

计算机新技术丛书

王 朴 编著

# 多媒体



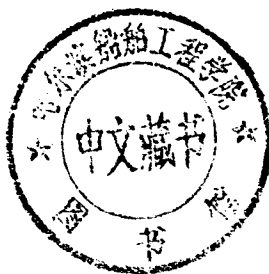
296049

395983

计算机新技术丛书

# 多媒体

王 朴 编著



国防科技大学出版社

35137/05

## 图书在版编目(CIP)数据

多媒体/王朴编著;—第1版第1次印刷/长沙:国防科技大学出版社,1996.1  
ISBN 7—81024—366—7

I 多媒体

II 王 朴

III ①多媒体 ②计算机

IV TP301

责任编辑:胡见堂

责任校对:何 晋

封面设计:陆荣斌



国防科技大学出版社出版发行

电话:(0731)4555681 邮政编码:410073

新华书店总店北京发行所经销

国防科技大学印刷厂印装

\*

787×1092毫米 开本:1/16 印张:19.5 字数 451 千字

1996年1月第1版第1次印刷 印数:1—10000册

\*

ISBN 7—81024—366—7  
TP·72 定价:25.00元

# 前言

多媒体简单地说是研究计算机综合处理文本、图形/图像、音频、视频的技术,涉及计算机、图形学、数字通信等不同学科的许多技术,包括多媒体计算机原理,多媒体数据库,多媒体通信、多媒体文档组织与表现技术等等。

90年代以来,随着计算机技术,图形处理技术和通信技术的发展,多媒体得到了迅速的发展,其应用前景也十分诱人,因此,国际上许多大的计算机公司纷纷投入资金和人力开发自己的多媒体产品。近几年来,国内也对多媒体开展了研究,许多专家预言:多媒体将成为2000年前后计算机工业中的四个重点之一。

1993年,我们在国家863高技术计划智能机专家组的支持下开展了分布式多媒体系统的研究,1994年11月研制成功智能多媒体信息管理系统,紧接着又开展了多媒体会议和合著系统的研究。在开展这些课题研究中,我们深深感到尽管多媒体技术当前倍受青睐,也有一些介绍多媒体技术各个侧面的著作,但至今还没有一本全面系统地介绍多媒体技术的参考书。1994年我们在研究生教学中开设了多媒体课程,也深感没有一本系统的教材。为了满足研究生教学的需要,也为了向广大多媒体研究开发者提供一本系统的介绍多媒体技术的著作,在1994年我编著了《多媒体》。

在编著过程中,首先考虑的问题是取材应该有一定的广度,因此,本书不仅介绍多媒体计算机的一般原理,视频、音频获取技术,多媒体数据压缩技术,也讨论了多媒体数据的组织与设计,多媒体数据库,多媒体人机界面,智能多媒体,分布式多媒体,光盘等。

第二个考虑的问题是讨论应该有一定的深度。因此,视频信号的获取,多媒体数据的压缩,多媒体信息的组织与设计,多媒体界面和分布式多媒体等方面都用了较大篇幅进行了深入的讨论。

第三个考虑的问题是系统性、新颖性。因此,在材料的组织上力求由浅到深。材料的选择上尽量能反映当前国内外的研究动态。

本书内容大致可分为五部分:1)概念、概述;2)媒体获取与压缩/解压缩;3)多媒体文档的组织;4)分布式多媒体;5)光盘。材料的组织如下:

第一章与第二章是基本概念和多媒体计算机的一般介绍。这两章的目的是供初学者了解什么是多媒体?多媒体技术包括哪些内容?多媒体计算机与传统计算机的区别?典型多媒体计算机的配置等问题,为进一步阅读后续章节以及其它多媒体文献资料奠定基础。

第三章与第四章重点讨论视频获取技术和多媒体数据压缩技术,通过一般视频卡的

介绍,使读者对视频获取技术的原理、实现技术有较深的了解,通过一般图像压缩算法和多媒体压缩标准所推荐的压缩算法的深入讨论,不仅使读者能对该领域有较深的了解,也为深入开展多媒体数据压缩技术研究奠定了理论的基础。

第五章至第八章重点介绍多媒体信息的组织模型,多媒体界面技术,多媒体数据库,智能多媒体。读者通过这四章内容的学习,能深入了解开发多媒体著作系统、单机多媒体应用系统所应遵循的原理,方法和应具备的工具。

