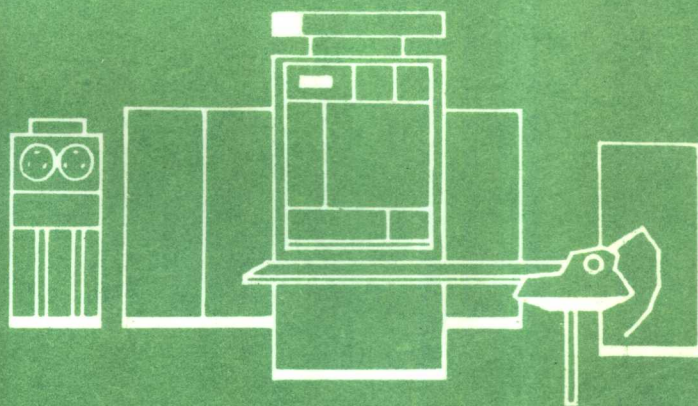


# 多媒体技术 及其系统工程

陈廷标 刘 凯



东南大学出版社

# 多媒体技术及其系统工程

陈廷标 刘 凯

东南大学出版社

## 内 容 简 介

本书较全面地介绍了多媒体技术及其系统设备的基本原理、方法和应用。在多媒体技术中,主要介绍多媒体音频、视频压缩编码技术及其国际标准、多媒体通信技术及其应用、多媒体软件技术;多媒体硬件设备主要介绍光存储器、输入输出接口、触摸屏、声卡、视卡、多媒体 PC、多媒体计算机以及多媒体工作站;对多媒体数据库、超文本和超媒体以及多媒体数据模型的基本概念及研究状况也作了扼要介绍。

本书的读者以大学本科生、硕士生为主要对象,亦可供从事实际工作的工程技术人员参考。

## 多媒体技术及其系统工程

陈廷标 刘 凯

\*

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210018)

江苏省新华书店经销 南京邮电学院印刷厂印刷

\*

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 25 字数 611 千

1995 年 9 月第 1 版 1996 年 4 月第 2 次印刷

印数:3501—6500 册

ISBN 7-81050-058-9/TN·8

定价:29.50 元

责任编辑 雷家煜

(凡因印装质量问题,可直接向承印厂调换)

# 前 言

读者朋友们：你想拥有这样一台电子设备吗？它既能为你提供美妙的立体声音乐，供你收看乃至自己参与编辑的电影电视节目，也能把它当作计算机为你的工作和学习服务，还能用它来进行各种通信。也就是说，它能将收音机、录音机、电视机、录像机、电话机、传真机、计算机等功能融为一体，这就是多媒体追求的目标。多媒体技术是本世纪末和下世纪初信息技术的一个新浪潮。

传统的计算机对外界信息的收集和表现缺乏拟人化的视听感觉；而收音机和电视机虽有真实感却不具备交互能力，把视听设备的真实性、计算机的交互性和通信机的分布性融为一体的多媒体，一定会使人们的社会活动、生产实践乃至个人及家庭生活等方面发生重大变革。

多媒体技术始于 20 世纪 80 年代中期，经过十几年的研究开发，现已出现了一些不同技术层次和不同功能组合的硬件设备和软件系统，但就其理论来讲还不够系统完善，技术方法亦尚不成熟，一些相关的国际标准仍在制定过程中。各种应用领域的迫切需要，特别是由美国提出得到世界各国积极响应以多媒体为主要内容的“信息高速公路”的建设，迫使我们去学习、研究和开发多媒体，这是信息技术和相关产业的一次机遇。为此，我们收集了国内外技术杂志、会议论文、产品手册、国际标准和工作实践等技术资料，编写成书。力求由浅入深，以基本概念、基本原理、基本方法为主，适当介绍一些应用知识，指出一些正在开发研究的问题，以适应不同层次人员阅读参考。

本书第一部分（第一、二、三、四章）介绍多媒体相关技术，这是学习和开发应用多媒体的基础。主要包括多媒体中的声音、图形图像压缩编码技术及其国际标准，多媒体通信技术。第二部分（第五、六、七章）主要介绍多媒体硬件设备和系统，应用软件，还适当介绍一些作为多媒体数据存储、管理和使用的多媒体数据库、超文本和超媒体以及多媒体数据模型的基本知识。第三部分（第八章）是多媒体实际应用的几个实例。本书各章均附有习题。

本书由陈廷标主编，并编写了第一、二、三、四、五、八章；刘凯编写第六、七两章。在本书编写过程中，王岚、陈沁沁和祝莹等同志尽力帮助资料收集、抄录誊写、图表制作，在此表示衷心感谢。

