

信息系统工程丛书

多媒体信息系统

张维明 主编

吴玲达 老松杨 王 辰 等编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

信息系统工程丛书

多媒体信息系统

张维明 主编

吴玲达 老松杨 王 辰 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书全面论述多媒体信息系统的基本原理、主要技术和应用,内容包括多媒体信息系统的基本概念,多媒体数据模型,多媒体数据压缩技术,媒体内容处理与检索技术,多媒体表现与同步技术,多媒体人机交互接口,多媒体通信与分布处理技术,典型的原型系统与应用等。

本书可作为大学信息系统专业、计算机专业及相关专业研究生、大学高年级学生的教材或参考书,也可供有关专业技术人员阅读。

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,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体信息系统/张维明主编. —北京:电子工业出版社,2002.1

(信息系统工程丛书)

ISBN 7-5053-6893-1

I. 多… II. 张… III. 多媒体—信息系统 IV. TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 078895 号

丛 书 名: 信息系统工程丛书

书 名: **多媒体信息系统**

主 编: 张维明

编 著 者: 吴玲达 老松杨 王 辰 等

策划编辑: 秦 梅

责任编辑: 张燕虹

特约编辑: 韩 柯

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京大中印刷厂

装 订 者: 三河市万和装订厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

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: 787×1092 1/16 印张: 21.75 字数: 550 千字

版 次: 2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-6893-1
TP·3919

印 数: 5000 册 定价: 27.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

《信息系统工程丛书》编委会

主任委员 郭桂蓉 总装备部科技委副主任,中国工程院院士,教授

副主任委员 卢锡城 国防科技大学副校长,中国工程院院士,教授

编委 高小山 中科院系统科学研究所副所长,研究员

怀进鹏 北京航空航天大学副校长,教授

钟玉琢 清华大学计算机系教授,中国计算机学会多媒体专委会主任

张维明 国防科技大学管理学院副院长,教授

文宏武 电子工业出版社副社长

执行秘书 秦 梅 肖卫东

《多媒体信息系统》作者名单

主编 张维明

编著 吴玲达 老松杨 王 辰 谢毓湘 陈剑贇

丛 书 序

从现实世界的角度看,客观世界是由物质、能量和信息三大基本要素组成的,人类的社会生活每时每刻都离不开信息。从远古时代开始,人类就一直在同信息打交道,围绕着信息形成了不同的信息作业,包括信息的采集、存储、表示、传递、加工处理、检索利用和控制等,所有这些环节形成了信息系统,并作为客观世界每个系统的一个子系统或显式或隐式地存在着。

从科学技术的角度看,信息系统是在 20 世纪中叶由信息科学、计算机科学、管理科学、决策科学、系统科学等学科相互渗透交叉而发展起来的,经过多年的研究目前已经形成了比较完整的独具特色的体系。信息系统工程是 80 年代出现的以建立信息系统为目标的新兴学科,它是用系统工程的原理、方法来指导信息系统建设与管理的一门工程技术学科,主要研究各级各类信息系统建设和管理中的规律性的问题。它既不是“信息的系统工程”,也不是“信息系统的工程”,而是“信息系统的系统工程”。一般认为,信息系统工程的目标是为以计算机和其它信息技术为手段的各类信息系统提供科学的开发方法、管理手段及有关的工具、标准、规范,通常不包括通信工程、信号处理等具体学科领域的技术。

信息系统工程的研究范围主要包括:

- (1) 信息系统的基本理论。信息系统的基本观点、认识论和方法论等。
- (2) 信息系统建模。信息系统概念模型、逻辑模型和物理模型的描述、观察、试验与验证等。
- (3) 信息系统开发。信息系统建设的概念、方法、评价、规划、工具、标准等一系列相关技术问题和工程问题。
- (4) 信息系统支撑技术在信息系统中的应用。数据库/数据仓库、网络通信、人机交互、分布计算、决策支持、人工智能等技术如何满足信息系统各层次用户的需求,实现业务管理、信息共享、分析决策等功能,并在组织和人的参与下最终达到信息系统的目标。
- (5) 信息系统集成。研究系统集成的原则、方法、技术、工具和有关的标准、规范,应用先进的相关技术,将支持各个信息“孤岛”的小运行环境,集成统一在一个大运行环境中,最终形成一体化的信息系统。

