window)、图符 (icon) 等技术, 由此产生的图形用户界面 (GUI) 深受用户的欢迎, 同时鼠标 (mouse) 作为交互设备的引入, 配合 GUI 使用, 大大地方便了用户的操作。

1985 年, 美国 Commodore 公司首先推出世界上第一台多媒体计算机 Amiga 系统。Amiga 系统采用 Motorola M68000 微处理器作为 CPU, 并配置 Commodore 公司研制的三个专用芯片——图形处理芯片 Agnus8370、音响处理芯片 Paula8364、视频处理芯片 Denise8362。Amiga 系统具有自己专用的操作系统, 它能够处理多任务, 并具有下拉菜单、多窗口、图符等功能。

1986 年, 荷兰 Philips 公司和日本 Sony 公司联合出 CD-I (Compact Disc Interactive, 交互式紧凑光盘系统), 同时公布了该系统所采用的 CD-ROM 光盘的数据格式, 这项技术对大容量存储设备光盘的发展产生了巨大的影响, 并经过国际标准化组织 (ISO) 的认可成为了国际标准。大容量光盘的出现为存储声音、文字、图形、视频等高质量的数字化媒体提供了有效的手段。

关于交互式视频技术的研究也引起了人们的重视。自 1983 年开始, 位于美国新泽西州普林斯顿的美国无线电公司 RCA 研究中心 (David Sarnoff Research Center) 就着手研制交互式数字视频系统, 它以计算机技术为基础, 并用标准光盘来存储和检索静态图像、活动图像、声音等数据。后来, RCA 把推出的交互式数字视频系统 DVI (Digital Video Interactive) 卖给了美国 GE 公司。1987 年, Intel 公司又从 GE 公司把这项技术买到手, 经过改进, 于 1989 年初把 DVI 技术开发成为一种可普及商品。随后又和 IBM 公司合作, 在 Comdex/Fall'89 展示会上推出 ActionMedia750 多媒体开发平台, 该平台硬件系统由音频板、视频板和多功能板三块专用插板组成, 其软件是基于 DOS 系统的音频/视频支撑系统 AVSS (Audio Video Support System)。1991 年, Intel 公司和 IBM 公司合作又推出了改进型的 Action Media II, 在该系统中硬件部分采用更高程度的集成, 集中在采集板和用户板两个专用插件上, 软件采用基于 Windows 的音频视频内核 AVK (Audio Video Kernel), Action Media II 在扩展性、可移植性、视频处理能力等方面均大大改善。

1.2.2 标准化阶段

自 20 世纪 90 年代以来, 多媒体技术逐渐成熟, 多媒体技术从以研究开发为重心转移到以应用为重心。

由于多媒体技术是一种综合性技术, 它的产品实用化涉及到计算机、电子、通信、影视等多个行业, 多媒体产品的应用既面向研究人员也面向普通消费者, 涉及到各个用户层次, 因此标准化问题是多媒体技术实用化的关键。在标准化阶段, 多媒体技术的研究部门和开发部门首先各自提出自己的方案, 然后经分析、测试、比较、综合, 总结出最优、最便于应用推广的标准, 指导多媒体产品的研制。

1990 年 10 月, 在微软公司召开多媒体开发工作者会议上提出 MPC1.0 标准, 其中 CPU 最低要求由原来的 80286 在 1991 年重新确定为 16MHz 的 80386SX。1993 年由 IBM、Intel 等数十家软硬件公司组成的多媒体个人计算机市场协会 (The Multimedia PC Marketing Council, MPMC) 发布了多媒体 PC 的性能标准 MPC2.0。1995 年 6 月, MPMC 又宣布了新的多媒体 PC 技术规范 MPC3.0。事实上, 随着应用要求的提高, 多媒体技术的不断改进, 多媒体功能已成为新型 PC 的基本功能。这样, MPC 的新标准也无继续发布的必要性。

多媒体数据的压缩编码和解码算法是多媒体计算机的关键技术之一。目前多媒体编码和压缩广为采用的是 ISO 和 ITU 联合制定的数字化图像压缩国际标准。具体来说, 有以下三个主

要标准。

(1) JPEG 标准

它是联合图像专家组 JPEG (Joint Photographic Experts Group) 建立的适用彩色、单色、多灰度连续色调的静态图像压缩国际标准。该标准在 1991 年通过, 成为 ISO/IEC10918 标准, 全称为“多灰度静态图像的数字压缩编码”标准。

(2) MPEG 系列标准

为了制定有关运动图像压缩标准, ISO 建立一个运动图像专家组 MPEG (Moving Picture Experts Group), 它从 1990 年开始实施。MPEG 提交的 MPEG-1 标准用于数字运动图像, 其伴音速率为 1.5Mbps 的压缩编码, 作为 ISO/IEC11172 号标准, 于 1992 年通过。MPEG-1 平均压缩比为 50:1。MPEG 系列的其他标准还有 MPEG-2、MPEG-4、MPEG-7 和正在制定的 MPEG-21。