第九章系统地介绍了分布式多媒体系统的特点、环境、关键技术和典型的应用。本章主要为希望或者准备开发分布式多媒体系统的读者提供的。

第十章简要介绍光盘的种类、标准,以帮助读者选购光盘提供一定的参考。

考虑不同类型的读者的不同要求,本书各部分有一定的独立性。如果对多媒体技术有一般的了解,那么独立阅读任何一部分或任何一章都不会有什么太大的困难。

我的最大期望是呈现给读者一本高质量的著作,所以本书在正式出版前先作为研究生试用教材使用了一个学期,然后根据学生的反馈意见进行了认真的修改。但由于多媒体技术涉及范围广,加之编著的时间和本人水平限制,缺点甚至错误仍然难以避免。敬请广大读者在使用本书的过程中批评指正。愿本书能对读者有益,能对推动我国多媒体技术的发展有所贡献。

在编著本书的过程中,得到许多同志的帮助,我要特别感谢下列的同志:在编著第七章多媒体数据库时,王昇同志不仅提供了一部分资料,也对该章的编著、修改提供了宝贵的意见。在教学试用本书中,国防科技大学计算机系93级和94级部分研究生对本书的修改提出了许多很好的意见,表永坤、王峰、王恺等同志帮助绘制了许多插图。王连英同志承担了本书的录入工作。另外,本书参考了许多中外期刊、论文、专著,除尽可能在书末参考文献中列出外,在此也表示衷心感谢。

编著者

1995.5

# 目 录

## 第一章 绪 论

|                           |      |
|---------------------------|------|
| § 1.1 引 言 .....           | (1)  |
| § 1.2 术 语 .....           | (2)  |
| § 1.2.1 媒体 .....          | (2)  |
| § 1.2.2 超文本和超文本系统 .....   | (2)  |
| § 1.2.3 超媒体 .....         | (3)  |
| § 1.2.4 多媒体 .....         | (4)  |
| § 1.2.5 超文档 .....         | (4)  |
| § 1.2.6 节点和链 .....        | (4)  |
| § 1.3 多媒体发展历史 .....       | (5)  |
| § 1.3.1 媒体的发展回顾 .....     | (5)  |
| § 1.3.2 超文本的发展回顾 .....    | (6)  |
| § 1.3.3 多媒体系统的发展历史 .....  | (9)  |
| § 1.4 多媒体系统的特点与关键技术 ..... | (10) |
| § 1.4.1 多媒体系统的特点 .....    | (10) |
| § 1.4.2 多媒体的关键技术 .....    | (11) |
| § 1.5 本书的结构 .....         | (15) |
| 小 结 .....                 | (15) |
| 思考题 .....                 | (16) |

## 第二章 多媒体计算机概述

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| § 2.1 多媒体计算机的一般配置 .....     | (17) |
| § 2.1.1 计算机系统 .....         | (17) |
| § 2.1.2 数字信号输入/输出设备 .....   | (17) |
| § 2.1.3 模拟视频信号输入/输出设备 ..... | (17) |
| § 2.1.4 音频信号输入/输出设备 .....   | (17) |
| § 2.1.5 功能卡 .....           | (18) |
| § 2.2 多媒体计算机中的媒体 .....      | (18) |
| § 2.2.1 图 形 .....           | (20) |

|                       |      |
|-----------------------|------|
| § 2.2.2 视 频           | (21) |
| § 2.2.3 音 频           | (22) |
| § 2.3 媒体压缩            | (25) |
| § 2.3.1 视频压缩          | (25) |
| § 2.3.2 音频压缩          | (26) |
| § 2.4 几种典型的多媒体计算机系统   | (26) |
| § 2.4.1 CD—I 系统       | (26) |
| § 2.4.2 DVI 系统        | (27) |
| § 2.4.3 多媒体个人计算机(MPC) | (29) |
| § 2.4.4 多媒体工作站        | (33) |
| 小 结                   | (42) |
| 思考题                   | (42) |

### 第三章 视频音频信号的获取

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| § 3.1 视频信号获取原理              | (43) |
| § 3.1.1 彩色电视图像制式            | (43) |
| § 3.1.2 视频获取流程              | (45) |
| § 3.1.3 视频获取与处理的专用芯片        | (46) |
| § 3.2 基于视频窗口控制器的视频获取系统的设计   | (46) |
| § 3.2.1 视频获取系统的组成           | (46) |
| § 3.2.2 多制式电视信号的 A/D 变换与解码  | (46) |
| § 3.2.3 视频窗口控制与视频信号的存储      | (52) |
| § 3.2.4 数字视频信号的 D/A 变换与编码输出 | (55) |
| § 3.3 音频信号获取                | (57) |
| 小 结                         | (57) |
| 思考题                         | (58) |