《信息系统工程丛书》是由国防科技大学管理学院组织多位专家和科研人员面向信息工程专业撰写的教材类图书。作者所在的单位是 70 年代末在钱学森院士的亲自倡导下建立起来的,在国内最早开设了信息工程专业。作者长期从事信息系统工程方面的教学、科研和开发,这套丛书是其多年学术研究和科技开发的成果总结,也是其多年教学工作中的实践积累,从丛书体系的设置到内容的安排,都基本体现了对当今信息系统工程领域前沿技术的把握。

这套丛书准备分批出版,第一批由《信息系统原理与工程》、《信息系统集成技术》、《信息系统建模》、《多媒体信息系统》、《智能协作信息技术》、《数据仓库原理与应用》、《语义信息模型及应用》等 7 部教材和专著组成,再加上该单位近年已出版的《决策支持系统技术》和《智能决策支持技术》两部研究生教材,基本上已覆盖了上述的信息系统工程主要研究范围。其中:

《信息系统原理与工程》主要介绍信息系统的概念、基本原理、技术和设计开发方法。

具体包括信息系统与信息系统工程的基本概念,信息系统中的基础理论、开发方法,结构化系统分析、系统设计和面向对象的分析设计方法,信息系统战略规划,系统实施,信息系统对计划、控制、决策的支持,计算机辅助信息系统开发等。

《信息系统集成技术》主要介绍信息系统集成的基本概念、基本原理和设计开发方法。首先介绍信息系统集成技术的发展,然后从体系结构入手,分网络集成、数据集成和应用集成三个层次展开对信息系统集成的论述,并给出了系统集成的案例。

《信息系统建模》主要介绍信息系统建模的基本概念、基本原理、方法、工程技术与工具。具体包括面向信息系统建模的思想,需求建模,逻辑建模,对象建模,Agent 建模,数据建模,统一建模语言等,是国内第一部按照较完整的体系专门介绍信息系统建模技术的著作。

《多媒体信息系统》主要介绍多媒体信息系统的基本概念、原理、技术和应用,主要内容包括多媒体信息系统的体系结构和数据模型、多媒体数据库和信息管理、多媒体通信和网络、多媒体人机交互与表现技术、原型系统与应用等。

《智能协作信息技术》主要介绍智能协作信息技术及系统的基本概念、基本原理和设计开发方法。具体包括智能协作信息技术的发展概况,智能主体概念、性质、内部结构和实现方法,多智能主体协作的基本原理、实现技术等,还介绍了智能协作信息系统的开发方法和智能协作信息技术在工业、管理、办公自动化等领域的应用。它是国内第一部全面介绍智能协作信息技术和智能协作信息系统的专著。

《数据仓库原理与应用》主要介绍数据仓库的概念、基本原理、规划、开发方法以及相关算法,包括数据仓库的发展、技术体系、元数据管理、分析设计方法和开发工具,并对数据开采的主要理论和方法、联机分析等应用技术作了深入的阐述,是一本理论与实践相结合的教材,是国内较为全面地分析数据仓库、开发数据仓库的书籍。

《语义信息模型及应用》深入到目前信息管理领域的前沿,探讨了语义信息模型的基本概念,并以 XML 为具体实现手段介绍了语义信息模型在信息组织、信息处理、信息服务、信息交换等方面高级应用的原理与实现机制。

除《语义信息模型及应用》以外,丛书中所有教材都作为内印教材或讲义试用过多次,吸收了许多专家学者以及学生的意见。

这套丛书既能够使广大读者从整体上把握知识结构、理清相关技术领域的关系和分类,又能够从中找到每项具体理论、技术、方法、工具的介绍和例解,再加上融合了多项“九五”期间的高水平科研成果,应该使这套丛书具有较高的系统性和实用性。

