

DUOMEITI XINXI
JISHU JIQI YINGYONG

多媒体信息技术及其应用



● 顾君忠/著



科学技术出版社

多媒体信息技术及其应用

顾君忠 著

辽宁科学技术出版社

• 沈阳 •

JS171/18

图书在版编目(CIP)数据

多媒体信息技术及其应用 顾君忠著 — 沈阳: 辽宁科学技术出版社 · 1997 .7

ISBN 7-5381-2522-1

I · 多… II · 顾… III · 多媒体技术 IV · TP391

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第03279号

辽宁科学技术出版社出版

(沈阳市和平区北一马路108号 邮政编码110001)

沈阳市第三印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本: 787×1092 1/16 印张: $10\frac{1}{4}$ 字数: 237,000
1997年7月第1版 1997年7月第1次印刷

责任编辑: 宋纯智
封面设计: 庄庆芳

版式设计: 自成
责任校对: 赵淑新

印数: 1-4,000

定价: 16.00 元

内 容 提 要

本书讲述多媒体技术的基础知识、技术原理和应用基础，使读者通过本课程的学习，了解什么是多媒体，什么是多媒体技术，掌握开发多媒体软件和应用多媒体技术的能力。本书分为三部分，第一部分为“基础篇”，介绍多媒体技术的基础知识；第二部分为“技术篇”，介绍多媒体的一些主要关键技术，如数据模型、数据压缩技术、数据库技术等；第三部分为“应用开发篇”，介绍多媒体技术的典型应用和应用技术，如多媒体计算机辅助教育、多媒体商业应用，等等。

本书可面向不同的读者，对用作大专院校计算机专业课教材的读者而言，可选用这三部分。对用作非计算机专业课教材的读者而言，可选用第一和第三部分的全部和选用第二部分的个别章节。其他有兴趣的读者可以根据需要和可能，选读部分章节或全部章节。

前 言

多媒体技术是80年代中期开始崭露头角的一种先进技术。80年代末期,科学家们预计,90年代里国际上信息技术领域的竞争是多媒体技术的竞争。现在进入了1997年。回顾这几年的历程可以发现,事实证明了这一预言的正确性。多媒体技术发展之快,应用之广,令人难以想象。尽管多媒体是一个新造的技术词汇,然而,短短的几年里,多媒体已经成了人们口头常用的词汇。无论是专业人士还是非专业人士,谈到多媒体,大家都会有一个大概的直观印象,尽管可能理解得不很确切。

现在多媒体技术成了计算机工业、消费市场、通信产业和广播行业的公共热点。

在计算机工业,现在几乎没有一个硬件厂商不说自己的新产品具有多媒体处理性能。软件厂商也纷纷声称自己的换代产品具有支持多媒体技术的功能。简单说,传统的集成电路芯片厂商(如INTEL)在自己的CPU芯片中加入了多媒体处理指令。同时,数字信号处理器(简称DSP)大量涌现,扮演越来越重要的角色。计算机基础软件,诸如操作系统(如Microsoft公司的Windows 3.1, WIN 95, Windows NT)、数据库管理系统等都开始支持多媒体应用。至于支持应用系统的硬件和软件更是层出不穷,和多媒体相关的新名词也不断出现。多媒体领域中,众多的产品介绍,不断的产品更新,几乎令人目不暇接。

在消费市场,VCD、DVD、多媒体教育软件、多媒体游戏、多媒体电子购物、多媒体导游、数字视频,各种新产品不断出现,而且很快地深入千家万户。

在通信产业,电视会议、视频电话、电子购物、多媒体联机热线,等等,成了传统电信行业的新领域。由于多媒体技术的发展,电信的数字化已经成了大趋势。ISDN将逐渐取代目前模拟电话系统,宽带ISDN(B-ISDN)也逐渐投入实用。语音信箱、电视会议、视频电话、多媒体电子邮递等正在成为电信行业的新增长点。

在广播行业,数字视频正在逐步取代模拟视频。这种变化,将大大扩展电视频道数目,很大程度上提高了电视质量。按需电视(VOD)正在逐步成为现实。人们可以不再为误了电视开播时间,而为之懊悔。人们可以按照自己的日程和爱好在对自己方便的时间选看电视节目。交互电视还可以让您在电视机上通过一条虚拟购物廊,边散步边选购物品。