### 第四章 多媒体数据压缩技术

|                         |      |
|-------------------------|------|
| § 4.1 引 言               | (59) |
| § 4.1.1 为什么要进行数据压缩      | (59) |
| § 4.1.2 数据压缩方法的分类       | (60) |
| § 4.1.3 图像压缩方法的评价标准     | (62) |
| § 4.2 多媒体技术中常用的几种数据编码方法 | (62) |
| § 4.2.1 预测编码方法          | (62) |
| § 4.2.2 正交变换编码          | (65) |
| § 4.2.3 向量量化编码          | (71) |
| § 4.2.4 信息熵编码           | (74) |
| § 4.3 静止彩色图像压缩方法        | (79) |

|         |                              |       |
|---------|------------------------------|-------|
| § 4.3.1 | JPEG 标准 .....                | (79)  |
| § 4.3.2 | JPEG 基于 DCT 的编码方法 .....      | (80)  |
| § 4.3.3 | JPEG 基于 DPCM 的编码方法 .....     | (84)  |
| § 4.3.4 | 多分量图像的 JPEG 编码方法 .....       | (85)  |
| § 4.3.5 | CL550 静态图像压缩处理器 .....        | (87)  |
| § 4.4   | 运动图像压缩方法 .....               | (89)  |
| § 4.4.1 | MPEG 标准 .....                | (89)  |
| § 4.4.2 | MPEG 的编码技术 .....             | (91)  |
| § 4.4.3 | CL450 解码器 .....              | (94)  |
| § 4.4.4 | H. 261 P×64kbps 视频编码方法 ..... | (95)  |
| § 4.5   | 语音编码方法 .....                 | (99)  |
| § 4.5.1 | 语音编码方法的基本原理 .....            | (99)  |
| § 4.5.2 | 语音压缩标准 .....                 | (100) |
| 小 结     | .....                        | (106) |
| 思考题     | .....                        | (107) |

## 第五章 多媒体文档的组织与设计

|         |                       |       |
|---------|-----------------------|-------|
| § 5.1   | 什么样的信息适合于用多媒体实现 ..... | (108) |
| § 5.2   | 节点的设计 .....           | (109) |
| § 5.3   | 链 .....               | (110) |
| § 5.3.1 | 链的类型 .....            | (110) |
| § 5.3.2 | 链接模式 .....            | (114) |
| § 5.4   | 活动多媒体文档模型 .....       | (117) |
| § 5.4.1 | 文档结构 .....            | (118) |
| § 5.4.2 | 注解模型 .....            | (119) |
| § 5.4.3 | 路径模型 .....            | (121) |
| § 5.5   | 设计超文档的方法与工具 .....     | (125) |
| § 5.5.1 | 惯例方法 .....            | (125) |
| § 5.5.2 | 构造方法 .....            | (126) |
| § 5.5.3 | 基于模型的方法 .....         | (129) |
| § 5.6   | 多媒体文档的著作工具 .....      | (136) |
| § 5.6.1 | 多媒体文档的著作过程 .....      | (136) |
| § 5.6.2 | 超文本的著作过程 .....        | (137) |
| § 5.6.3 | 多媒体著作与超文本著作的区别 .....  | (138) |
| § 5.6.4 | 著作工具——媒体编辑工具 .....    | (138) |
| § 5.6.5 | 多媒体著作特有的工具 .....      | (140) |
| § 5.7   | 超媒体系统中的导航 .....       | (144) |
| § 5.7.1 | 什么叫导航 .....           | (144) |



|                          |       |
|--------------------------|-------|
| § 5.7.2 为什么要导航 .....     | (144) |
| § 5.7.3 寻找信息的准则和方法 ..... | (145) |
| § 5.7.4 设计什么样的导航工具 ..... | (146) |
| § 5.7.5 怎样设计导航工具 .....   | (147) |
| 小 结 .....                | (152) |
| 思考题 .....                | (153) |