《信息系统工程丛书》是一套理论与工程实践并重的著作,它不仅可作为相关专业的大学本科和研究生系列化教材和参考书,而且也可以为从事信息系统工程的科研人员提供参考。我们相信,这套丛书的出版,将对我国信息系统工程的全面、深入发展起到重要的推动和促进作用。

《信息系统工程丛书》编委会

2001 年 6 月

前 言

20 世纪中叶,随着计算机应用的不断发展,人们综合运用信息技术、管理科学及相关的技术,产生了计算机信息系统。计算机信息系统的应用极为广泛,管理信息系统、银行信息系统、民航订票系统、办公信息系统、地理信息系统、情报检索信息系统、军事指挥信息系统等都属于信息系统的研究范畴,其应用的触角已深入到社会生活的各个方面。进入 90 年代,多媒体技术的蓬勃发展改变了使用计算机的方式,计算机的功能实现了新的跃变。由于计算机信息的多媒体化使传统的计算机信息系统已无法胜任多媒体信息的管理工作,因此信息系统的多媒体化成了新的发展方向。

从计算机信息系统过渡到多媒体信息系统,并不仅仅是形式上或功能上的扩展,而是信息系统在本质上的一次飞跃。近年来,世界各国众多的优秀科技工作者致力于研究和开发适应社会需求的多媒体信息系统,一系列有关多媒体信息系统的新的概念、理论和方法相继产生。最终的结果是产生出新一代高度集成的、功能强大的、智能化的多媒体信息系统。

多媒体信息系统是在 20 世纪 90 年代开始研究的,由于多媒体信息的特殊性,在信息的收集、存储、检索、管理、处理、传输、表现等方面都需进行新的研究,采用新的技术和方法。为了发展我国多媒体信息技术和产业,为了让学生能够更好地学习、认识和涉足多媒体信息系统领域,本书的作者结合多年来从事多媒体信息系统的教学和研究工作的体会编写了这本书,着重向读者介绍多媒体信息系统的基本原理、主要技术和应用,从多媒体信息系统的基本概念出发,论述了多媒体数据模型、多媒体数据压缩技术、媒体内容处理与检索技术、多媒体人机交互技术、多媒体表现与同步技术、多媒体通信与分布处理技术、典型的原型系统与应用等,希望能为从事这方面工作的读者提供一些帮助。

本书第 1 章介绍多媒体信息系统的基本概念,也简单探讨多媒体信息系统的结构,多媒体信息系统的开发和设计方法。第 2 章结合多媒体数据的特点,概述多媒体数据模型的概念、体系结构和种类,介绍了常用的多媒体数据库数据模型、基于内容的数据模型、超媒体数据模型等。第 3 章介绍多媒体数据压缩的基本原理和方法,并详细介绍 JPEG、MPEG 压缩标准及其最新进展。第 4 章主要介绍基于内容检索的基本概念和过程;重点阐述图像内容处理与检索技术;视频内容处理与检索技术;音频内容处理与检索技术;并介绍了多媒体数据的索引结构与索引方法。第 5 章讨论时间模型,时间依赖的定义,基于图形的 OCPN 表示法和基于脚本的方法;并介绍一种基于时间线的多媒体表现与交互的模型。第 6 章重点介绍多媒体信息系统中涉及的多媒体信息查询接口;多媒体信息空间浏览与导航工具;多模态接口。第 7 章在分析多媒体信息系统对通信的需求、已有的通信网络和通信协议的基础上,介绍适合多媒体通信的网络环境和网络协议;并在此基础上,进一步介绍多媒体通信服务和管理及分布处理技术。第 8 章结合原型系统,讨论各种各样的多媒体信息系统。

本书第 1 章、第 3 章、第 7 章、第 8 章(8.3,8.4)由吴玲达撰写。第 2 章、第 5 章、第 6 章、第 8 章(8.1,8.2)由老松杨撰写。第 4 章由王辰撰写。王辰还参与了第 2 章、第 8 章部分内容的撰写。谢毓湘参与了第 4 章、第 6 章部分内容的撰写。陈剑贇参与了第 3 章、第 6 章、第 7 章部分内容的撰写。

本书是在我们多年研究工作的基础上编写的,在本书的撰写过程中,我们参考了国内外近几年出版的大量著作、文献和资料,许多内容都是集体工作的成果,我们对课题组全体同志的辛勤工作表示衷心的感谢!

