

多媒体

个人计算机

徐光祐 蔡莲红 编著
钟玉琢 林福宗



人民邮电出版社



计算机技术丛书

多媒体个人计算机

徐光祐 蔡莲红
钟玉琢 林福宗
编 著

人民邮电出版社

登记证号（京）143号

图书在版编目（CIP）数据

多媒体个人计算机/徐光祐等编著. —北京：人民邮电出版社，1995.3

（计算机技术丛书）

ISBN 7-115-05560-2

I. 多… II. 徐… III. 多媒体-个人计算机 IV. TP368.3

内 容 提 要

MPC（多媒体个人计算机）就是多媒体个人计算机平台标准，它与各方面人士都有密切关系。对应用开发者来说，MPC是开发先进多媒体应用系统的标准；对用户来说，MPC是建立能支持多媒体应用的PC机或把PC机升级为多媒体个人计算机时的指南；对零售商来说，MPC是一个组织的标志。本书从应用的角度对MPC标准、MPC的硬件、软件以及多媒体信息处理原理作全面的介绍。包括：MPC产生的技术背景，MPC标准和产品，MPC的性能和应用，音频以及图像和视频信息处理的基本原理和实现方法，CD-ROM只读光盘存储器的存储原理，数据格式，Windows3.1的多媒体服务，多媒体控制接口，以及音频和视频服务等。

本书可供大、专院校计算机专业的师生阅读，也可供从事计算机研制、开发、应用的人员学习、参考。

计算机技术丛书

多媒体个人计算机

徐光祐 蔡莲红 编著
钟玉琢 林福宗

责任编辑 王亚明

*

人民邮电出版社出版发行

北京朝阳门内南竹杆胡同111号

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本：787×1092 1/16 1995年7月第一版

印张：13 1995年7月北京第1次印刷

字数：306千字 插页：1 印数：1-15 000册

ISBN 7-115-05560-2/TP·158

定价：18.00元

丛 书 前 言

世界上发达国家普遍重视发展以计算机和通信为核心的信息技术、信息产业和信息技术的应用，一些经济发达国家信息产业发展迅速。

当前，我国处于国民经济高速发展时期。与此相伴随，必将有信息技术、信息产业和信息技术应用的高速发展。各行各业将面临信息技术应用研究与发展的大课题以及信息化技术改造的大任务、大工程。

为了适应计算机技术应用大众化的趋势，提高应用水平，我们组织编写、出版了这套“计算机技术丛书”。这套丛书以实用化、系列化、大众化为特点，介绍实用计算机技术。

这套丛书采取开放式选题框架，即选题面向我国不断发展着的计算机技术的实际需要和国际上的实用新技术，选题不断增添又保持前后有序。

这套丛书中的著作还拟配合出版软件版本，用软盘形式向读者提供著作中介绍的软件，以使读者方便地使用软件。

我们希望广大读者为这套丛书的出版多提意见和建议。

前 言

多媒体是一项综合性技术。多媒体计算机不但包括计算机，而且涉及通信、电视（音频、视频）、电子产品等多个技术领域及其相应产品。一个完整的多媒体系统需要由许多厂商生产的产品才能组成。因此，多媒体技术和产品迅速发展的关键是建立标准，实现产品的兼容性。这样就能使用户即使用不同厂商生产的产品也能方便地组成应用系统。就像现在消费者的电视机和录像机可能是由不同厂家制造的，但一样可以连在一起观赏节目那样。产品的标准化和兼容性方便了消费者，推动了市场的发展。MPC (Multimedia PC 多媒体个人计算机) 就是多媒体个人计算机平台标准，这个标准由交互式多媒体协会 (Interactive Multimedia Association, IMA) 推出，并已被广为采用。MPC 标准的出现标志着多媒体产业走向成熟。按 MPC 标准开发的产品包括 MPC 系统，MPC 升级套件，MPC 软件开发工具和 MPC 应用产品。例如，录制在 CD-ROM 盘片上的电子出版物和电子游戏等。

MPC 标准具有丰富的含意，和各方面人士都有密切的关系。对计算机应用开发者来说，MPC 是开发先进多媒体应用系统的标准；对用户来说，MPC 是建立能支持多媒体应用的 PC 机或把 PC 机升级为多媒体个人计算机时的指南；对零售商来说，MPC 是一个组织的标志，这个组织的宗旨是尽可能使 PC 机的用户拥有多媒体功能。普及 MPC 的有关知识，从而推动多媒体技术的应用和产业的发展是本书的目的。本书从应用的角度对 MPC 的硬件和软件，以及多媒体信息处理的原理作全面的介绍。

本书的第一章简要介绍 MPC 产生的技术背景，MPC 标准和有关产品，以及 MPC 的性能和应用。第二和第三章分别介绍音频，图像和视频信息处理的基本原理和硬件实现方法。第四章对 CD-ROM 只读光盘存储器的存储原理，数据格式作详细讨论。第五、第六和第七章介绍了 MPC 的软件开发。在第五章中介绍了 Windows 3.1 提供的多媒体服务和多媒体控制接口，在第六和第七章中分别介绍 Windows 提供的音频和视频服务。