由于时间仓促，编者水平和能力有限，缺点错误在所难免，恳请读者赐教，不胜感谢。

编者

1994 年 12 月

# 目 录

|                                |    |                                       |    |
|--------------------------------|----|---------------------------------------|----|
| 1 绪论.....                      | 1  | 2.1.3 波形声音的数据量及存储 .....               | 11 |
| 1.1 多媒体的基本概念.....              | 1  | 2.2 音频信息压缩编解码技术 .....                 | 11 |
| 1.1.1 媒体的含义及分类 .....           | 1  | 2.2.1 音频压缩编码方法的分类 .....               | 11 |
| 1.1.2 多媒体定义 .....              | 1  | 2.2.2 电话质量的音频压缩编解码技术<br>标准 .....      | 12 |
| 1.2 多媒体终端和系统.....              | 2  | 2.2.3 调幅广播质量的音频压缩编解码<br>技术标准 .....    | 13 |
| 1.2.1 多媒体终端的特点 .....           | 2  | 2.2.4 高保真度立体声音频压缩编解码<br>技术标准 .....    | 14 |
| 1.2.2 多媒体终端的组成 .....           | 3  | 2.3 音乐合成技术—MIDI .....                 | 14 |
| 1.2.3 多媒体信息系统 .....            | 3  | 2.3.1 MIDI 的基本概念 .....                | 14 |
| 1.3 多媒体硬件设备和系统的发展.....         | 4  | 2.3.2 MIDI 的技术规范 .....                | 15 |
| 1.3.1 计算机的多媒体化 .....           | 4  | 2.3.3 多媒体技术中应用的 MIDI .....            | 17 |
| 1.3.2 视听产品的多媒体化 .....          | 4  | 习题.....                               | 18 |
| 1.3.3 通信业务的多媒体化 .....          | 5  | 3 多媒体图像压缩编码技术 .....                   | 19 |
| 1.4 多媒体软件技术.....               | 5  | 3.1 概述 .....                          | 19 |
| 1.5 多媒体主要课题及研究情况.....          | 6  | 3.2 图像压缩编码基础 .....                    | 19 |
| 1.5.1 多媒体技术的发展 .....           | 6  | 3.2.1 图像压缩编码的必要性和可能性<br>.....         | 19 |
| 1.5.2 多媒体信息压缩技术.....           | 7  | 3.2.2 图像压缩编码方法分类 .....                | 19 |
| 1.5.3 多媒体信息特性与建模 .....         | 7  | 3.3 多媒体中应用的基本编码方法<br>简介 .....         | 20 |
| 1.5.4 多媒体信息的组织管理 .....         | 7  | 3.3.1 预测编码(DPCM 和运动补偿).....           | 20 |
| 1.5.5 多媒体信息的表现与交互及可视化<br>..... | 7  | 3.3.2 变换编码(DCT 和子带编码) .....           | 22 |
| 1.5.6 多媒体通信及分布处理 .....         | 8  | 3.3.3 统计编码(哈夫曼编码、游程编码<br>和算术编码) ..... | 24 |
| 1.5.7 虚拟现实技术 .....             | 8  | 3.3.4 矢量量化编码 VQ .....                 | 26 |
| 1.5.8 多媒体的标准化 .....            | 8  | 3.4 几种正在研究的图像编码 .....                 | 27 |
| 习题 .....                       | 9  | 3.4.1 概述 .....                        | 27 |
| 2 多媒体音频技术 .....                | 10 |                                       |    |
| 2.1 音频信息及其数字化 .....            | 10 |                                       |    |
| 2.1.1 音频信息基本概念 .....           | 10 |                                       |    |
| 2.1.2 波形声音信息数字化 .....          | 10 |                                       |    |

|                                |    |                              |     |
|--------------------------------|----|------------------------------|-----|
| 3.4.2 分形编码 .....               | 27 | 4 多媒体通信技术 .....              | 95  |
| 3.4.3 三维物体模型编码 .....           | 29 | 4.1 多媒体通信的基本概念 .....         | 95  |
| 3.4.4 小波变换图像压缩编码 .....         | 34 | 4.2 多媒体通信的特殊性 .....          | 96  |
| 3.4.5 自适应网格编码 .....            | 36 | 4.2.1 多媒体通信数据量巨大的影响 .....    | 96  |
| 3.5 视频信号编解码 .....              | 37 | 4.2.2 多媒体通信的实时性要求 .....      | 96  |
| 3.5.1 概述 .....                 | 37 | 4.2.3 多媒体通信的时空约束 .....       | 97  |
| 3.5.2 彩色空间转换 .....             | 38 | 4.2.4 多媒体通信的分布处理要求 .....     | 97  |
| 3.5.3 多媒体视频信号编解码过程 .....       | 38 | 4.3 多媒体通信与现有通信网的关系 .....     | 97  |
| 3.6 二值图像压缩编码及技术标准              |    | 4.3.1 多媒体对通信网的要求 .....       | 97  |
| JBIG .....                     | 39 | 4.3.2 电话交换网 .....            | 98  |
| 3.6.1 概述 .....                 | 39 | 4.3.3 以太网 .....              | 98  |
| 3.6.2 JBIG 标准简介 .....          | 39 | 4.3.4 分组交换远程网及帧中继 .....      | 98  |
| 3.6.3 JBIG 标准的应用 .....         | 41 | 4.3.5 光纤分布式数据接口 FDDI .....   | 99  |
| 3.7 彩色静止图像压缩编码及技术              |    | 4.3.6 分布式对列双总线 DQDB .....    | 104 |
| 标准 JPEG .....                  | 42 | 4.3.7 综合业务数字网 ISDN .....     | 104 |
| 3.7.1 概述 .....                 | 42 | 4.3.8 宽带综合业务数字网 BISDN .....  | 108 |
| 3.7.2 技术标准 JPEG 基本情况 .....     | 43 | 4.3.9 同步光纤网 SONET 及同步数字      |     |
| 3.7.3 基于 DPCM 的无失真编码系统 .....   | 44 | 体系 SDH .....                 | 117 |
| 3.7.4 基于 DCT 的失真度编码系统 .....    | 45 | 4.3.10 多兆比数据交换服务 SMDS .....  | 120 |
| 3.7.5 JPEG 硬件实现—CL550 处理器      |    | 4.3.11 个人通信网 PCN .....       | 120 |
| 应用 .....                       | 60 | 4.3.12 多媒体通信网的服务质量 QOS ..... | 121 |
| 3.8 活动图像压缩编码及技术标准              |    | 4.3.13 通信网络性能判定准则 .....      | 122 |
| MPEG .....                     | 63 | 4.4 异步传送模式 ATM .....         | 123 |
| 3.8.1 MPEG 概况 .....            | 63 | 4.4.1 ATM 的基本概念 .....        | 123 |
| 3.8.2 MPEG-1 视频 .....          | 64 | 4.4.2 ATM 传输和交换原理 .....      | 124 |
| 3.8.3 MPEG-2 视频 .....          | 67 | 4.4.3 ATM 信元结构 .....         | 125 |
| 3.8.4 MPEG 芯片开发 .....          | 69 | 4.4.4 ATM 交换结构 .....         | 126 |
| 3.8.5 MPEG 硬件实现—CL450 应用 ..... | 72 | 4.4.5 ATM 协议参考模型 .....       | 129 |
| 3.9 视听业务视频编码及技术标准              |    | 4.4.6 ATM 部件 .....           | 131 |
| H. 261 .....                   | 74 | 4.4.7 ATM 适配层 AAL .....      | 135 |
| 3.9.1 CCITT 基本考虑 .....         | 74 | 4.4.8 ATM 层 .....            | 136 |
| 3.9.2 技术指标 .....               | 75 | 4.4.9 ATM 物理层 .....          | 143 |
| 3.9.3 源编码器 .....               | 76 | 4.5 分布式多媒体信息技术 .....         | 146 |
| 3.9.4 视频复接编码器 .....            | 78 | 4.5.1 分布式多媒体信息技术的基本概念 .....  | 146 |
| 3.9.5 传输编码器 .....              | 90 |                              |     |
| 3.9.6 H. 261 附录 .....          | 91 |                              |     |
| 习题 .....                       | 94 |                              |     |