本书的出版得到了校、院、系领导的大力支持,得到了电子工业出版社的大力支持,在此一并表示衷心的感谢!

多媒体信息系统是由多学科融会而产生的新学科,发展又十分迅速。作者的水平有限,书中缺点错误在所难免,恳请读者提出宝贵意见!

作 者

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 多媒体信息系统的基本概念	(1)
1.1.1 多媒体的概念	(1)
1.1.2 多媒体信息系统	(2)
1.1.3 多媒体信息系统的基本功能	(3)
1.2 多媒体信息系统的结构	(5)
1.2.1 多媒体信息系统的—般结构	(5)
1.2.2 多媒体信息系统的层次结构	(6)
1.2.3 多媒体信息系统的空间结构	(7)
1.3 多媒体信息系统的开发与—设计方法	(7)
1.3.1 多媒体信息系统的开发方法	(7)
1.3.2 多媒体信息系统的开发模型	(8)
1.3.3 多媒体信息系统的设计方法	(9)
1.4 多媒体信息系统研究的主要问题	(12)
第2章 多媒体数据模型	(14)
2.1 媒体的种类及特点	(15)
2.1.1 媒体的种类	(15)
2.1.2 媒体的性质和特点	(16)
2.2 多媒体数据模型概述	(18)
2.2.1 多媒体数据模型的概念	(18)
2.2.2 多媒体数据模型的体系结构	(18)
2.2.3 多媒体数据模型的种类	(19)
2.3 多媒体数据库的数据模型	(20)
2.3.1 NF^2 数据模型	(20)
2.3.2 面向对象数据模型	(21)
2.3.3 对象—关系模型	(23)
2.4 基于内容的数据模型	(25)
2.4.1 图像的数据模型	(25)
2.4.2 视频的数据模型	(32)
2.4.3 音频的数据模型	(36)
2.5 超媒体数据模型	(41)
2.5.1 超媒体的组成要素	(42)
2.5.2 Dexter 模型	(43)
2.5.3 开放超媒体对象 Web 网模型	(45)
2.6 小结	(55)
第3章 多媒体数据压缩技术	(56)

3.1 数据压缩的基本原理和方法	(56)
3.1.1 数据压缩技术的性能指标	(56)
3.1.2 数据冗余的类型与压缩方法分类	(57)
3.1.3 常用数据压缩方法的基本原理	(58)
3.2 音频压缩标准	(63)
3.2.1 音频压缩编码的基本方法	(63)
3.2.2 电话质量的语音压缩标准	(64)
3.2.3 调幅广播质量的音频压缩标准	(65)
3.2.4 高保真立体声音频压缩标准	(65)
3.3 图像和视频压缩标准	(67)
3.3.1 图像和视频压缩编码的基本方法	(67)
3.3.2 静止图像压缩标准	(68)
3.3.3 视频压缩标准	(76)
3.4 小结	(86)
第4章 媒体内容处理与检索技术	(87)
4.1 基于内容检索	(88)
4.1.1 基于内容检索的特点及应用	(88)
4.1.2 基于内容检索系统的一般结构	(89)
4.1.3 媒体的内容语义	(90)
4.1.4 基于内容检索的过程和指标	(91)
4.1.5 特征匹配:过程及方法	(92)
4.2 图像的内容处理与基于内容检索	(95)
4.2.1 概述	(95)
4.2.2 基于颜色特征的图像检索	(96)
4.2.3 基于形状特征的图像检索	(99)
4.2.4 基于纹理特征的相似性检索	(101)
4.3 音频的内容处理与基于内容检索	(101)
4.3.1 概述	(101)
4.3.2 基于声学特征的声音检索系统的训练与检索	(102)
4.3.3 基于逻辑特征的声音检索	(103)
4.3.4 基于模板的音频分类与检索	(104)
4.4 视频的内容处理与基于内容检索	(108)
4.4.1 视频媒体的分割	(109)
4.4.2 视频内容分析与特征提取	(120)
4.4.3 视频检索	(127)
4.5 多媒体数据的索引结构与索引方法	(134)
4.5.1 多媒体数据的索引结构	(134)
4.5.2 基于视频特征的索引结构	(141)
4.5.3 多媒体数据多维索引算法	(145)
4.6 小结	(153)