## 第六章 多媒体界面的结构

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| § 6.1 引 言 .....            | (154) |
| § 6.2 多媒体界面结构的质量要求 .....   | (154) |
| § 6.2.1 质量要求 .....         | (154) |
| § 6.2.2 现行用户界面结构中的问题 ..... | (155) |
| § 6.2.3 多媒体界面结构的原理 .....   | (156) |
| § 6.3 几种典型的多媒体界面结构 .....   | (158) |
| § 6.3.1 自适应界面结构 .....      | (158) |
| § 6.3.2 集成化的用户界面结构 .....   | (165) |
| § 6.3.3 视频化的界面结构 .....     | (169) |
| § 6.4 多媒体界面的组合模型 .....     | (172) |
| § 6.4.1 引言 .....           | (172) |
| § 6.4.2 组合视图 .....         | (173) |
| § 6.4.3 组合模型 .....         | (175) |
| § 6.4.4 组合模型和多媒体界面设计 ..... | (178) |
| 小 结 .....                  | (180) |
| 思考题 .....                  | (181) |

## 第七章 多媒体数据库技术

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| § 7.1 多媒体信息的存储管理方式 .....     | (182) |
| § 7.2 多媒体数据库 .....           | (182) |
| § 7.2.1 多媒体数据库的特征和问题 .....   | (182) |
| § 7.2.2 多媒体数据库的数据模型 .....    | (184) |
| § 7.2.3 多媒体数据库的实现方法 .....    | (186) |
| § 7.2.4 现有关系数据库对多媒体的支持 ..... | (188) |
| § 7.3 一个多媒体知识库管理系统 .....     | (190) |
| § 7.3.1 知识模型 .....           | (190) |
| § 7.3.2 知识库程序设计语言 .....      | (196) |
| § 7.3.3 实现 .....             | (206) |
| 小 结 .....                    | (211) |
| 思考题 .....                    | (211) |

## 第八章 智能多媒体

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| § 8.1 引 言 .....                 | (212) |
| § 8.1.1 为什么要在超媒体中使用人工智能 .....   | (212) |
| § 8.1.2 如何在超媒体中集成人工智能 .....     | (217) |
| § 8.2 人工智能在多媒体 I/O 接口中的作用 ..... | (218) |
| § 8.2.1 当前媒体 I/O 技术 .....       | (218) |
| § 8.2.2 媒体识别、理解与综合技术 .....      | (218) |
| § 8.2.3 使用理解与综合的多媒体应用系统 .....   | (223) |
| § 8.3 在多媒体人机界面中应用人工智能 .....     | (226) |
| § 8.3.1 多媒体人机界面中的智能界面结构 .....   | (226) |
| § 8.3.2 自适应多媒体人机界面 .....        | (226) |
| § 8.4 在超媒体信息组织与管理中集成人工智能 .....  | (227) |
| § 8.4.1 几种文档形式 .....            | (227) |
| § 8.4.2 超媒体文档中嵌入有关知识 .....      | (227) |
| § 8.4.3 超文档中的智能代理 .....         | (229) |
| § 8.4.4 超文档与人工智能结合举例 .....      | (230) |
| 小 结 .....                       | (232) |
| 思考题 .....                       | (232) |

## 第九章 分布式多媒体系统

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| § 9.1 引 言 .....               | (233) |
| § 9.2 分布式多媒体系统的特点 .....       | (233) |
| § 9.2.1 大型企业管理所面临的问题 .....    | (234) |
| § 9.2.2 分布式多媒体系统应该具有的特点 ..... | (236) |
| § 9.3 多媒体网络通信技术 .....         | (237) |
| § 9.3.1 现有的数字通信网络 .....       | (237) |
| § 9.3.2 ATM 技术 .....          | (238) |
| § 9.3.3 多媒体信息的同步技术 .....      | (239) |
| § 9.3.4 多媒体通信系统 .....         | (245) |
| § 9.4 分布式多媒体系统的结构 .....       | (250) |
| § 9.4.1 客户/服务器结构 .....        | (250) |
| § 9.4.2 完全分布式结构 .....         | (252) |
| § 9.5 开放式超文档系统 .....          | (252) |
| § 9.5.1 OHS 与一般超文档的差别 .....   | (252) |
| § 9.5.2 OHS 的基本元素 .....       | (253) |
| § 9.6 计算机支持合作工作 .....         | (254) |
| § 9.6.1 CSCW 的由来 .....        | (254) |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| § 9.6.2 合作工作 .....             | (256) |
| § 9.6.3 CSCW 应用的分类 .....       | (259) |
| § 9.6.4 CSCW 的应用 .....         | (260) |
| § 9.6.5 CSCW 的关键技术 .....       | (261) |
| § 9.7 CSCW 环境应提供的支持 .....      | (264) |
| § 9.8 CSCW 应用系统举例 .....        | (266) |
| § 9.8.1 合作透明应用 .....           | (266) |
| § 9.8.2 多组决策支持系统 .....         | (270) |
| § 9.8.3 一个合作的多用户系统 .....       | (272) |
| § 9.8.4 合作多用户界面 MEAD 的设计 ..... | (277) |
| 小 结 .....                      | (282) |
| 思考题 .....                      | (283) |