|                                  |     |                                       |     |
|----------------------------------|-----|---------------------------------------|-----|
| 4.5.2 分布式处理的时空分类 .....           | 146 | 5.5.6 ECOMEDIA I 图形/窗口加速卡 .....       | 203 |
| 4.5.3 分布式处理参考模型 .....            | 147 | 5.5.7 VCA 视频卡及演示编辑系统 .....            | 205 |
| 4.5.4 分布式处理的同步与时间约束性 .....       | 148 | 5.5.8 VGA-TV GE/O 视频合成 VGA 卡 .....    | 206 |
| 4.5.5 协同工作的 CSCW 和群件 .....       | 149 | 5.5.9 视霸卡 (Video Blaster) .....       | 207 |
| 4.5.6 几种实用的 CSCW 系统简介 .....      | 151 | 5.6 典型多媒体视频图像卡实际操作使用 .....            | 208 |
| 习题 .....                         | 151 | 5.6.1 Super Video Windows 卡 .....     | 208 |
| 5 多媒体硬件设备和系统 .....               | 153 | 5.6.2 Video Plus 卡 .....              | 227 |
| 5.1 概述 .....                     | 153 | 5.7 多媒体个人计算机 MPC .....                | 242 |
| 5.2 光存储设备 .....                  | 153 | 5.7.1 MPC 规范 1.0 版本对硬件最低要求 .....      | 243 |
| 5.2.1 光存储基本概念及分类 .....           | 153 | 5.7.2 MPC 规范 2.0 版本硬件平台规格 .....       | 244 |
| 5.2.2 光存储器的主要技术指标 .....          | 154 | 5.7.3 MPC 系统配置 .....                  | 244 |
| 5.2.3 光盘机的工作原理 .....             | 155 | 5.7.4 IBM-PS/I M57 SLC 多媒体个人计算机 ..... | 244 |
| 5.2.4 光盘机的光学头 .....              | 157 | 5.7.5 Amiga 多媒体个人计算机 .....            | 245 |
| 5.2.5 光盘机的主要国际技术标准 .....         | 161 | 5.7.6 Wearnes MPC 多媒体个人计算机 .....      | 247 |
| 5.2.6 CD-ROM 驱动器 .....           | 161 | 5.8 多媒体计算机 .....                      | 249 |
| 5.2.7 激光视盘机 .....                | 165 | 5.8.1 概述 .....                        | 249 |
| 5.2.8 光磁软盘 .....                 | 166 | 5.8.2 多媒体计算机视音频信息的获取 .....            | 249 |
| 5.2.9 光盘的应用 .....                | 169 | 5.8.3 DVI 多媒体计算机系统 .....              | 256 |
| 5.3 多媒体输入输出及接口设备 .....           | 173 | 5.8.4 CD-I 交互式多媒体计算机系统 .....          | 272 |
| 5.3.1 概述 .....                   | 173 | 5.9 多媒体工作站 .....                      | 289 |
| 5.3.2 小型计算机接口 SCSI .....         | 173 | 5.9.1 概述 .....                        | 289 |
| 5.3.3 多媒体显示系统 .....              | 175 | 5.9.2 多媒体工作站开发过程中的主要技术问题 .....        | 289 |
| 5.3.4 触摸屏系统 .....                | 177 | 5.9.3 Indigo 多媒体工作站 .....             | 290 |
| 5.4 声音卡 .....                    | 187 | 习题 .....                              | 291 |
| 5.4.1 概述 .....                   | 187 | 6 多媒体软件 .....                         | 292 |
| 5.4.2 声音卡工作原理 .....              | 188 | 6.1 概述 .....                          | 292 |
| 5.4.3 声霸卡的性能指标 .....             | 191 |                                       |     |
| 5.4.4 声音卡安装使用 .....              | 192 |                                       |     |
| 5.5 多媒体视频图像卡技术性能 .....           | 198 |                                       |     |
| 5.5.1 视频图像卡分类及主要性能指标评测 .....     | 198 |                                       |     |
| 5.5.2 JMC-Video 视频卡 .....        | 199 |                                       |     |
| 5.5.3 M-Motion 音像接口卡 .....       | 200 |                                       |     |
| 5.5.4 数字视频卡 (DVA-4000/ISA) ..... | 201 |                                       |     |
| 5.5.5 Ani Video 视频卡 .....        | 202 |                                       |     |