第5章 多媒体表现与同步技术	(155)
5.1 时间模型	(156)
5.1.1 时间依赖的定义	(156)
5.1.2 时间的概念模型	(157)
5.2 多媒体对时间的需求及表示	(158)
5.2.1 时间规范	(158)
5.2.2 相对时间规范与绝对时间规范	(159)
5.2.3 时间控制和转换	(162)
5.2.4 多媒体表现的时间表示方法	(165)
5.3 多媒体交互与同步	(172)
5.3.1 时间模型	(172)
5.3.2 超媒体中的时间合成关系及其约束条件	(176)
5.3.3 超媒体中的时间合成表达机制	(178)
5.4 时间同步及系统支持	(179)
5.4.1 同步	(180)
5.4.2 系统支持的有关问题	(182)
5.5 小结	(183)
第6章 多媒体人机交互接口	(184)
6.1 多媒体查询接口	(184)
6.1.1 多媒体形式的查询	(184)
6.1.2 多媒体查询接口	(186)
6.1.3 查询接口的相关反馈技术	(190)
6.1.4 查询表现接口	(193)
6.1.5 多媒体查询接口实例	(196)
6.2 超媒体信息空间浏览与导航工具	(199)
6.2.1 非可视化的辅助工具	(199)
6.2.2 基于鱼眼视图的局部概貌导航图	(201)
6.3 多模态接口	(207)
6.3.1 多模态接口概述	(208)
6.3.2 多模态接口模型及描述方法	(210)
6.3.3 多模态接口的体系结构	(212)
6.3.4 多模态整合	(212)
6.4 小结	(216)
第7章 多媒体通信与分布处理技术	(217)
7.1 多媒体信息系统的通信需求	(217)
7.1.1 多媒体数据流的基本特征	(217)
7.1.2 多媒体通信的性能需求	(218)
7.1.3 多媒体通信的服务质量	(220)
7.2 多媒体通信网络环境	(222)
7.2.1 局域网络	(223)

7.2.2 广域网络	(227)
7.2.3 ATM 网络	(230)
7.3 多媒体通信协议	(236)
7.3.1 IPv6 协议	(236)
7.3.2 STII 协议	(239)
7.3.3 RSVP 协议	(240)
7.3.4 RTP 协议	(244)
7.4 多媒体通信服务管理	(248)
7.4.1 多媒体通信服务质量管理机制	(248)
7.4.2 多媒体网络管理	(251)
7.5 分布式多媒体信息处理	(264)
7.5.1 分布式多媒体信息的处理和管理	(264)
7.5.2 分布处理中的协同工作	(266)
7.5.3 分布处理中的同步与时间约束	(266)
7.6 小结	(268)
第 8 章 典型多媒体信息系统及范例	(269)
8.1 多媒体数据库系统	(269)
8.1.1 多媒体数据管理的问题	(270)
8.1.2 多媒体数据库体系结构	(273)
8.1.3 QBIC 系统	(276)
8.1.4 基于内容的多媒体数据库系统 CDB	(281)
8.2 超媒体系统	(287)
8.2.1 超媒体系统的组成	(287)
8.2.2 多媒体表现创作和超媒体写作	(289)
8.2.3 开放超媒体的概念	(293)
8.2.4 开放超媒体系统的实例: Microcosm	(295)
8.2.5 WWW 中的超媒体协议	(298)
8.3 多媒体会议系统	(302)
8.3.1 多媒体会议系统概述	(302)
8.3.2 多媒体会议系统关键技术	(304)
8.3.3 多媒体会议系统结构	(306)
8.3.4 多媒体会议系统相关的国际标准	(308)
8.3.5 典型的多媒体会议系统	(312)
8.4 多媒体远程教育	(320)
8.4.1 多媒体在教学中的应用	(321)
8.4.2 多媒体远程教学的特点及系统组成	(322)
8.4.3 交互式实时远程教学系统的关键技术	(325)
8.4.4 WebLearning: 一个基于园区网的远程教学系统	(327)
8.5 小结	(332)
参考文献	(333)