本书第一章和第五章到第七章由徐光祐撰写，第二章由蔡莲红撰写，第三章由钟玉琢撰写，第四章由林福宗撰写。全书由王行刚同志审阅。作者希望本书能为从事多媒体计算机技术领域的教学、研制和应用开发的科技工作者和院校师生提供有益的参考。

多媒体技术正在蓬勃发展，MPC 标准也在不断地更新，因此新技术和有关技术资料也在不断出现。限于作者学术水平和知识范围，书中存在不足和错误之处在所难免，恳请读者给予批评指正。

本书编写过程中得到了作者所在教研室多媒体计算机技术研究组成员的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

作 者

目 录

第一章 多媒体个人计算机简介	1
1.1 多媒体技术与 MPC	1
1.1.1 什么是多媒体技术	1
1.1.2 多媒体技术发展中的关键	2
1.1.3 多媒体技术的发展现状	6
1.1.4 MPC—多媒体个人计算机的标准	8
1.2 MPC 标准和 MPC 产品	9
1.2.1 MPC 标准	9
1.2.2 MPC 产品	11
1.3 MPC 的性能和用途	12
1.3.1 MPC 的性能	12
1.3.2 MPC 的应用	17
第二章 音频信息	19
2.1 简介	19
2.2 数字音频	19
2.2.1 什么是数字音频	20
2.2.2 音频数字化	20
2.3 音频编码与标准	22
2.3.1 概述	22
2.3.2 脉冲编码调制	23
2.3.3 量化噪声分析	23
2.3.4 瞬时压扩	25
2.3.5 自适应差值脉冲编码	26
2.4 语音合成与语言合成	28
2.4.1 概述	28
2.4.2 语音合成技术简介	28
2.4.3 语言合成	29
2.5 音乐合成和 MIDI	30
2.5.1 概述	30
2.5.2 音乐基础知识	31
2.5.3 调频音乐合成	31
2.5.4 MIDI	38
2.6 Windows 的音频功能	40

2.6.1	Windows 的音频服务	40
2.6.2	使用 WaveEdit 编辑波形文件	42
2.6.3	为多媒体应用增加音频	44
第三章	图像和视频信息	45
3.1	彩色空间表示及其转换	45
3.1.1	颜色的基本概念	45
3.1.2	彩色空间	47
3.1.3	彩色空间的转换及其实现技术	49
3.2	彩色图像获取技术	51
3.2.1	视频信号数字化器的工作原理	52
3.2.2	彩色全电视信号的数字锁相和数字解码	57
3.2.3	视频信号获取器的诊断和驱动软件	60
3.3	视频信息显示技术及图像文件格式的转换	61
3.3.1	显示技术概述	61
3.3.2	字符和彩色图形显示控制器	62
3.3.3	最新的图形显示标准 XGA 卡的原理和设计	68
3.3.4	图像文件格式及其转换	76
第四章	CD-ROM	86
4.1	概述	86
4.1.1	CD-ROM 简介	86
4.1.2	CD-ROM 的发展历程	87
4.2	CD-ROM 原理	89
4.2.1	CD 盘	89
4.2.2	CD-ROM 如何存储数据	90
4.2.3	CD-ROM 如何读出数据	92
4.3	CD-ROM 的特性	94
4.3.1	物理格式与逻辑格式	94
4.3.2	CD-ROM 的物理格式	95
4.3.3	影响逻辑格式设计的 CD-ROM 特性	99
4.3.4	CD-ROM 的逻辑格式	100
4.4	MPC 规格 1.0 对 CD-ROM 的要求	103
4.5	CD-I、CD-ROM XA 和 Photo CD 简介	106
4.5.1	CD-I	106
4.5.2	CD-ROM XA	106
4.5.3	Photo CD	107
4.6	CD-ROM 驱动器采用 SCSI 接口	107
4.7	多媒体 CD-ROM 产品简介	109
4.7.1	新兴的出版业	109
4.7.2	多媒体盘	110
第五章	Windows 的多媒体服务和媒体控制接口	112