## 第十章 光 盘

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| § 10.1 多媒体信息的存储设备 .....   | (284) |
| § 10.2 光 盘 .....          | (285) |
| § 10.2.1 光盘种类 .....       | (285) |
| § 10.2.2 光盘标准 .....       | (286) |
| § 10.2.3 光盘的工作原理 .....    | (289) |
| § 10.2.4 光盘驱动器的技术参数 ..... | (291) |
| § 10.2.5 通用光盘信息管理系统 ..... | (291) |
| § 10.3 RAID .....         | (293) |
| 小 结 .....                 | (294) |
| 思考题 .....                 | (294) |
| 参考文献 .....                | (295) |

# 第一章 绪 论

## § 1.1 引 言

1992年美国的 Comdex 博览会,参展商超过 1990 家,出席人数超过 10 万。在这次会议上,有 30 篇关于多媒体和图像方面的报告,其中 IBM 公司多媒体技术副总裁 Michael Braun 在题为“未来的表现——数字革命”的报告中认为:“多媒体技术将改变我们的工作、教育、培训和家庭娱乐,将改变我们的生活。”Intel 和 IBM 共同研制的 DVI Action Media 750 II 获最佳多媒体产品奖和最佳展示奖。多媒体计算机和笔记本式计算机是这次博览会的两大热点。Comdex'92 向人们显示了多媒体技术的潜力和前景,推动了多媒体技术的发展。国内外许多专家都认为,多媒体技术已成为当前计算机工业的一个热点,是 2000 年前后计算机发展四个重点(多处理、多媒体、面向对象技术、开放系统)之一。

多媒体技术能够受到如此青睐,是因为与传统的信息处理技术相比具有以下优势:

1. 多媒体技术是一种更自然,更友好的人机界面技术。它可以使计算机向人们提供生动有趣的文字、图形、图像、动画、音频和视频信息,这些信息语义丰富,符合人的认知习惯。它还使人们可以用键盘、鼠标、声音、触摸等多种方式使用计算机。计算机真正成为人们日常生活中最乐意使用的工具已经不是梦想,随着多媒体技术的发展,很快将成为现实。

2. 多媒体技术是一种通用的信息处理方法。在当今的信息社会,迅速增长的信息量和媒体种类,已使传统的信息处理手段难以适用。多媒体技术能对多种异构型媒体信息提供一致的处理和表现工具,使用户非常容易使用。

3. 多媒体技术使用领域十分广泛,并且能提供多种应用,而不是局限于某一应用。多媒体技术可应用于工业控制、职业培训、商品展示、商业广告、公共服务信息查询、导游导购、新闻出版、财经股票、医疗诊断、电视电话会议、办公自动化、后勤管理、家庭教育、娱乐等等。

## § 1.2 术 语

虽然多媒体技术发展很快,但多媒体技术中的许多术语至今并没有精确的定义。某些

术语还存在多种解释。本节给出几种主要术语的一般含义做为本书后面叙述的基础。

### § 1.2.1 媒体(media)

媒体是信息的载体。例如,印刷的论文是一种媒体,视频、音频和位映射的计算机显示终端也都是媒体。媒体可以有特殊的物理形式,也可以没有。例如电子邮件消息是一种媒体,但消息可以做为数据存储在计算机磁盘上,可以作为光波通过一条光纤,也可作为数据存于计算机的存储芯片上。

媒体也可看成是一个输入设备,例如键盘、鼠标、麦克风、照相机以及其它的探测器都是媒体。做为计算机输入,多媒体被认为是使用多种输入设备和计算机系统进行交互的能力。

一种媒体可以是另一种媒体的基础。例如,照片上的文字,照片是基本媒体,文字又是另一种媒体,只是它们所用的编码不同。因此,媒体最好理解为多层编码。通常所讲的媒体都是指媒体的最高(更抽象)层。我们可以谈论一个小说,而不去考虑用于编码文本的字样。我们能够谈论图像与文字,并不担心基础表现是在纸上、电影胶片上还是其它介质上。但是,在谈论低级表现时,有时这一点是重要的,因为也在这些级上使用术语媒体。所以,谈论媒体时,最重要的是明白在哪一级上谈论它。