|                                          |     |                                   |     |
|------------------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| 6.1.1 多媒体软件的概念 .....                     | 292 | 6.8.2 位图文件格式及其转换 .....            | 332 |
| 6.1.2 多媒体软件分类 .....                      | 292 | 6.8.3 元文件 .....                   | 337 |
| 6.2 多媒体操作系统 .....                        | 293 | 6.8.4 调色板文件格式及其转换 .....           | 337 |
| 6.2.1 DOS 的扩充 .....                      | 293 | 6.8.5 多媒体影片文件格式 .....             | 338 |
| 6.2.2 Quick Time 环境 .....                | 293 | 6.8.6 文本文件格式及其转换 .....            | 338 |
| 6.2.3 Windows 环境 .....                   | 294 | 6.8.7 声音文件格式及其转换 .....            | 339 |
| 6.3 MS-Windows 多媒体应用编程<br>接口 .....       | 296 | 习题 .....                          | 342 |
| 6.3.1 媒体控制接口 MCI .....                   | 296 | 7 多媒体信息数据存储、管理及使用<br>技术 .....     | 343 |
| 6.3.2 MAPI,DDE,OLE 及 Convert 简介<br>..... | 304 | 7.1 概述 .....                      | 343 |
| 6.4 媒体编辑器 ME .....                       | 307 | 7.2 多媒体数据库简介 .....                | 343 |
| 6.4.1 位图编辑器 Bit Edit .....               | 308 | 7.2.1 概述 .....                    | 343 |
| 6.4.2 调色板编辑器 Pal Edit .....              | 309 | 7.2.2 多媒体数据类型及对数据库要求<br>.....     | 344 |
| 6.4.3 波形声音文件编辑器 Wave Edit<br>.....       | 309 | 7.2.3 关系数据库扩展方法 .....             | 345 |
| 6.4.4 文件编辑器 File Walker .....            | 310 | 7.2.4 面向对象数据库简介 .....             | 348 |
| 6.4.5 Vid Cap .....                      | 310 | 7.2.5 基于内容的检索与查询 .....            | 350 |
| 6.4.6 Vid Edit .....                     | 311 | 7.3 超文本和超媒体 .....                 | 352 |
| 6.4.7 Media Player .....                 | 312 | 7.3.1 超文本和超媒体的基本概念 .....          | 352 |
| 6.5 VFW 的实际应用操作 .....                    | 313 | 7.3.2 多媒体超文本 .....                | 353 |
| 6.5.1 VFW 的安装 .....                      | 313 | 7.3.3 超文本与超媒体系统特征 .....           | 354 |
| 6.5.2 VFW 的演示操作 .....                    | 313 | 7.3.4 超文本与超媒体的应用和发展 .....         | 355 |
| 6.6 多媒体写作工具 .....                        | 314 | 7.4 多媒体数据模型简介 .....               | 357 |
| 6.6.1 概述 .....                           | 314 | 7.4.1 多媒体数据模型基础 .....             | 357 |
| 6.6.2 多媒体写作工具的分类 .....                   | 315 | 7.4.2 多媒体超文本模型的构成 .....           | 359 |
| 6.6.3 Tool Book & MRK .....              | 316 | 7.4.3 文献模型的基本结构和任务 .....          | 360 |
| 6.6.4 Authorware Professional .....      | 317 | 7.4.4 多媒体信息元模型及技术标准<br>MHEG ..... | 361 |
| 6.6.5 IconAuthor .....                   | 319 | 7.4.5 表现与同步模型 .....               | 362 |
| 6.6.6 Multimedia Viewer .....            | 320 | 习题 .....                          | 363 |
| 6.6.7 多媒体写作工具的选择应用 .....                 | 321 | 8 多媒体的应用 .....                    | 364 |
| 6.6.8 多媒体应用软件开发程序 .....                  | 322 | 8.1 概述 .....                      | 364 |
| 6.7 多媒体程序设计实例 .....                      | 323 | 8.1.1 多媒体应用进程 .....               | 364 |
| 6.7.1 JMC-Video 卡 .....                  | 323 | 8.1.2 多媒体应用分类 .....               | 364 |
| 6.7.2 JMC-550 视频压缩卡 .....                | 328 | 8.2 公用网上的可视电话 .....               |     |
| 6.8 多媒体数据文件格式和转换 .....                   | 331 |                                   |     |
| 6.8.1 资源交换文件格式 RIFF .....                | 331 |                                   |     |

|                               |     |                            |     |
|-------------------------------|-----|----------------------------|-----|
| Videophone—2500 .....         | 365 | 8.4 多媒体邮件系统.....           | 381 |
| 8.2.1 Videophone—2500 概况..... | 365 | 8.4.1 多媒体邮件优越性 .....       | 381 |
| 8.2.2 通信协议 .....              | 367 | 8.4.2 基于 DARPA 网的多媒体邮件系统   |     |
| 8.2.3 高速调制解调器 .....           | 367 | .....                      | 382 |
| 8.2.4 语音压缩 .....              | 368 | 8.5 多媒体信息咨询系统 HYMIS        |     |
| 8.2.5 视频压缩 .....              | 368 | .....                      | 383 |
| 8.2.6 用户界面(接口) .....          | 370 | 8.5.1 HYMIS 信息咨询系统特点 ..... | 383 |
| 8.2.7 物理设计 .....              | 371 | 8.5.2 系统硬件配置 .....         | 384 |
| 8.3 多媒体会议电视系统.....            | 372 | 8.5.3 软件环境及数据流程.....       | 384 |
| 8.3.1 会议电视基本概念 .....          | 372 | 8.5.4 系统制作 .....           | 386 |
| 8.3.2 会议电视的技术标准.....          | 372 | 8.5.5 系统编辑工具 MSET .....    | 387 |
| 8.3.3 会议电视多点控制单元 MCU ...      | 376 | 8.5.6 HYMIS 应用范例 .....     | 388 |
| 8.3.4 多点会议电视系统的网络构成 ...       | 377 | 习题 .....                   | 388 |
| 8.3.5 多媒体桌面会议电视.....          | 379 | 参考文献 .....                 | 389 |

# 1 绪 论

## 1.1 多媒体的基本概念

### 1.1.1 媒体的含义及分类

“多媒体”是由英文单词 Multimedia 翻译过来的,去其前缀再将 media 变为复数 medium。Medium 这个英文单词有多种含义,从信息学科角度出发,它可以指“存储信息的物理实体”,如磁记录、光记录以及 IC 存储器,据此翻译成“媒质”合适。也可以指“携带信息的传输中介物”,如传输数据、声音、文字、图形图像的中介物等,这样译成“媒介”合适。现在已将 medium 译成“媒体”,一方面可以包含“媒介”和“媒质”等多层含义,另一方面它已经被普遍使用了。我们也就沿用“媒体”的译法,将 multimedia 译成多媒体,即多种媒体的综合。