5.1 多媒体服务概述	112
5.1.1 Windows 多媒体服务的功能	112
5.1.2 Windows 多媒体服务的设计原则	113
5.1.3 对象连接和嵌入	114
5.2 媒体控制接口 (MCI)	118
5.2.1 MCI 简介	118
5.2.2 使用命令—消息接口	121
5.2.3 使用命令—串接口	132
第六章 Windows 的音频服务	133
6.1 音频服务简介	133
6.1.1 音频服务的类型	133
6.1.2 音频服务的层次	134
6.1.3 Windows 音频结构	134
6.1.4 音频文件的格式	135
6.2 高层音频服务	135
6.2.1 播放波形声音	135
6.2.2 使用 MCI 播放和记录音频	136
6.2.3 MIDI 映射表	141
6.2.4 创作 MIDI 文件	144
6.3 低层音频服务	146
6.3.1 低层音频服务简介	146
6.3.2 播放波形音频	148
6.3.3 记录波形音频	151
6.3.4 播放 MIDI 音频	152
6.3.5 记录 MIDI 音频	154
6.3.6 辅助音频设备	155
第七章 Windows 的视频服务	157
7.1 使用 VidCap	158
7.1.1 VidCap 的屏幕显示	159
7.1.2 VidCap 菜单	160
7.1.3 获取视频序列	161
7.2 使用 VidEdit	163
7.2.1 VidEdit 屏幕显示	164
7.2.2 输入音频——视频序列	165
7.2.3 播放视频序列	165
7.2.4 编辑视频序列	166
7.2.5 压缩视频序列	171
7.2.6 退出 VidEdit	173
7.3 使用媒体播放器	173
7.4 BitEdit, PatEdit 和 WaveEdit 简介	177

附录 A: 常用音频编码标准概要	179
附录 B: 微机音频卡一览	190
附录 C: MIDI 1.0 规定	193

第一章 多媒体个人计算机简介

1.1 多媒体技术与 MPC

1.1.1 什么是多媒体技术

人类接受的信息中约有 80% 来自视觉。周围景物在眼睛视网膜上的映像，也就是图像（包括文字和图形）。它是人类最有效，最重要的信息获取方式。“听”和“说”是人类最方便的信息交流方式。而目前的计算机则主要是通过键盘和显示器以字符形式与使用者交流信息。这种单调、呆板的方式与计算机作为信息交流媒体的任务产生了尖锐的矛盾。最完善地解决人与计算机之间信息交流问题的方法是使计算机具有人类的视觉、听觉和说话能力，也就是使计算机具有人类的智能水平。这是智能计算机的研究目标。在此长远目标实现以前，如何解决适合于人类习惯的人—机信息交流方式呢？这个问题的答案就是多媒体技术。

在现代社会中电视已成为日常生活的一个组成部分。它以具有真实感的画面，悦耳的音乐和生动的解说，成为最有影响力的信息传播媒介。人们对电视是“喜闻乐见”的，但它的缺点是观众只能被动地看，也就是没有交互能力。而交互性正是计算机的优点。如果把电视技术所具有的声、图并茂的信息传播能力与计算机的交互性相结合，相互取长补短将会产生全新的信息交流方式，这就是多媒体技术。多媒体技术用计算机把各种电子媒体（数字化的文字、图形、动画、图像、音频和视频）集成和控制起来，并在这些媒体形式之间建立逻辑连接，以协同表示更丰富和复杂的信息。多媒体技术使计算机能以人类习惯的方式与人类交流信息，它将赋予计算机以新的含义，同时也将赋予电视（声、像）技术以新的含义。因为正是计算机处理对象的性质决定了计算机的作用和地位。初期的计算机只能处理数值和字符，所以计算机只是一种计算工具。80 年代计算机处理的对象是图形、文字和表格，使计算机成为办公室的工具。人类社会生活和生产的各个领域无不交流声、文、图信息。因此，综合处理声、文、图信息的多媒体技术将使计算机成为人类交流信息的媒体，从而使计算机普及到每张办公桌，以至进入家庭。

信息交流离不开通信。通信是信息时代的命脉。因此，多媒体技术与通信结合产生的分布式多媒体技术是技术发展的必然趋势，具有更为深远的意义。它使一些已经对人类生活产生影响，但相对独立发展的技术如计算机、通信、电视（声、像）、出版印刷融为一体。从而向人类提供全新的信息服务。其中包括：多媒体电子邮件，数字电子报纸、桌上视频会议系统、计算机支持的协同工作（Computer Supported Collaborative Working），协同工作的范围包括：编辑、设计、指挥等。此外，还有远距离学习和远距离医疗服务等。

一台具有多媒体功能的计算机系统的组成如图 1-1 所示。用户可以通过键盘、鼠标、操纵杆或触摸式屏幕与计算机通信，以获得多媒体信息。当然并不是每一个多媒体系统都需要有这样齐全的配置。如下节中所述，多媒体系统的软硬件环境有不同分类，各有相应的组成。