第1章 绪 论

现代社会中,多媒体信息无所不在,这些信息媒体包括文字、声音、图形、图像、动画、视频等。但是在计算机能处理多媒体信息之前,一直都很难管理这些多媒体信息。

多媒体信息技术使计算机功能实现了新的跃变。这门由多学科融合而产生的新技术的最卓越的贡献是,可以将不同界面上运载的各类媒体信息进行统一控制和处理,为构造适人化的多维信息空间和系统开辟了道路。近年来,世界各国众多优秀科技工作者致力于研究和开发适应社会需求的多媒体信息系统,多媒体信息管理技术已成为当今世界备受关注的焦点。

1.1 多媒体信息系统的基本概念

本节将从多媒体的概念入手,介绍多媒体信息系统的基本概念。

1.1.1 多媒体的概念

“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。从这个意义上可以看到,我们常说的“多媒体”最终被归结为一种“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”实际上常作为“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成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。简单地说,多媒体是计算机综合处理声、文、图、像信息,并具有集成性和交互性。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。

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,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,这是计算机变得更加人性化所必须的条件。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。在许多方面必须把人类的信息进行变形后才可以使使用。信息只能按照单一的形态才能被加工处理,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。多媒体就是要把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,触觉、味觉、嗅觉信息有待于将来在虚拟现实系统中进一步研究。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。

多媒体的集成性是在系统级的一次飞跃。早期多媒体中的各项技术都可以单一使用,但很难有很大的作为,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会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、使用的软件系统、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,才是交互式应用的高级阶段,这有待于虚拟现实或临境技术的进一步研究和发展。

非循序性是多媒体的另一个特性。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。多媒体信息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,多媒体有许多特点,但其最显著的特点是具有媒体的多样性、集成性和交互性。

1.1.2 多媒体信息系统

计算机信息系统是指提供信息、辅助人们对环境进行控制和决策的系统,是基于计算机、通信网络等现代化的工具和手段,服务于管理领域的信息处理系统。它是 20 世纪中叶信息科学、计算机科学、管理科学、决策科学、系统科学、认知科学(Cognitive Science)以及人工智能等学科相互渗透而发展起来的一门学科。信息系统的应用极为广泛,管理信息

系统、银行信息系统、民航订票系统、办公信息系统、地理信息系统、情报检索信息系统、军事指挥信息系统等都属于信息系统的范畴。从 20 世纪 50~60 年代计算机开始应用就导致了信息系统的诞生和发展。40 多年来, 信息系统在实践中产生, 又在实践中不断发展, 在不断的探索和实践已初步形成了自己独具特色的理论和技术体系 (尽管目前还不十分完善), 其应用的触角已深入到社会生活的各个方面。以信息系统为轴心的信息产业也已成为当今信息化社会的最活跃、最有生机、最有潜力的支柱产业之一。但是, 信息的多媒体化使传统的计算机信息系统已无法胜任多媒体信息的管理工作, 因此信息系统的多媒体化是未来发展极为重要的方向之一。最终的结果是产生出新一代高度集成的、功能强大的、智能化的多媒体信息系统。

从计算机信息系统过渡到多媒体信息系统, 并不仅仅是形式上或功能上的扩展, 而是信息系统在本质上的一次飞跃。第一, 多媒体信息系统集成的范围更为广泛, 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传播媒介, 从计算机的各类设备到各种家用信息电器, 只要是与信息有关, 都应该在多媒体信息系统中找到它应有的位置。第二, 使用的信息真正实现多媒体化, 不仅仅局限于文本、数值, 还可以大量地使用图像、动态视频、声音等各种媒体的信息。第三, 多媒体信息系统的应用范围更加广泛, 从办公室自动化、工厂自动化到管理自动化、家庭自动化、信息传递自动化, 可以说是遍及各个角落, 应用的水平将更高, 并具有更好的信息表现效果、更好的交互性、更大的信息使用范围。