McDaid 指出:一种新的媒体,在底层是一种变换和组织经验以及共享它的一种新方法<sup>[9]</sup>。基于这种认识,多媒体和超媒体也是一种媒体。

### § 1.2.2 超文本(hypertext)和超文本系统

超文本是一种非顺序的读写技术,可以简单地定义成“非顺序的著作”。超文本是一种数据库组织数据的技术,它提供了沿链访问数据的新方法。超文本又是一种思想表现方法,它采用类似于人工智能中的语义网,后者是一种知识表示,便于推理,前者用于文本组织,便于浏览。超文本还是一种界面模型,它采用控制按钮组织界面。一个超文本是文本、图形、图像通过电子链连接形成的一个系统,其存在视计算机而定,用户/读者从节点到节点的活动,既可沿着已建好的链,也可创作新链。真正的超文本,只能在线存在,印刷存在毫无意义。

超文本系统是一组用于产生超文本的软件工具<sup>[9]</sup>。NoteCard, KMS, Intermedia, Hyperties 都是超文本系统的例子<sup>[9]</sup>。一种超文档可以用几种不同的超文本系统编辑出版。

超文本适合于在具有以下特征的问题中使用:

1. 包含大型的、很多交叉引用的数据库。
2. 为了检索高度发散的信息类型,这个数据库必须由许多人搜索。

超文本最适合用于从大型维修手册迅速地找出特殊问题的解决方法。

超文本利用计算机和人两者的长处,计算机善于保留数据并表现给人,由人来选择哪一种方法。

超文本初看起来似乎很简单,概念也是微不足道的,但实际上,它是很复杂的。

超文本可能是数字技术的统一的定义形式,但是要获得它是很困难的。为了设计出一个好的超文本,必须抛弃老的组织信息的方法,采用新的方法。

### § 1.2.3 超媒体 (hypermedia)

Ted Nelson 提出超媒体术语最初是指以非顺序的方式存储和检索计算机媒体化的信息。这意味着在用文字、图形、图像、音频、视频等多种媒体材料中链接与航行。这是术语超文本的扩充。后来, Ted Nelson 又进行了补充: 真正的超媒体环境, 也包括允许读者重新安排多种媒体材料的工具。

超媒体是文字、图形、图像、音频、视频等媒体的任意组合, 具体如何组合要根据作者的要求和系统支持的能力而定。事实上, 每个节点本身也可以包括同时使用多种媒体。

超媒体是一个一般方法, 可应用于任意知识领域, 也可在其它软件中引入超媒体, 如桌面印刷系统, 电子邮件和程序包中都已出现超媒体的特点。

超媒体是超文本技术对文本、图形、图像、音频和视频的应用。近来, 虽然超媒体被广为宣传, 但由于价格昂贵, 在许多情况下, 超媒体是不适当的。只有在一些特殊场合下, 才用超媒体解决问题。而在一般场合, 则只需只有文本的超文本就能解决。例如, 商业上许多人生成和阅读的文档, 即使有, 也只有很少的图形、视频、音频。只有文本的超文本有能力把电路、备忘录、报告、要求、市场数据、人口统计、手册等信息形式组织和变换成商业计划, 基本上能满足商业人员的需求。

只有文本的超文本与超媒体比, 有几个方面的优点:

1. 性能高: 速度快是最大的优点。支持图形即使是简单的静态图形帧和多种屏幕字体, 其开销也是很大的。全彩色静态、动态视频和声音几乎总是迫使超媒体开发者在性能、价格和空间之间进行折衷。

图形和音频处理速度慢有几个方面原因:

- 大量的图形和音频、视频文件必须从海量存储器上 (硬磁盘或光盘) 读出;
- 管理图形和音频、视频需要软件开销。

2. 经济: 可以在廉价的 PC 机上, 如 IBM-XT 或 Macintosh SE 上运行。在多任务图形环境, 像 Microsoft Windows 或 HyperCard 对计算能力和存储空间要求都较高, 至少要在 286AT 机上才能运行。只有文本的超文本能够在廉价的单色图形环境下运行, 而超媒体需要高的或中等分辨率的彩色显示。