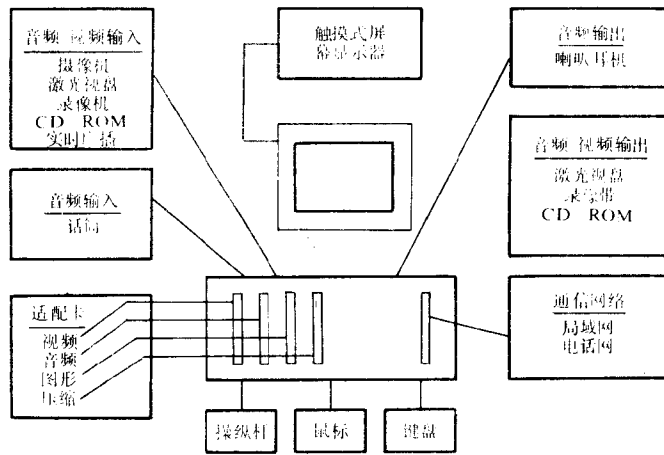


图 1-1 多媒体系统的构成

至于从长远来看，多媒体系统将会是什么样子的的问题，答案很可能是多种多样，丰富多采的。因为多媒体是一门综合性技术，它是计算机、电视、通信等技术结合的产物。并且它的重要性和光辉前景已经被广泛认识。所以，不但是计算机行业，而且包括家用电器、出版、娱乐、通信在内的众多行业都积极参与多媒技术的发展，希望在这块沃土上获得丰厚的收益。并且各行业都希望在这个领域中占主导地位。计算机界认为多媒体系统首先是一台计算机，但它具有多媒体功能。所以它的发展将是“电视计算机”(CompuVision)；而家电行业则认为多媒体系统是计算机化的电视、录像机、音响系统。所以它的发展是“计算机化电视”(Teleputer)。它的外形可能像一台多用途电视机和音响系统，根本不像是一台计算机。

1.1.2 多媒体技术发展中的关键

1.1.2.1 多媒体的关键技术

使计算机具有处理声音、文字、图像等媒体信息的能力是人们向往已久的理想。但这个理想直到 80 年代末，当人们在数据压缩技术，大规模集成电路 (VLSI) 制造技术，CD-ROM 大容量光盘存储器，以及实时多任务操作系统等方面取得突破性进展以后，多媒体技术的发展才成为可能。

1. 数据压缩技术

数字化的声音和图像包含大量的数据。例如，一帧 A4 幅面 (21.6×30cm) 的照片，如果用 12 点/毫米 (dpm) 的分辨率采样，每个像素用 24bit 彩色信号表示时的数据量是 25 兆字节 (MB)。而一分钟的声音信号，用 11.02kHz 的采样率，每个采样用 8bit 表示时的数据量是约 660 千字节。如果不经过数据压缩，实时处理数字化的声音和图像信息所需要的存储容量、传输率和计算速度都是目前的计算机难以承担的。所以说是数据压缩技术的突破打开了多媒体信息进入计算机的大门。由于图像压缩的重要性，我们在下一节中将专门给予介绍。

2. 大规模集成电路 (VLSI) 制造技术

进行声音和图像信息的压缩处理要求进行大量的计算。有些处理，例如视频图像的压缩还要求实时完成。这样的处理，如果由通用计算机来完成，需要用中型计算机，甚至大型计

算机才能胜任。高昂的成本将使多媒体技术无法推广。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。例如, 如果要以视频, 即 30 帧/秒的速率, 对一幅 256×256 像素分辨率的图像的每个像素作一次运算, 所需的计算速度约为 200 万次/秒运算。而作一次 3×3 窗口的卷积运算, 则需要进行 9 次乘法和一次加法, 要求每秒完成千万次运算。这样的运算速度需要由中型机才能达到。与此相比, 如采用由 INMOS 公司生产的 A110 芯片, 则可在 $1/30s$ 的时间内, 在 512×512 像素的图像上, 完成 5×5 窗口的卷积运算, 而价格只需一百多美元。所以可以说是 VLSI 技术为多媒体技术的普遍应用创造了必要条件。

3. 大容量的光盘存储器 (CD-ROM)

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。视频图像在未经压缩处理时的每秒数据量为 28MB, 经压缩处理后每分钟的数据量则为 8.4MB。所以 40MB 容量的硬磁盘只能存储约 5 分钟的视频图像。而且硬磁盘存储器的存储介质是不可交换的, 所以不能用于多媒体信息和软件的发行。而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。每张 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。大量生产时价格也相当低廉。如果不考虑多媒体软件的开发, 它本身的生产成本约几美元。

4. 实时多任务操作系统

多媒体技术需要同时处理声音、文字、图像等多种媒体信息, 其中声音和视频图像还要求实时处理。因为声音和语音的播放不能中断, 视频图像要求以视频速率, 即 30 帧/秒更新图像数据。因此, 需要能支持对多媒体信息进行实时处理的操作系统。

以上是与发展多媒体技术有关的主要技术问题。除此以外, 还有许多重要的技术问题。例如, 多媒体技术中的标准化问题, 多媒体应用软件的制作, 多媒体信息的空间组合和时间同步等。限于篇幅不作详细介绍。其中标准化的问题和应用软件的制作将在以后的章节中分别讨论。