有意思的是,电信、有线电视和计算机网络正在融合在一起,多媒体技术在这样一个舞台上可以排演出有声有色的剧目。信息高速公路是多媒体技术大展宏图的壮阔舞台。

在这种形势下,了解多媒体技术,掌握多媒体技术,学会应用多媒体技术,对每个人来说,都十分必要。

从1987年访问德国国家信息科学研究中心(GMD)参与研究多媒体数据库系统起,作者开始介入多媒体技术的研究。本书是作者根据近10年的研究体会和连续三届为硕士研究生讲授“多媒体技术”课程的经验而编写的,本书的基本结构分为三个方面:多媒体技术的基

基础知识, 多媒体技术原理和多媒体应用基础。力求使读者通过阅读本书了解什么是多媒体, 什么是多媒体技术, 掌握开发多媒体软件和应用多媒体技术的能力。因此本书共分为三部分, 第一部分为“基础篇”, 介绍多媒体技术的基础知识; 第二部分为“技术篇”, 介绍多媒体的一些主要关键技术, 如数据模型、数据压缩技术、数据库技术等; 第三部分为“应用开发篇”, 介绍多媒体技术的典型应用和应用技术, 如多媒体计算机辅助教育、多媒体商业应用、虚拟现实等等。

本书考虑不同层次读者的需要, 力求由浅入深, 循序渐进。对用作大中专院校计算机专业课教材的读者而言, 可选用这三部分。对用作非计算机专业课教材的读者而言, 可选用第一和第三部分的全部和选用第二部分的个别章节。其他有兴趣的读者可以根据需要和可能, 选读部分章节或全部章节。

在本书的写作中, 作者参阅了国内外有关多媒体技术的书刊和文献资料, 其中的一部分列在书后的参考文献中。

在本书的编写中, 很多同事和朋友给我很多帮助。我们研究室(华东师范大学多媒体技术研究室)的同仁们也做了不少贡献。谨在此致谢。

顾君忠

1997年1月于华东师范大学

目 录

基础篇

1. 什么是多媒体和多媒体技术.....	(1)
1.1 多媒体和多媒体技术.....	(1)
1.1.1 多媒体	(1)
1.1.2 多媒体技术	(2)
1.2 多媒体系统简介.....	(4)
1.2.1 CD-I	(4)
1.2.2 DVI	(5)
1.2.3 多媒体计算机	(5)
1.3 多媒体技术与信息高速公路.....	(8)
2. 计算机音频处理技术.....	(8)
2.1 声音与计算机音频处理.....	(8)
2.2 计算机声音压缩.....	(10)
2.3 计算机声音合成.....	(11)
2.4 数字录音和WAV文件	(11)
2.4.1 MIDI和MID文件	(11)
2.4.2 WAV和MID	(12)
2.5 有关音频的词汇.....	(13)
2.5.1 音效卡的结构模型	(14)
2.5.2 音频信号的通道	(16)
3. 计算机图形/像处理技术.....	(17)
3.1 计算机图形/图像	(17)
3.2 计算机图形/像输入.....	(18)
3.2.1 扫描仪 (SCANNER)	(18)
3.2.2 数字化仪和鼠标	(19)
3.3 计算机图形/像输出.....	(19)

3.3.1 高分辨显示器和图像加速器	(19)
3.3.2 触摸屏	(20)
3.3.3 绘图仪	(20)
3.3.4 打印机	(20)
3.4 计算机图像处理	(21)
3.5 一些基本概念	(21)
4. 计算机视频处理技术	(22)
4.1 计算机视频	(22)
4.2 计算机视频采集	(23)
4.3 计算机视频处理	(24)
4.3.1 彩色空间与空间转换	(24)
4.3.2 采样和量化-A/D转换	(25)
5. CD-ROM和其他多媒体信息光存储系统	(25)
5.1 CD-ROM	(25)
5.2 CD-ROM的格式与制作	(26)
5.2.1 CD-ROM的物理格式	(27)
5.2.2 CD-ROM的逻辑格式	(28)
5.2.3 CD-ROM的制作过程	(28)
5.3 V-CD和DVD	(29)
5.4 可擦写光盘	(30)
5.5 桥光盘 (CD-Bridge Disc)	(30)
5.6 照片CD (Photo CD)	(30)
6. 多媒体计算机硬件系统	(30)
6.1 多媒体信息存储技术和外部存储设备	(31)
6.2 多媒体音频设备	(32)
6.3 多媒体视频处理设备	(33)
6.4 典型多媒体计算机硬件系统的配置	(34)
6.5 多媒体硬件配置时应注意的几个问题	(34)
6.5.1 设置DMA	(34)
6.5.2 IRQ值设置	(34)
7. 多媒体计算机支持软件和开发软件	(35)
7.1 WINDOWS 3.1 (WIN 95) 及其多媒体接口 (MCI)	(35)
7.1.1 Windows 3.1上的多媒体应用开发	(37)
7.1.2 多媒体控制接口MCI	(38)
7.2 典型绘图软件-Paint Brush	(38)