超媒体产品要求以多种技术支持程序设计者, 甚至硬件设计者, 只有文本的超文本产品可以更直接地采用。

3. 容易开发: 与超媒体应用比, 只有文本的超文本开发所需要的时间、人员和资源都少。只需要作者或编辑者, 不需要设计者。此外, 由于只有文本的超文本可以在较低的系统上运行, 所以需要较少的技术专家。只有文本的超文本十分接近于纸文档, 所以对多数读者来讲更容易浏览。

4. 便于移植: 至今多数文档仍然采用 ASCII 格式, 十分有利于移植。即使格式化的文本, 也比图形、音频、视频容易移植。

如何决定是采用只有文本的超文本呢还是采用超媒体呢? 这要看解决的问题是什么。如果问题中有图形、图像、音频或视频, 则成为超媒体应用。如果只包含很少的静态图

像，则宜采用只有文本的超文本。

#### § 1.2.4 多媒体 (multimedia)

多媒体是超媒体和交互技术方法的同义词。交互式多媒体是超媒体的超集，也就是说，不是所有的交互式多媒体都支持超媒体的交叉引用。多媒体计算机系统是能够输入或输出多种媒体的计算机系统。该术语典型地应用于支持多种物理输出媒体，比如计算机显示、音频和视频。多媒体有时也用于计算机显示终端上文字和图像的组合。虽然文字和图像事实上是完全不同的信息载体，即不同的媒体，但一般不使用多媒体这一术语，具有文字与图像的报纸也不被认为是多媒体出版物。

图 1.1 中给出了超文本、超媒体、多媒体三者之间的关系。从图 1.1 可以看出，超媒体是交互式多媒体的子集，这是因为超媒体只是包含交叉引用的交互式多媒体部分，不包含交叉引用的交互式多媒体不属于超媒体。同样，超文本是超媒体的子集，因为只有不含随时间而变化的媒体（如音频、视频）的超媒体才属于超文本。包含音频和视频的媒体不属于超文本。

上面这种区分，只是理论上的区分，在实际讨论时，往往不区分多媒体和超媒体，而是混合使用这两个术语。在有些书籍中，把超媒体也看成一种超文本，即一种扩充了的超文本。本书将在后面的讨论中混合使用多媒体和超媒体这两个术语。

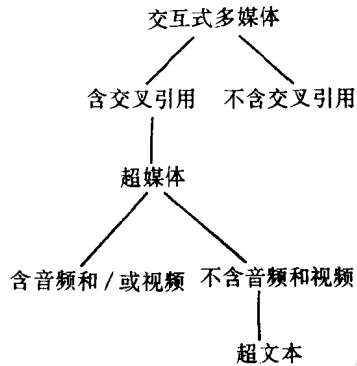


图 1.1 超文本、超媒体和交互式多媒体之间的关系

#### § 1.2.5 超文档 (hyperdocument)

超文档是由链连接的页或节点组成的一个特殊文档。超文本文档、超媒体文档、多媒体文档都可称为超文档。超文档是由读者和作者共同构成的。由于超文档包括许多可能性，作者必须比著作传统印刷文档更多地注意其整体结构和小的细节，读者也必须比读传统印刷文档发挥更积极的作用。超文档读者应该能够在他们感兴趣的节点上放上标记，他们也能够取消超文档中的一条路径，或进行注解，或创建新的链。

#### § 1.2.6 节点和链

节点是超文档中信息的基础单位。节点是覆盖一个概念的一小部分文档。一个节点的大小不定，可以填充一个屏幕，或者小到一个字，或者大到一本书。一个节点内可以包括文本、图像、视频、音频等数据的组合。

节点相互之间用链连接，链表示节点之间的交叉引用，链也表示节点之间的关系。链还可以具有类型，附加属性。

## § 1.3 多媒体发展历史

### § 1.3.1 媒体的发展回顾

媒体进化是由物理和社会条件引起和约束的一种递归现象<sup>[9]</sup>。Marshall McLuhan 提出的媒体理论认为：媒体是一种动态的、进化的生态学<sup>[10]</sup>。他认为媒体的历史是概念框架的接连发生，在其概念框架破裂的方式中，可以辨别出一种模式。