1.1.2.2 图像数据压缩

虽然多媒体信息中的声音和图像信息都需要进行压缩处理。但其中矛盾最为突出和困难的是图像信息压缩, 特别是视频图像的压缩。因此在本节中对此进行介绍。

1. 图像信息压缩的必要性

图像压缩处理的目的是减小存储容量和降低数据传输率, 使得现有的个人计算机 (PC 机) 在上述方面的指标能适应处理图像信息, 包括静止和视频图像的要求。

从存储容量来看。目前 PC 机一般装备的硬磁盘容量为 200MB 以下, 甚至有不少 PC 机只有 40MB。与此相对, 一幅 A4 幅面的真彩色照片, 如果以 12dpm 的分辨率用扫描仪输入时的数据量为 25MB。即使是一幅 512×512 像素的真彩色图像也有 0.786MB。这样的数据量对目前 PC 机的存储容量来说显然是太大了。

从数据传输率来看。我们先看一下计算机中有关设备的传输率指标。PC/AT 机中 ISA 总线的数据传输率是 0.15MB/s, 最快的硬磁盘驱动器的传输率是 1MB/s。计算机网络的传输率与网络类型、电缆容量、网络接口卡的传输率有关。在目前一般的以太 (Ethern Net) 网上传输 10MB 文件所需时间约为 1 分钟。与此相比, 彩色运动视频图像要求的数据传输率为

28MB/s。把它与 PC-AT 中 ISA 总线的传输率 0.15MB/s 相比,说明如要在 ISA 总线上传输视频图像,所需的压缩比为 200 倍。综上所述,图像信息必须经过压缩处理,才有可能在 PC 机中应用。对静止图像和运动图像需要采用不同的压缩算法。以下分别作简要介绍。

2. 静止图像的压缩

国际电报电话咨询委员会 (CCITT) 和国际标准化组织 (ISO) 组成的联合图像专家小组 JPEG (Joint Photographic Expert Group) 制订了静止图像压缩算法标准已经被广泛采用。JPEG 标准适用于压缩静止的灰度和彩色图像,具有良好的效果。但它不适用于压缩二值化图像,对二值图像可采用一般传真机上使用的,基于霍夫曼 (Huffman) 算法的 G3 标准。JPEG 标准可应用于彩色打印机、灰度和彩色扫描仪、传真机。JPEG 标准分成三级:(1) 基本压缩系统 (Baseline Compression System),这是所有与 JPEG 兼容的压缩算法的最小系统;(2) 扩展系统 (Extended System),它在基本系统上增加了算术编码、渐进构造等特性;(3) 分层的渐进方法 (Hierarchical Progressive Method)。它通过滤波建立一个分辨率逐渐降低的图像序列。在此基础上进行编码。目前普遍使用的是基本压缩系统。

JPEG 算法的基础是离散余弦变换 (DCT) 和霍夫曼 (Huffman) 变换,它是一种有损的 (Lossy) 压缩算法,也就是说,图像质量和压缩比有关。一般情况下的压缩比为 10 到 50 之间,这取决于用户对图像质量的要求。JPEG 基本压缩系统的图像质量和压缩比之间的关系如表 1-1 所示。用户可以通过调整量化因子来控制 JPEG 算法的压缩比。

表 1-1 JPEG 基本压缩系统中图像质量与压缩比的关系

压缩后的位/像素	图像质量
0.15	中 等
0.25	较 好
0.75	非常好
1.5	与原图实际难以区分

如前所述, JPEG 算法中要进行 DCT 变换,这就涉及大量计算。如果没有快速算法或硬件处理器的支持,用计算机中央处理器 (CPU) 来完成算法花费的时间太长。所以现在已经研制了不少完成 JPEG 算法的信号处理器。其中最著名的是由美国 C-Cube 公司研制的 CL-550 处理器。CL-550 可以用 30 帧/秒的速度完成静止图像的压缩,也就是达到了视频图像的帧率。因此这时的压缩性能被称为运动 JPEG (Motion JPEG)。它也可用于视频运动图像的压缩。当然,随着 JPEG 快速算法的改进和 CPU 计算速度的提高,用软件来完成 JPEG 算法的应用也会越来越普遍。

3. 运动视频图像的压缩

用于运动视频图像的常用压缩算法有:(1) 由 CCITT 和 ISO 联合推荐的运动图像专家小组 MPEG (Motion Photographic Expert Group) 标准;(2) Intel 公司在 DVI (Digital Video Interactive) 技术中使用的压缩算法;(3) CCITT 推荐的 H. 261 压缩算法。以下分别简要介绍这些算法的性能和适用范围。

(1) MPEG 算法

MPEG 算法用于信息系统中视频和音频信号的压缩。它是一个与特定应用对象无关的通用标准,从 CD-ROM 上的交互式系统到电信网络上的和视频网络上的视频信号发送都可以用。MPEG 算法分成 MPEG1, MPEG2, MPEG3 等 3 级。