7.3 典型视频处理软件 VIDEO FOR WINDOWS 等	(38)
7.3.1 Vid Edit(39)	
7.3.2 Vid Cap (39)	
7.3.3 Bit Edit	(41)
7.4 典型音频处理软件 WAVE Edit 等	(41)
7.5 典型图形图像处理软件PHOTOSHOP	(42)
7.5.1 绘图	(42)
7.5.2 图像处理	(43)
7.5.3 图像转换	(44)
7.5.4 图像过滤	(45)
7.6 典型的多媒体开发软件.....	(45)
7.6.1 Macromedia公司的Action !	(45)
7.6.2 Asymetrix公司的Multimedia Tool Book	(46)
7.6.3 MacroMind公司的Director	(46)

技术篇

8. 超文本和超媒体技术.....	(48)
8.1 基本概念	(48)
8.2 系统原理与结构特征.....	(49)
8.3 一个典型的超媒体系统.....	(51)
8.3.1 超媒体模型	(51)
8.3.2 超媒体系统对面向对象技术的需求	(52)
8.3.3 超媒体节点类设计	(53)
8.3.4 超媒体链类设计	(56)
8.3.5 面向对象的超媒体存储机制	(56)
8.3.6 总结	(58)
9. 多媒体数据压缩技术.....	(58)
9.1 基本原理和基本方法简介.....	(58)
9.1.1 如何看待计算机图像/视频	(58)
9.1.2 压缩技术简述	(61)
9.2 彩色静止图像编码技术—JPEG.....	(64)
9.2.1 基本思想和技术条件	(64)
9.2.2 JPEG标准化方案	(64)
9.2.3 流程与结构	(65)
9.2.4 压缩/解压缩器的基本构成	(65)

9.2.5 Z扫描	(67)
9.2.6 游程编码	(68)
9.2.7 熵编码	(68)
9.3 动态图像压缩标准MPEG	(68)
9.3.1 简介	(68)
9.3.2 MPEG算法	(68)
9.3.3 MPEG位流的逻辑结构	(72)
9.4 H.261	(73)
9.5 声音压缩技术	(73)
9.5.1 16kbps语音编码标准	(74)
9.5.2 32 kbps的G.721标准	(74)
9.5.3 64 kbps的G.721标准	(74)
9.6 常用术语	(74)
10. 多媒体数据交换标准	(75)
10.1 SGML	(75)
10.1.1 SGML及其应用	(75)
10.1.2 SGML用作对文件的标准标点语言	(75)
10.1.3 SGML用作从自由文本抽取信息的工具	(77)
10.1.4 SGML用作自动索引的工具	(78)
10.1.5 SGML在多媒体信息处理中的应用	(78)
10.2 HTML、Home Page和WWW	(78)
10.2.1 WWW和HTML	(78)
10.2.2 HTML	(79)
10.3 Hy Time	(80)
11. 多媒体数据模型	(81)
11.1 空间数据模型	(81)
11.1.1 4叉树(4-Quadtree)和8叉树(8-Quadtree)	(82)
11.1.2 空间分解方法	(84)
11.2 AV数据模型	(85)
11.2.1 AV数据及其抽象表示	(85)
11.2.2 AV数据模型	(87)
11.3 多媒体数据模型	(89)
11.3.1 数据客体的两面性	(89)
11.3.2 多媒体文件的三个不同侧面	(90)
11.3.3 面向对象多媒体数据模型	(91)
12. 多媒体数据库技术	(94)