根据 CCITT 的定义,媒体(media)可分为五类:

①感觉媒体(Preception medium):是指能直接作用于人的感觉器官,使人产生直接感觉的媒体。如引起听觉反应的语言、音乐,自然界的其它声音。引起视觉反应的文字、图形图像、自然景像等。

②表示媒体(Representation medium):是指传输感觉媒体的中介媒体,如声音、图形图像的各种编码等。

③显示媒体(Presentation medium):是指电信号和感觉媒体之间的转换媒体。如键盘、光笔、扫描器、摄像机、话筒等可以称为输入显示媒体。如显示器、喇叭、打印机、拷贝机等可以称为输出显示媒体。

④存储媒体(Storage medium):作用是存储表示媒体,如磁记录(磁带、磁盘)、光盘、IC 存储器等。

⑤传输媒体(Transmission medium):是传输表示媒体的物理介质,如电缆、光缆、红外线、电磁波等。

### 1.1.2 多媒体(Multimedia)定义

目前还没有统一的权威性的多媒体确切定义,但多媒体应具备以下几个特点:

①多媒体是集计算机的交互性、电视的真实性和通信的分布性为一体的技术。

②多媒体是一种界面技术,其作用是改善人机界面功能,使其更加形象直观、友好自然,表达更多的信息。

③多媒体信息可以在时间轴上加工处理,如编辑等;也可以在空间域上加工处理,如开窗等。

④多媒体包括音频技术、视频图像技术、通信技术、计算机技术以及标准化技术。

综上所述,我们将多媒体定义为:能同时综合处理多种信息,且使信息之间建立逻辑联系,集成为一个交互性系统的技术。

所谓多种信息是指信息媒体多样化。把计算机处理信息空间范围扩展,而不再局限于数值、文本和图形图像,使得计算机更加人类化。人类对信息的接收和产生主要表现在视、听、触、嗅和味五种感觉,这些信息互相支持和协调,使得人类得心应手地处理各种信息。而计算机处理信息远远达不到人类的水平。多媒体技术就是想使信息处理具有更加广阔和更加自由的空间,大大丰富信息的表现能力和增加其效果,从而使用户更全面更准确地接收信息。

多媒体的交互性向用户提供更加有效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。另外交互性可以增加用户对信息的理解,延长信息保留的时间,而不象单一文本空间只能对信息“被动”地使用,不能自由地控制和干预信息处理过程。当交互性引入“能动性”(activity)时,可以使用户获得更多的知识。例如多媒体辅助教学,能动地控制某些事物运动过程,可使学生获得更多的知识,激发学生的想象力和创造力。水果腐败过程倒放可以看出水果由坏变好,鲜花开放的过程(加速),人在星际空间漫游(虚拟分析)等等,简单的信息检索只是交互性的初级阶段,使用户介入信息过程(编辑、修改等)也只是交互性的中级水平,真正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,才是交互性应用的高级阶段。这当然有待于虚拟现实和临境技术(Virtual Reality)的研究与发展。

多媒体的集成性主要指多媒体信息媒体的集成以及这些媒体设备的集成。信息媒体的集成主要指信息媒体应该成为一体,不应分离,也就是讲尽管是多通道的输入和输出,但信息的获得、存储、组织管理、加工处理等信息表现应是统一的,而且媒体之间的关系及其蕴含的信息更加被看重。设备的集成可以理解为设备的一体化,如有能够处理多种媒体信息的高速及并行CPU系统,大容量存储器,适合多种媒体信息输入输出能力的外设,宽带的通信网接口等等,而系统软件应集成化为一体的多媒体操作系统,适合于多种媒体信息处理和使用的软件系统和创作工具,高效的各種应用软件等,这些在网络支持下,构成 $1+1>2$ 的系统特性。

## 1.2 多媒体终端和系统

### 1.2.1 多媒体终端的特点

通信和计算机具有许多人所共知的终端,如电话机、传真机、可视图文、打印机、监视器等,那么多媒体终端与这些终端有什么区别呢?按其定义应有以下几个特点:

①集成性:多媒体终端至少可以对两种以上的表示媒体进行加工处理,并且至少可以显现两种以上的显示媒体,也就是它能够集各种编解码器、多种显示方式,能与多种传输媒质和存储媒体进行接口和通信的终端设备。

②交互性:多媒体终端用户对信息处理全过程应有完整的有效的交互控制能力。例如普通的彩色电视接收机可以对两种表示媒体(图像和声音)进行处理和加工,也可以显现多种显示媒体。但只可以被动地切换频道,选择电视节目,而并不能对电视节目进行编辑加工等,也就是不能对它的全过程进行有效的控制,因此普通彩色电视接收机不是多媒体终端。

③同步性:多媒体终端的同步性是指对终端中的各种表示媒体信息应能以同步方式工作,也就是能将存放在不同性质信息库中的声音、文字、图形图像等信息进行同步工作。例如采用

多媒体终端检索一段历史事件,事件的图像也许是存放在某图像数据库中,事件的声音或许在另一个数据库中,而解释说明性的文字也许由操作员现场打上去。只有对图像、声音、文字按用户需要的方式同步工作,才能使这个历史事件有声有色、图文并茂地显现在用户面前。