MPEG1 的图像质量与家用电视系统 (VHS) 相近。压缩后的数据率为 1~2Mbit/s,例

如 1.5Mbit/s, 这适合于目前大多数存储介质和电信通道。例如, CD-ROM 驱动器, 硬磁盘存储器和个人计算机总线的传输。MPEG1 的压缩比约为 100:1。在 MPEG1 算法中不但要进行每帧图像的帧内压缩, 而且要通过帧间压缩来进一步去除时间序列上的信息冗余。在作帧内压缩时的算法类似于 JPEG 算法。在帧间压缩时要作运动补偿。这里涉及大量计算, 并要求这些计算按视频速度完成。因此, MPEG 算法的实现要求很高的计算能力。这就促使了对 MPEG1 实时处理器的研制。目前已经出现了能实时完成 MPEG1 解码算法的 DSP 芯片, 其中有 C-Cube 公司的 CL-450 芯片, IIT (Integrated Information Technology) 公司的 VC (Video Controller), VP (Video Processor) 处理器芯片组。至于 MPEG1 的编码算法, 由于要求的计算更为复杂, 所以目前虽然已研制出了实时处理器, 但还未有大量产品上市, 同时价格也贵得多。

MPEG2 算法适用于数字电视或计算机显示质量的图像。压缩以后的数据率为 5~10Mbit/s。MPEG2 的有关技术正在发展之中, 已经出现了完成 MPEG2 算法的实验系统。

MPEG3 算法适用于压缩高清晰度电视 HDTV 质量的图像。压缩以后的数据率为 60Mbit/s。MPEG3 的算法正在探索之中。

(2) DVI 压缩算法

DVI 视频图像压缩算法的性能与 MPEG1 相当, 即图像质量可达到 VHS 的水平。压缩后的图像数据率约为 1.5Mbit/s。应用 Intel 公司生产的 i750 芯片组即 82750PB 和 82750DB 可实时完成 DVI 视频图像的编码和解码算法。而不是像 MPEG1 算法那样, 目前只有实时解码处理器, 这是 i750 芯片目前突出的优势。Intel 公司为了扩大 DVI 技术的应用, 最近又推出了 DVI 算法的软件解码算法, 称为 Indeo 技术。Indeo 技术中采用了可缩放 (Scalable) 的概念。即可根据计算机系统能提供的计算能力来自动调整播放时图像的帧率和分辨率。这样就适用于不同的应用场合。

(3) H. 261 算法

H. 261 算法本来是用于可视电话和综合服务数字网络通信 (ISDN) 中的一种图像压缩算法。其中以 64kbit/s 为一个通道。如果有 P 个通道, 那么带宽就为 $P \times 64\text{kbit/s}$ 。在 H. 261 的标准中图像采用公共中间格式 (CIF) 或 1/4CIF (QCIF)。具体参数如表 1-2 中所列。H. 261 标准与 MPEG 标准是相互不兼容的。

表 1-2 H. 261 标准中的 CIF 和 QCIF 视频格式

CIF			QCIF		
线/帧 像素/线			线/帧 像素/线		
亮度 (Y)	288	360 (352)	144	180 (176)	
色度 (CB)	144	180 (176)	72	90 (88)	
色度 (CR)	144	180 (176)	72	90 (88)	

一般来说, 传输 CIF 格式的视频图像要求 $P \times 64\text{kbit/s}$, $P > 6$ 的频带宽度。在窄带 ISDN 的条件下带宽为 $2B+D$ (两个 B 通道和一个 D 通道), 每个 B 通道为 64kbit/s, D 通道为 16kbit/s。如果用一路 B 通道传输视频图像, 那么这时的指标是: 以 10 帧/秒的帧率传送 QCIF 质量的图像。这样的视频图像质量是较低的, 只适合于可视电话或视频会议, 而在多媒体演示中较少采用。

1.1.3 多媒体技术的发展现状

市场上的多媒体产品和系统五花八门，而且新产品层出不穷。从这些产品和系统对各种媒体的处理能力的分析将可提供较本质的评价。同时多媒体系统按它们任务不同又分成开发系统，演示系统，训练/教育系统和家用系统等类别。本节首先简要介绍以上两方面，然后再介绍一些具有代表性的系统和产品，使读者对多媒体技术发展现状有较全面的了解

1. 对多媒体信息的处理能力

多媒体技术使计算机具有综合处理文字、图形、图像、音频、视频等媒体信息的能力。计算机对这些媒体信息的处理按难度排列，可分为转换 (Translation)、集成 (Integration)、管理和控制 (Manipulation) 和传输 (Transmission)。

转换是指把多媒体信息，如照片，模拟声音等经过数字化以后由计算机来进行数据处理；集成是指综合应用各种类型的媒体信息完成所需的功能。例如，在桌上出版系统中可以把文字、图形、图像布置在一个版面上印刷；管理和控制是指在应用媒体信息过程中对各种媒体信息进行编辑，剪裁和重新组合。