一个成熟的多媒体信息系统必须将现在常用的三类信息系统 (即数据库管理系统、多媒体检索系统和超媒体系统) 结合起来。数据库管理系统允许用户询问各种有关感兴趣的实体的特性和关系这些精确的问题, 它通过命名所感兴趣的特性、关系以及事先获得确定域中的值来实现, 这些查询使用完全普通的字符和数值。多媒体检索系统允许进行相似检索, 一般来说, 这些系统把检索到的多媒体信息 (包括与查询有关的和与查询无关但高于某一相关系数的文章、图像、图形、声音、视频等多媒体信息) 都列出来。这些系统通过表示实体的特性, 计算其相似性, 然后再用一个距离函数来评价一个实体与另一个实体的相似程度。超媒体系统支持试探式或智能式的相关检索, 这样的系统允许进行非线性检索和浏览。因此, 一个好的多媒体信息系统能够自然地浏览于现实世界应用实体和多媒体对象之间, 它处于与内容无关的属性和关系之间, 能够方便地管理和处理各种多媒体信息。

1.1.3 多媒体信息系统的基本功能

多媒体信息系统的基本功能和一般的计算机信息系统的基本功能类似, 完成对信息的采集、处理、存储、管理、检索、表现和传输, 必要时能向有关人员提供有用的信息。

1. 信息的采集

信息系统首先具备的功能是: 把分布在各部门、各处、各点的有关信息收集起来。记录下其数据, 集中起来转化成信息系统所需形式。

依据数据和信息的不同来源, 可以把信息收集工作分为原始信息收集和二次信息收集两种。原始信息收集是指在信息或数据发生的当时当地, 从信息或数据所描述的实体上直接取出信息或数据, 并用某种技术手段在某种介质上记录下来。二次信息收集则是指收集已记录在某种介质上, 与所描述的实体在时间与空间上已分离开来的信息或数据。原始信息收集的关键问题是完整、准确、及时地收集所需要的信息, 记录下来, 做到不漏、不错、不误时。因此它要求时间性强、校验功能强、系统稳定可靠。二次信息收集则是在不同的信息系统之

间进行，其实质是从另外的信息系统得到本信息系统所需要的关于某种实体的信息。它的关键问题在于有目的地选取或抽取所需信息和正确地解释所得到的信息。在实际工作中，业务信息系统常常涉及原始信息收集，而其他信息系统主要涉及二次信息收集。

2. 信息的处理

对进入信息系统的数据进行加工处理，以便得到某些更加符合需要或更加反映本质的信息，或者使信息更适合于用户使用，如对账务数据的统计、结算、预测分析等都需对大批采集录入的数据做数学运算，从而得到管理所需的各种综合指标。信息处理的数学含义是，排序、分类、归并、查询、统计、预测、模拟以及进行各种数学运算。现代化的信息系统都是依靠规模大小不同的计算机来处理数据，并且处理能力越来越强。

从处理本身来看，可以分为数值运算和非数值数据处理两大类。数值运算包括简单的算术与代数运算，数理统计中的各种统计量的计算及各种检验，运筹学中的各种最优化算法以及模拟预测方法等。非数值数据处理包括排序、归并、分类及其他工作。为了对信息进行处理，信息系统需要具备一定的计算方法与模型。

对于多媒体信息，信息的处理非常复杂。多媒体数据数据量大，数据类型多，而且类型之间差别很大，在进行数据处理时要涉及到各种媒体的具体特征。

3. 信息的存储

数据被采集进入系统之后，经过加工处理，形成对管理有用的信息，然后由信息系统负责对这些信息进行存储保管。当组织相当庞大时，需存储的信息是很大的，这就得依靠先进的存储技术。这时有物理存储和数据的逻辑组织两个问题。物理存储是指将信息存储在适当的介质上；逻辑组织是指按信息的逻辑内在联系和使用方式，把大批的信息组织成合理的结构，它常依靠数据存储技术。