因此,严格讲同时具备上述三个特点的终端才是真正的多媒体终端,否则就不是,至少不是一个完整的多媒体终端。

### 1.2.2 多媒体终端的组成

一个典型的多媒体结构可以由图 1.2.1 所示,共有五部分及三种协议组成。

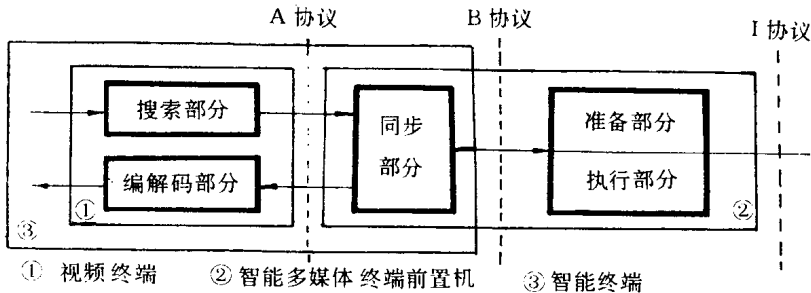


图 1.2.1 多媒体的终端组成

五部分为编解码、搜索、同步、准备、执行等。

①编解码部分:与一般终端不同的是,这里的编解码是要对多种媒体进行编解码,因而编解码器将是多重性的。

②搜索部分:这部分是指人一机交互过程中的交互,如声音、文字的输入,菜单的填写修改和选择等人一机交互过程。

③同步部分:多种表示媒体通过不同的方式出入终端,确保多媒体终端的同步性工作。

④准备部分:这部分可以认为是多媒体终端的再编辑,可以是非实时,故称为准备部分。

⑤执行部分:执行部分完成终端设备对网和其它传输媒体的接口。

多媒体终端所用的三种协议为 I、B、A 协议:

①I 协议——接口协议:终端对网和传输媒体的接口协议。

②B 协议——同步协议:确保多媒体终端同步性的同步信息。

③A 协议——应用协议:如 CCITT T. 105 协议作为 ISDN 中的可视图文的 A 协议。

多媒体终端可以有的几种组态:

由上述五个部分和三个协议构成的终端是一个完整多媒体终端,也常称其为多媒体终端工作站。而在实际应用中,视其具体情况也可以只由搜索和编解码两部分构成一个简单的视频终端,如可以发声的可视图文终端即属此类。由同步、执行和准备三部分构成一个智能多媒体终端前置机。而由搜索、编解码和同步构成智能终端。如图 1.2.1 所示。

### 1.2.3 多媒体信息系统

一般的信息系统是指能提供信息、辅助人们对环境进行控制和决策的系统,是人和机器的集合,是信息收集和处理的集合。作为一个系统,它应具有明显的整体性、结构性和各组成部分之间的交互性。过去的一些信息系统,如银行信息系统、军事指挥信息系统、情报检索信息系统

等都是计算机应用的一部分,但不能接收和处理各种媒体信息。这些信息系统高度集成,使其功能更加强大,智能化的结果就会形成新一代信息系统——多媒体信息系统。这一发展并不只是形式上或功能上简单的扩展,而是信息系统本质上的一次飞跃。

第一,多媒体信息系统具有更强的分布性。从各类计算机网到各类通信网、广播网,从私人信息传递到大众广播媒介,从计算机、通信机各种设备到家用电器,只要与信息相关,都应该在多媒体信息系统中找到它应有的位置。

第二,使用信息真正实现多媒体化。不仅局限于文本、数值,还要扩大到图形图像、动态视频、立体声等等媒体信息。

第三,多媒体信息系统应用范围更加广泛。办公室自动化、工厂管理自动化、信息传递自动化等等遍及各种场合,而且应用水平更高,具有更好的信息表现效果,更好的交互性。

总之,由高速通信网将多媒体终端联接,提供各种公共服务的信息系统才能成为真正的多媒体信息系统。

## 1.3 多媒体硬件设备和系统的发展

由于多媒体尚处于发展初级阶段,各研究机构和生产厂家都在按自己的目标和能力,纷纷推出许多不同的产品,其功能和性能也各不相同,大体可分为以下几类。

### 1.3.1 计算机的多媒体化

以一些大的计算机生产厂家和研究机构为主,提出计算机多媒体化,甚至创造了一个新的英文单词 compuvision,我们译为“计算机电视”。这类产品按其技术设备本身又可分为三个等级。

#### ①多媒体个人计算机 MPC(Multimedia-PC)

它是以 VGA 类图形卡为输出设备,在 PC 机基础上,以窗口技术为支撑环境,再配置一些专用多媒体输入输出设备,如 CD-ROM 驱动器和控制器、声霸卡(Sound Blaster)、视霸卡(Video Blaster)等,可以交互式完成一些简单的演示、教学和娱乐节目,其实时性和交互性都比较差,是最初级的多媒体产品。

#### ②多媒体计算机(Multimedia-Computer)

它是在计算机的硬件和软件平台上,设计制造一些专用的硬件和软件,如视频引擎和视频核心软件等,使其具有制作、编辑和演播声、文、图等媒体信息的功能,是一个开放系统,适用于专业人员创造多媒体软件及其实际应用的专业系统,如 DVI、MAC 和 Amiga 等系统。

#### ③多媒体工作站(Multimedia-Station)

这是以工作站为主体,配置多媒体相关硬件和软件,是目前功能最强的多媒体系统 SGI、LBM、SUN 等工作站都有不同形式的配置和实际应用。

### 1.3.2 视听产品的多媒体化

这是以一些电视机和音响设备厂家为主开发的,使声像技术结合,并有智能化、适合于家庭娱乐的多媒体产品,他们也创造了一个英文单词 Teleputer,我们译为“电视计算机”。

这类设备是用计算机将电视机、CD-ROM 等音响设备结合在一起,再通过通信技术对外

联系,可以坐在家里随心所欲地收看、剪辑、组合电视节目、电视新闻以及检索你所需要的资料等。如美国 Newspeak 软件,就可以将每天新闻整理存储,按用户需要,在用户时间合适的时候观看。还有一些如电视图、文、声自动编播系统,能集图像、声音、文字编辑制作播放于一体,溶图像、动画、三维景像、语言、音乐、文字、图案为一体,既有高清晰度的生动图像,也有高保真度的立体声音乐以及语言解说,还有文字图案注释,采用触摸屏,可以方便操作,大大改变过去那种任由电视台摆布的被动接收方式,这是视听产品的发展方向。