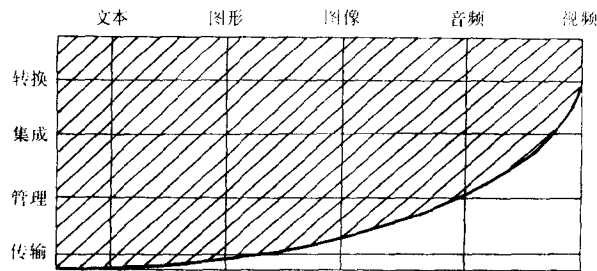


图 1-2 当前基于微型计算机的多媒体系统对各种媒体的处理能力

当前基于微型计算机的多媒体系统对各种媒体的处理能力如图 1-2 所示。从媒体的类型来看，对它们的处理能力最强的是文本和图形，最弱的是视频。从处理种类来看，已经和最容易实现的是转换和集成，而传输是多媒体信息处理中最难突破的一环，特别是对音频和视频这样的连续媒体的传输问题，目前只能是部分解决或基本未解决。其中原因，除了由于为了降低传输的频带宽度和数据量需要实现实时数据压缩编码/解码以外，更主要的是声音、视频信号这样的连续媒体信息要求等时传输。目前的多媒体系统对文字和图形信息已基本具备这 5 种处理功能。对图像和声音信息已基本具备前 4 种功能，而对传输还解决得不好。对视频信息只有少数系统，如 DVI 系统实现了管理和控制，而传输功能正在逐步解决之中。传输是分布式多媒体技术中的关键之一，这个问题的突破将有力地推动多媒体技术的发展。

2. 多媒体系统的分类

多媒体系统可以用不同的观点来分类。按系统的功能可大致分为：开发系统 (Development Systems)，演示系统 (Presentation Systems)；训练/教育 (Training/Education Systems)，家用系统 (Home System)

开发系统具有多媒体应用软件的开发和制作能力。因此系统配有功能强大的计算机，齐全的声、文、图信息的外部设备，接口卡和多媒体演示的制作工具。典型的用户是多媒体应用软件的开发，电子出版物 (Title) 的制作，电视节目的编辑等。目前这种系统的价格约 8 千

美元以上。

演示系统是一个增强型的桌上系统。它配有一定的音频和图像输入设备以及相应的接口卡，此外还有简易的多媒体制作工具软件。可完成多种多媒体的应用，并与网络连接。典型的用户是专业技术工作者，大公司经理，高等院校的教师等。使用这样的系统可以方便地制作关于公司的规模，经营情况，产品性能，教学演示等多媒体演示。系统的价格一般在2~8千美元之间。

单用户多媒体播放系统以个人计算机为基础配上CD-ROM驱动器，音频接口卡连同相应的音响输出设备。这种系统并不具备多媒体演示的制作功能，它主要播放录制在CD-ROM上的电子出版物。它的价格在1~2千美元之间，通常用于家庭教育、小型商业销售点和教育培训等。

家庭/信息亭(Kiosk)多媒体播放系统通常配有CD-ROM驱动器。采用320×240分辨率的家用电视机作为显示器和音频输出，可供5名以下观众使用。显然这种系统也不具备制作功能，只能播放CD-ROM上的电子出版物、玩电子游戏和教育节目的播放。系统价格在1千美元以下，通常用于家庭学习，娱乐和一般信息亭的使用等。

3. 具有代表性的多媒体系统

多媒体技术正在蓬勃发展，多媒体产品日新月异，更新迅速。更多的计算机厂商正在不断地进入开发多媒体产品和技术的行列。为便于读者了解全貌，以下粗略介绍多媒体产品发展过程中出现过的代表性的系统。当然这些系统本身也正在不断更新之中。

(1) Commodore公司的Amiga系统

Commodore公司在1985年率先推出了世界上第一台多媒体计算机系统Amiga。现在已经发展为一个从Amiga 500到Amiga3000的完整系列。Amiga系统由于采用了自行设计的3个专用芯片Amiga(8370)，Paula(8364)和Denise(8362)分别用于动画制作、音响处理、外部设备接口和图形处理。并且采用特殊总线，所以可方便地处理视频和声音信号，并且价格低廉。Amiga系统最初主要用于家庭娱乐和游戏。后来发展成为电视节目的制作。Commodore公司提供了一个多任务Amiga操作系统。它有上、下拉的菜单，多窗口、图符和演示管理等功能。还配备了控制动画，制作电视和作曲等专用软件。最近该公司又推出了一个Amiga Vision多媒体制作系统，为用户提供了一个完备的图符编程语言。