(3) H.26X 标准。

ITU 推荐的 H.261 标准即 $P \times 64\text{kbps}$ 方案, 其标题是“64kbps 视声服务用视像编码方式”, 它是由 ITU SG XV 视频编码专家组负责制定的。该方案确定于 1988 年, 是一个面向可视电话和电视会议的视频压缩算法的国际标准, 其中 P 是可变参数。 P 为 1 或 2 时只支持 QCIF (Quarter Common Intermediate Format) 分辨率 (176×144) 格式每秒帧数较低的可视电话; 当 $P \geq 6$ 时, 则支持 CIF (Common Intermediate Format) 分辨率 (352×288) 格式每秒帧数较高的活动图像的电视会议。另外, 该系列的 H.262、H.263 等标准是面向不同速率应用的可视通信标准。

对于数字化音频, 除 MPEG 标准中包含音频压缩的标准外, ITU 也制定了一系列压缩标准, 主要有:

① 16kbps ITU 标准化方案 G.728, 用于 64kbps 的 ISDN 线路的可视电话上, 带宽分配为语音 16kbps, 图像 48kbps。

② 32kbps ITU 标准化方案 G.721。该标准的目的是最终取代现有 PCM 电路传送方式, 最初是面向卫星通信、长距离通信及信道价格很高的线路的语音传输。目前, 其应用领域还包括电视会议的语音编码、为提高线路利用率的多媒体多路复用装置、数字录音电话及高质量的语音合成器等。

③ 64kbps ITU 标准化方案 G.722。该标准是面向 7kHz 带宽并以语音和音乐为对象的标准化的音响编码方案, 应用领域面向高质量语音通信会议。它具有三种工作模式, 即 64kbps, 56kbps 和 48kbps。从工作方式上讲, 可以利用 64kbps 全部传送 7kHz 语音信号, 也可以利用 56kbps (48kbps) 传送语音, 用 8kbps (16kbps) 传送辅助信号。

另外, ISO 对多媒体技术的核心设备——光盘存储系统的规格和数据格式发布了统一的标准, 特别是流行的 CD-ROM、DVD 和以它们为基础的各种音频、视频光盘的各种性能都有统一规定, 这些内容将在后面章节详细讨论。

从目前的情况来看, 除对已有的标准进一步完善外, 主要工作是降低实现成本, 提高多媒体计算机软硬件的质量, 促进多媒体技术的普及。

1.3 多媒体技术研究的主要内容

在开发多媒体应用系统中, 要使多媒体系统能交互地综合处理和传输数字化的声、文、图信息, 实现面向三维图形、立体声音、彩色全屏幕运动画面的技术处理和传播的效果, 它的关

键技术是进行数据压缩、解压缩、生产专用芯片、解决大容量信息存储等问题。

1.3.1 视频、音频数据压缩/解压缩技术

研制 MPC 需要解决的关键问题之一是要使计算机能实时地综合处理声、文、图信息。由于数字化的图像、声音等媒体数据量非常大,致使在目前流行的计算机产品,特别是 PC 系列上开展多媒体应用难以实现。例如,未经解压缩的视频图像处理时的数据量每秒约 28MB,播放一分钟立体声音乐就需要 10MB 存储空间。视频与音频信号不仅需要较大的存储空间,还要求传输速度快。因此,既要对数据进行压缩和解压缩的实时处理,又要进行快速传输处理。这对目前的微机来说无法胜任。因此,必须对多媒体信息进行实时压缩和解压缩。如果不经数据压缩,实时处理数字化的较长的声音和多帧图像信息所需要的存储容量、传输率和计算速度都是目前 PC 难以达到的。数据压缩技术的发展大大推动了多媒体技术的发展。

目前的研究结果表明,选用合适的数据压缩技术,有可能将字符数据压缩到原来的 1/2 左右,语音数据量压缩到原来的 1/2~1/10,图像数据量压缩到原来的 1/2~1/60。数据压缩理论的研究已有 40 多年的历史,技术日趋成熟。如今已有压缩编码/解压缩编码的国际标准 JPEG 和 MPEG,并且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和计算机软件。

1.3.2 多媒体专用芯片技术

专用芯片是多媒体计算机硬件体系结构的核心部件。因为,要实现音频、视频信号的快速压缩、解压缩和播放处理,它可进行大量的快速计算,可实现图像的许多特殊效果(如淡入淡出、马赛克等),可进行图形的处理(图形的生成和绘制等)和语音信号处理(抑制噪声、滤波)等。

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。DSP 芯片是为完成某种特定信号处理设计的,在通用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。

最早出现的固定功能专用芯片是基于图像处理的压缩处理芯片,可实现静态图像的数据压缩/解压缩,大大提高处理速度。许多半导体厂商或公司又推出了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,该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,其计算能力可望达到 2Bips (Billion Instructions Per Second)。这些专用多媒体处理器芯片,不仅大大提高了音频、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。

1.3.3 大容量信息存储技术

多媒体的音频、视频、图像等信息虽经过压缩处理,仍然需要相当大的存储空间;而硬盘存储器是不便交换的,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,解决了多媒体信息存储空间及交换问题。

光盘机以存储量大、密度高、介质可交换、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中必不可少的设备。利用数据压缩技术,在一张 CD-ROM 光盘上能够存取 70 多分钟全运动的视频图像,或十几个小时的语言信息,或数千幅静止图像。CD-ROM