从媒体的生态感知意义上讲，M. McLuhan 认为：“媒体是消息”，“媒体是环境”。我们通常假定世界是“无媒体的”，但这只是朴素地，用一种无反射的方式。如果强调一下，允许我们的感知极限——视觉频谱、音频范围、触觉门限——是控制我们的世界知识的限制，那么你正在体验的环境，即“世界”，是通过自然媒体（你的探测器）进入你的意识。媒体不是消极的导管，而是积极的成形器和消息器。为了完全理解它们把我们带入的世界的特征，我们必须体会到媒体是我们与其交互、成形、重现我们体验的生态系统的一部分。

当然，今日的媒体已不再只是自然媒体，事实上，今日的大量知识是通过技术上的媒体进入我们的意识。

媒体理论家已经根据媒体成形消息的方法，即：（1）可见或可听的程度；（2）抽象程度；（3）编码的简单性，将媒体分成三类：口语媒体、文字媒体和数字媒体。每一类媒体形成一类媒体文化。

#### 1. 口语媒体与口语文化

口语媒体是人类使用最早、应用时间最长，至今仍被广泛使用的一类媒体。在没有文字以前，人们主要用口语媒体进行通信。即使现在，口语媒体仍然是人们通信的重要手段。人们交谈，打电话，演话剧，口语仍是一类很好的媒体。

口语媒体有以下特征：

- 口语媒体的作者（说话者）必须实际存在，作者能够对听众的反映作出响应。作者必须是属于或懂这种口语文化的人。
- 口语媒体产生的文本（正式讲演）是可听的，易于消失的，随着谈话的结束而消失。文本是由上下文递归成形的。
- 口语媒体的听众必须实际存在，并要根据上下文相关和及时跟踪讲话才能理解口语文本。

口语媒体形成了口语文化。口语文化有如下特征：

- 使用的媒体：比喻、修辞学、信仰。
- 文化的主体是群体。
- 所处的宇宙永远是现在。
- 文化内容是会话，靠耳朵听。
- 所用的技术是跟踪，框架，交易。

#### 2. 文字媒体与文字文化



随着技术的进步和人类生活的需求,出现了文字,因而形成了文字媒体和文字文化。同口语媒体比较,文字媒体的特征是:

- 作者不实际出现,不能直接响应读者的反应。
- 文字文本是可见的,永久的,在发表时成形。
- 读者不实际出现,通过多次阅读、分析使读者重构文本的意义。

文字文化的特点是:

- 所使用的媒体有字母、机器、顾客、资本。
- 文化的主体是单个人。
- 文化宇宙是疏远的,接连不断的,离散的。
- 文字文化内容是发展的,靠眼睛和技术。
- 所用的技术有逻辑、数学、科学。

### 3. 数字媒体与数字文化

数字计算机的出现,加快了人类社会的进步,出现了数字媒体。数字媒体的特征是:

- 作者隐含在文本中,只能对读者做出有限的响应。
- 形成的文本通过多种探测器,文本是灵活的、活动的,在阅读中递归创造的。
- 读者虚拟的存在,通过上下文提示激活特别的文本。

数字媒体形成了数字文化,数字文化的特征是:

- 使用的媒体是图元、远距离设备、AI/机器人。
- 文化的主体是整体的(holistic)。
- 文化宇宙是递归的,自类似的,相关的。
- 文化内容是集成的,探测平衡的,拟人的。
- 使用的技术是并行处理,面向对象语言,超媒体。

从上面的简单历史回顾中,我们可以得出以下结论:新的媒体出现会扩充出新的技术。新的技术又会产生新的媒体。新的媒体是在前面的媒体基础上,使用前面的技术做为内容递归地构造的,是在赋能技术与递归产生的环境压力下产生的。

## § 1.3.2 超文本的发展回顾

随着科学技术的发展,人类面临的信息处理工作量越来越大。原有的线性文本式的信息处理方式已不能满足需要,必须寻找新的信息处理方式。超文本就是在这种需求的推动下提出和发展的。另一方面,计算机技术的发展反过来又为超文本的发展提供了基础与支持。

超文本的发展大致可分为三个阶段:

### 1. 概念研究阶段(30年代~60年代中)

超文本的历史可以追溯到30年代,1932~1933年间,美国著名科学家Vannevar Bush写了一篇题为“*As We May Think*”的论文,提出了Memex(Memory extender)设想,该论文1945年才在大西洋月刊上发表。在这篇文章中,布斯虽然没有使用超文本这个术语,但涉及到超文本的许多概念,预测到超文本甚至多媒体的到来。Memex是一个基于缩微胶片的文档系统,是“一种个人文件和图书管理的机器”。布斯设想的对Memex