### 1.3.3 通信业务的多媒体化

通信业务多媒体化是未来通信发展方向之一。多媒体通信技术使计算机的交互性、通信的分布性以及电视的真实性溶为一体,向人类提供了全新的信息服务。如多媒体电子邮件、实时视音频会议系统,计算机支持协同工作环境,远距离医疗以及学习培训等,也是“信息高速公路”的重要内容,将对人类的生活生产方式产生深远的影响。

前景美好的多媒体通信吸引了国内外许多高校、研究机构及大型工业集团投入大量的人力、物力,由于才几年时间,目前多媒体通信还不能达到普及应用的程度。从多媒体通信已走过的开发过程可以看出有两类:一类是为了提高服务质量、增加服务内容和使用方便等出现的随意性发展。如为了提供语言和图像服务,将音频和视频结合,并进行数字化编码传输,出现了电视电话、会议电视等系统和设备。另一类是真正为实现多媒体服务为目标的开发,即基于计算机和计算机数字通信网的研究,也就是提高计算和处理的能力和速度,扩大网络带宽,增加对新媒体的支持以及各种媒体的综合处理及传输。

多媒体通信发展的总趋势可能是:

①媒体多样化:随着科学技术进步和实际应用要求,新的信息媒体将不断出现,如美日的技术热点——虚拟现实(Virtual Reality)技术,信息表现方式是三维动画,目前只是单机实现,将来由网络支持,可实现分布的虚拟现实。

②信息传输多元化:各种媒体由不同网络传输综合到同一网络上传输,解决媒体间的同步及通信费用的降低问题,这些都取决于网络的支持。

③设备控制集中化:各种媒体设备硬件的分散控制将集中在一起(一块板、卡式主机)控制,便于各种媒体信息有机结合。

## 1.4 多媒体软件技术

从已有的多媒体软件来看,可以分成以下几种层次:

**最高层:**

多媒体应用软件

多媒体编辑工具与创作工具

操作系统的多媒体扩充

多媒体设备的 I/O 控制

音频/视频信息压缩/解压缩

**最低层:**

多媒体硬件设备及控制卡

多媒体计算机的操作系统必须扩充为媒体资源管理与信息处理功能,如苹果公司 Machintosh 机器的操作系统 System 7.0 本身有音频信息处理功能,而扩充部分 Quicktime 则提供了视频信息的处理能力,并可对声音、图形和动画进行综合处理。微软公司的 DOS 和 Windows,特别是 MS-Windows 3.1 已经将多种扩充功能包含在内,如声音的录放、MIDI 乐器控制功能、CD-ROM 的驱动器控制等。另外为了对视频信息处理,Windows 3.1 扩充了一个 VFW (Video For Windows) 软件,VFW 可以对运动图像进行获取、编辑、压缩、还原、播放、存储、检索等多种处理,也可以将声音和视频图像结合在一起,能够播放带有同步伴音的节目。

多媒体编辑工具包括字处理、绘图软件、彩色图像处理软件、动画制作软件、声音编辑软件和视频编辑,可以对声音和图形图像进行变换、剪贴、修改等加工处理。

多媒体应用程序的创作工具 (Authoring Tools) 用来帮助用户提高开发效率,可以讲是一种应用程序生成器。根据不同类型的开发工作需要,写作工具有脚本式 (Script Based)、流程式 (Flowchart Based) 和时序式 (Timeline Based) 三种。Multimedia Toolbook、Icon Author、Authorware Professional 以及 Action 等都是比较有效的多媒体写作工具。

## 1.5 多媒体技术主要课题及研究情况

### 1.5.1 多媒体技术的发展

多媒体技术的发展可以认为是计算机技术、通信技术、大众传播技术各自发展的最终汇合,70 到 80 年代它们各自发展,90 年代开始逐步融合,2000 年前后可能这三大技术就很难分开了。世界著名 MLC 多媒体实验室创始人 N. Negroponte 教授估计,这三大技术可能有 90% 以上部分重合,事实确是如此。

计算机从 0,1 形式→字符代码→中文→图形图像→声音→视频影像→多媒体计算机。

通信从书信邮政→电报、电话→传真→计算机网→综合服务数据网→信息高速公路。

大众传播从印刷→报纸→广播→电影电视→交互式光盘→高清晰度电视。

由此可见最终会师在多媒体信息系统,是信息高速公路的主要组成部分。

### 1.5.2 多媒体信息压缩技术

在多媒体系统中,由于涉及声音、图形图像以及视频影像,其数据量是十分巨大的。如采用 600MB 标准光盘也只能存 20 秒钟左右彩色视频图像,或 1 小时左右的声音。目前通信网如以太网速率约为 10Mbit/s,实际使用的数据网也只几 Mbit/s,而普通电话网只能用几 kbit/s。因此数据压缩技术是多媒体必须要解决的关键技术之一。

数据压缩技术研究已有许多年了,从 PCM 编码理论开始,到目前的 JPEG、MPEG、H. 261 等已经产生了针对不同用途的压缩算法、实现手段和相关的数字硬件及软件,目前仍在继续研究更为有效的方法。所谓有效,这与媒体种类(声音、图形图像等)、应用对象(存储、传递等)、应用要求(实时还是脱机,同步还是异步等)以及采用设备(分辨率、存取速率等)等相关。例如在某些情况下,一个生产者,多个用户(如影碟中的图像媒体)压缩算法时间可以长些,但解压缩时,速度要快,并且尽量少用专业设备(使影碟用户方便使用,容易推广)。再如普通电话网传送电视图像,就要求有 1000 倍以上的高压缩比,否则就不可能投入实际使用。那么就必须研究提

高效率的压缩算法,如分形压缩编码、小波变换压缩编码等技术。

### 1.5.3 多媒体信息特性与建模

多媒体信息特性研究包括媒体种类、性质及其相互关系,媒体之间的转换方法、手段;媒体处理特点等等。

多媒体数据建模方法包括信息空间如何构成?时间特性如何表示?面向对象的方法如何使用?多媒体之间的关系如何确定?对信息内容的描述等等。

目前对媒体信息特性的本质认识还是处于初级阶段,这是因为多媒体是电子学、计算机学、信息理论、心理学、艺术、音乐乃至新闻和社会科学的交汇综合,这些学科都具有各自的特性,甚至连术语和定义都各不相同,不能简单的无规则交融在一起,必须进行深入研究。