(2) Philips/Sony公司的CD-I系统

Philips/Sony公司于1986年4月推出了基本的CD-I系统，并公布了CD-ROM的文件格式。这就是以后的ISO标准。CD-I内部装有68000系列的处理器，可以和家用电视机、录像机以及音响设备连接在一起。在CD-ROM实时操作系统的管理和控制下系统编译来自光盘的音频、视频和程序数据，并把声音和图像数据分别通过音频处理器和视频处理器送入音响设备、电视机或录音机。用户可通过鼠标或操纵杆等定位装置移动屏幕上的游标，以控制CD-I的工作，运行交互式的培训教育节目、或选择感兴趣的视听节目。所以CD-I主要用于家庭娱乐和学习。

(3) Apple公司的Hypercard

Apple公司的Macintosh计算机系统具有良好的文字处理和图形特性。因此被广泛用于桌上办公系统。Hypercard及其兼容软件把高质量的音响和活动的视频图像加入到Macintosh系统中使之成为多媒体系统。Hypercard是以卡片(Card)为节点的超文本系统。基本的信息单元是卡片或称为节点。一张卡片可充满整个屏幕。一组卡片称为卡堆(Stack)，可以认为卡

堆是 Hypercard 中的文件。同类或相关的卡片可放在一个卡堆内。每个卡片不但有字符还包括图形、图像和声音。Hypercard 提供了许多命令或工具可方便灵活地对卡片进行浏览、编辑、制作、信息的输入修改和检索等。因此深受用户欢迎。最近 Apple 公司又在 Macintosh 的平台上开发了 QuickTime 系统软件。这是多媒体软件平台标准化的重要一步。下节将对此作进一步讨论。

(4) Intel/IBM 公司的 DVI 系统

1989 年 Intel 和 IBM 推出了 DVI (Digital Video Interactive) 技术的第一代产品 Action Media 750。1991 年又在美国 Comdex 展示会上推出了第二代 DVI 产品 Action Media II 处理卡。DVI 系统的最大特点是全数字化。它可以把包括视频图像在内的各种多媒体信息数字化和压缩以后存入硬磁盘或 CD-ROM 中,并实时地播放全屏幕、全运动的视频图像。这是目前其它系统还未达到的技术。由于对视频图像作实时压缩编码和解码处理需要高速数字信号处理器 (DSP) 的支持。所以 Action Media II 的核心是视频像素处理器 82750PB 和视频显示处理器 82750DB。这两个处理器的特点是可编程的。因此可通过微码编程来适应不同的压缩算法要求。而 C-Cube 公司生产的 CL-550 处理器则只能完成 JPEG 一种算法。在 Windows 环境 DVI 的系统软件是 AVK (Audio Video Kernal)。在 AVK 软件的支持下可对各种媒体信息进行处理、编辑、检索、存取、采集、播放、合成等操作。形象地说, Action Media II 系统就像是一个桌上的电视演播室。它可以完成电视节目的制作和演播。更确切地说是多媒体应用软件的制作和播放。

DVI 是全数字化系统,只有这样才能对多媒体信息进行全面的交互控制。全数字化系统代表了多媒体技术的发展方向。但由于目前 Action Media II 处理卡的价格要 1 千多美元,比较昂贵,阻碍了 DVI 技术的普及。为此, Intel 公司在 1992 年又推出了 Indeo 技术。Indeo 是一种软件,它可以对已压缩的视频数据作解码处理,也就是可以播放用 Action Media II 处理卡压缩的视频图像,而不需要附加的硬件。Indeo 技术应用了可缩放 (Scalable) 的概念,即播放的图像质量是随主机的处理能力不同而可调节的。当系统装有 Action Media II 处理卡时,播放的图像可以是每秒 30 帧的全屏幕图像。当用 50MHz 的 i486 处理器来完成解码处理时,可播放每秒 20~30 帧的 1/4 屏幕的图像。而用 25MHz 的 i386 处理器时就只能播放每秒 15 帧的 1/6 屏幕的图像。

多媒体产品的巨大市场前景,正在吸引更多的计算机制造厂商介入多媒体产品和系统的开发。其中有代表性的是 IBM 公司 (国际商用机器公司),原来是以开发大、中型机为主。目前也积极介入个人计算机市场,同时还推出了 Ultramedia PC。为了开发多媒体产品,IBM 公司还和多家公司进行合作。其中最引人注目的是与 Apple 公司合资成立 Kaleids 公司。著名的微软 (Microsoft) 公司也在大力开发多媒体产品,它除了推出多媒体的软件环境,如 Multimedia Extension Windows 3.1, Video for Windows 以外,还开发多媒体开发工具,电子书籍等软件产品。

1.1.4 MPC 一多媒体个人计算机的标准

为了便于理解 MPC 出现的背景,需要先介绍多媒体技术中标准化的重要性和发展情况。多媒体是一项综合性技术,涉及计算机、通信、电视 (声像)、电子产品等各个领域和行业。多媒体技术和产业要迅速发展的关键是要实现标准化和具有兼容性。这样用户即使用不同厂商生产的产品也能方便地组成应用系统。就像现在消费者的电视机和录像机可能是不同厂家