信息系统在存储信息时，要考虑存储量、信息格式、存储方式、使用方式、存储时间、安全保密等问题。简单地说，信息系统的存储功能就是保证已得到的信息能够不丢失、不走样、不外泄、整理得当、随时可用。为了实现这些要求，人们在逻辑组织与技术手段上都做了大量的工作，取得了显著的成效。

4. 信息的管理

一个信息系统中要处理和存储的数据量很大，如果不管重要与否，有无用处，盲目地采集和存储，便会成为数据垃圾箱。因此对信息要加强管理。信息管理的主要内容是，规定应采集数据的种类、名称、代码等，规定应存储数据的存储介质、逻辑组织方式，规定数据传输方式、保存时间等。

5. 信息的检索

存储在各种介质上的庞大数据要让使用者便于查询，这是指查询方法要简便，易于掌握，响应速度要满足要求。信息检索一般要用到数据库技术和方法，数据库的组织方式和检索方法决定了检索速度的快慢。对多媒体信息来说，重要的是基于内容的检索。

6. 信息的表现

各种信息要提供给使用者，必须要以使用者能接受的形式展示出来，这就是多媒体信息的表现。由于多媒体信息涉及图、文、声、像，表现形式多种多样，时间、空间有复杂的同步关系，因此多媒体信息的表现现在多媒体信息系统中是非常重要的。

7. 信息的传输

从采集点采集到的数据要传送到处理中心，经加工处理后的信息要送到使用者手中，

各部门要使用存储在中心的信息等，这些都涉及到信息的传输问题。系统规模越大，传输问题越复杂。

信息的传输并不只是一个简单的传递问题。信息系统的管理者与计划者必须充分考虑所需要传递的信息种类、数量、频率、可靠性要求等因素。在实际工作中，信息传输问题与信息的存储常常是联系在一起的。当信息分散存储在若干地点时，信息的传送量可以减少，但由于分散存储带来的存储管理上的一系列问题，如安全性、一致性等，就会变得难以解决。如果信息集中存储在同一地点，则比较容易解决存储问题，但将大大加重信息传输的负担。实际工作者常常面临这两者的权衡和合理选择，必须从全局来综合考虑。

1.2 多媒体信息系统的结构

为了完成多媒体信息系统的各项功能，多媒体信息系统和一般信息系统在结构上也有些共同之处以及普遍存在的组成部分。

1.2.1 多媒体信息系统的一般结构

根据上节的讨论，以下各部分是多媒体信息系统必不可少的组成部分。

1. 信息收集子系统

这是信息系统的起点。如果进一步细分，进入系统的信息可以分为两类，一类是待加工的“原料”，另一类是有关如何加工的“命令”，对于有些系统，是以“原料”为主，对于另一些系统，则是以“命令”为主。有些系统可能把这两者分开，从不同的入口进入系统，有些则可能从同一个入口进入系统。

2. 数据库管理子系统

这个子系统是管理存储在系统中的数据或信息的子系统，它的任务是对进入系统的各类数据进行分类、整理、保管、维护和更新，当需要调用时能够迅速及时地满足各种要求。它完成信息存储、信息管理、信息检索的任务，实际上是多媒体数据库管理子系统。

3. 信息处理子系统

该子系统负责对数据或信息进行处理和加工。它不仅要有为处理所需的有关模型和方法（这些组成模型库和方法库），而且要有调度与使用这些方法和模型的机制和实现手段。这种机制和实现手段还要能够根据需要，调度与使用数据库中的内容。

4. 信息传递子系统

信息传递子系统也称通信子系统，它的功能在于完成各种信息的传递工作，包括对系统外的信息交换，系统内部状况的收集与上报等。

5. 信息表现子系统

这是提供信息的子系统。它的功能在于向信息的最终用户提供所需要的各种多媒体信息服务，以多媒体的形式表现出来，如报表生成、屏幕显示、图形显示、声音播放、视频播放等。

根据系统类型的不同，上述这些部分可以以不同的方式组合起来。多媒体信息系统的一般结构如图 1.1 所示。