### 1.5.4 多媒体信息的组织管理

信息及数据管理是信息系统的核心问题之一,国外有人讲过“信息在你的手上,而数据的沼泽在你的脚下”,这句话很形象地说明信息管理的重要性和数据管理的复杂性。本来计算机数据已经是一座大山,再引入多媒体信息数据,就更加剧了这种混乱局面,因为多媒体数据量巨大,种类繁多,媒体之间既有差别,又有信息上的关联。如何管理好这些信息,如何组织这些数据,又如何从各种媒体中找出所需要的信息,又如何表现出来?现有的关系数据库方法对规则数据管理尚可对付,而对大量非规则数据的多媒体信息必须研究出有效的方法。目前提出的有两类方法:一是扩展现有的关系型数据库;二是建立面向对象数据库系统。目的都是为了既适应规则数据也适应非规则数据。第三种方法是超媒体(Hypermedia)研究,实质上也是一种面向对象的信息组织管理方式,由于多媒体各信息单元可能与另一种信息单元相关,这种联系确定了信息之间的关系,因此可将各个信息单元组成一个由节点和各种不同类型的链构成的网,即成为超媒体信息网结构。可见在超媒体中,信息组织将不再是线性的,而是按某种方式的非线性进行存储、管理和浏览。这将使用户使用十分方便。如信息检索可以是过滤式信息浏览查询、信息结构查询,也可以是基于内容的检索,基于时延敏感性媒体的检索等等,这些都是信息管理方法要研究的问题。另外还要进行大规模信息服务,尤其是特殊服务器的设计与研究,如影像视频服务器,以适应广大用户通过网络自由获取影视节目。

### 1.5.5 多媒体信息的表现与交互及可视化

在传统的计算机应用中,采用文本媒体,信息表达仅仅限于“显示”,而在多媒体中各种媒体并存,既有视觉的图形图像,又有听觉的语音、音乐,还有文字数据等,各种媒体在空间上如何组织,在时间上又如何安排,媒体之间互相作用如何描述和解释,都是信息表现所要研究的问题。

“表现”或“演示”(presentation)和电影电视中视听媒体组织类似,而在多媒体中还有一个交互作用与影响。交互是表现中不可缺少的成分之一。

在过去的研究中,媒体之间的同步、时空合成往往结合多媒体数据模型进行,如 petri 网方法、一阶逻辑方法、集合论等。为了能灵活自如地描述应用对表现的要求,并能适应技术和硬件的变化,适应网络上分布化操作,最好能设计一种“脚本语言”。

可视化在多媒体中是另一个重要问题,在多媒体系统中,工具本身可以形象地用多媒体形

式来表示,被处理的数据亦可以被虚拟化为可视数据,甚至数据处理过程亦可以可视化。这是可视化应用与相应对象结合的问题,现在已有人开始智能系统的可视化,仿真过程的可视化等研究。

#### 1.5.6 多媒体通信及分布处理

目前已有的用于话音通信的电话网,用于计算机通信的计算机网,大众传播广播、电视网都不太适合多媒体通信,对于实时性要求不高,数据量不大,速率不高的情况下,矛盾尚不突出,而对于高速率大容量数据就难以满足,B-ISDN 网,特别异步传送模式 ATM 技术可望能够适应多媒体通信要求。

若想实现信息共享,网络上的分布化,协作性操作不可缺少,计算机支持的协作工作、多媒体电子邮政及媒体空间研究将缩小个体与群体工作的差别,使其能更有效地超越时空限制,协同合作的利用信息,从而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,如何使系统与用户之间更易于交换信息、共享信息、同时处理信息等都是有待研究的课题。

#### 1.5.7 虚拟现实技术

虚拟现实(Virtual Reality),也称为“人工现实”或“临境”技术,是多媒体发展的更高境界,虚拟现实以更加高级的集成化和交互性,给用户以更加逼真的体验,可广泛应用在模拟训练、科学可视化等领域,将是今后十分活跃的技术课题。

虚拟现实就是用计算机技术生成一个逼真的,集听、视、触及嗅觉在一起的感觉世界,用户以人的自然技能与虚拟现实交互考察,这里包含三层意思:

第一,虚拟实体是用计算机来生成的一个逼真的实体,“逼真”就是要达到三维视觉,甚至其它三维感觉。

第二,用户可以通过人的自然技能(如头和眼的转动、手势等其它身体动作)与环境交互。

第三,虚拟现实往往要借助于一些三维传感设备来完成交互动作,如头盔立体显示、数据手套、数据服装、三维鼠标等。

虚拟现实是一种高度集成技术,是计算机、机器人、人工智能以及心理学等发展的联合结晶,因此取决于三维实时图像显示、三维定位跟踪传感技术、人工智能技术、高速并行计算机技术及人的行为学等领域的研究进展。因此虚拟技术的研究和实现难度很高,美国著名图形学专家 J·Foley 讲过:“虚拟现实是人机接口设计中最后一个堡垒,也是最有意义的领域。”

#### 1.5.8 多媒体的标准化

##### 1) 多媒体标准化国际组织及标准

多媒体的集成性、分布性和交互性对标准化依赖性很强,没有一个国际性的统一技术标准,多媒体的发展和广泛应用是不可能的。提出建议和制定多媒体标准的组织很多,但权威的多媒体国际标准化组织应该是由 ISO(国际标准化组织)和 IEC(国际电子技术委员会)联合成立的 JTC1 联合技术委员会。JTC1 下设 18 个子委员会 SC。各子委员会又分成若干个工作组 WG。与多媒体直接相关的 SC 及其分工大致领域如下:

SC18:文献处理和相关通信等;