12.1 概述	(96)
12.2 对多媒体数据库的总要求.....	(96)
12.2.1 BLOB数据管理	(97)
12.2.2 索引技术	(98)
12.2.3 检索方式	(98)
12.3 多媒体数据库系统.....	(99)
12.3.1 扩充RDBMS	(99)
12.3.2 面向对象的多媒体数据库系统	(100)
13. 多媒体数据通信和多媒体计算机网络.....	(100)
13.1 问题和要求	(101)
13.2 多媒体数据通信的特点.....	(101)
13.3 多媒体通信网	(101)
13.4 多媒体通信的同步.....	(102)
13.5 异步传输模式(ATM)	(102)
13.6 ISDN	(103)
13.6.1 ISDN系统结构	(103)
13.6.2 ISDN参考模型	(103)
13.7 有线电视网	(105)
14. 人-机语音通信和自动语音识别	(106)
14.1 语音识别技术	(107)
14.2 语音识别软件	(107)
14.3 语音识别的应用	(108)
14.3.1 话筒应用	(108)
14.3.2 电话应用	(108)
14.3.3 一些需要解决的问题和未来发展方向	(108)

应用开发篇

15. 多媒体教育应用	(110)
15.1 计算机辅助教育和多媒体计算机辅助教育概述.....	(110)
15.2 智能多媒体CAI和虚拟教室	(111)
15.3 典型的CAI软件	(112)
15.3.1 题苑	(112)
15.3.2 析苑	(115)
15.3.3 解决的各种难点	(117)

16. 数字视频与多媒体电子会议系统	(118)
16.1 电视会议系统	(118)
16.2 国际标准	(119)
16.2.1 H. 320标准	(119)
16.2.2 PCS (Personal Conferencing Specification)	(120)
16.2.3 POTS	(120)
16.3 典型的电视会议系统.....	(120)
16.3.1 大集群电视会议系统	(120)
16.3.2 多点电视会议系统	(121)
16.3.3 点对点电视会议系统	(121)
16.3.4 基于模拟线路的电视会议系统	(122)
16.4 一些参考意见	(122)
16.5 电视会议系统中常用的一些词汇.....	(123)
17. 地理信息系统 (GIS)	(123)
17.1 地理信息和地理信息管理.....	(123)
17.2 地理信息系统	(123)
18. 多媒体在商业中的应用	(125)
18.1 多媒体Kiosk	(125)
18.2 居家购物	(126)
19. 多媒体展示和信息查询系统	(127)
20. 多媒体在娱乐中的应用	(128)
20.1 卡拉OK和TELE OK	(128)
20.1.1 服务器/客户机体系结构	(129)
20.1.2 数据库与数据管理	(129)
20.2 点播电视 (VOD)	(130)
21. 远程医疗.....	(131)
21.1 远程诊断	(131)
21.2 远程医疗	(132)
21.3 典型的远程医疗会诊系统.....	(132)
22. 多媒体虚拟现实	(134)
22.1 虚拟现实的目标和特点.....	(135)
22.2 VR系统涉及的专用设备	(136)

22.2.1 专门的视觉交互设备和大视场双眼体视显示技术	(136)
22.2.2 专门的听觉交互设备	(136)
22.2.3 专门的动觉交互设备	(136)
22.3 VR系统的体系结构	(137)
22.4 VR技术的应用	(138)
23. WWW和多媒体技术	(139)
23.1 概述	(139)
23.2 WWW和多媒体技术	(140)
23.2.1 图形和图像	(140)
23.2.2 音频	(141)
23.2.3 视频	(141)
24. 电子出版物	(141)
24.1 电子出版物的制作特点	(141)
24.2 电子出版物的制作环境	(142)
24.3 电子出版物的制作队伍	(142)
24.4 电子出版物制作中的数据管理	(143)
24.5 电子出版物的生产流程	(143)
24.6 制作CD-R	(146)
参考文献	(148)

基础篇

1. 什么是多媒体和多媒体技术

1.1 多媒体和多媒体技术

随着电子技术和计算机技术的发展,电视化计算机(Video Computer)、计算机化电视机(Compu Vision)、Web TV和交互式电视(Interactive Television)出现了,综合处理文字、声音、图像等多媒体信息的技术迅速发展。一些计算机及电子产品制造商纷纷推出各种各样的多媒体软、硬件产品。

多媒体应用不断出现,点播电视(VOD-Voice On Demand)、按需新闻(NOD-News On Demand)、电视会议系统、远程医疗、远程教育等也逐步成为现实。

多媒体(Multimedia)目前是一个十分时髦的词语,现在人们(尤其是计算机软硬件厂商)往往都喜欢把自己的产品(软件或硬件)说成是多媒体的产品,然而究竟什么是多媒体?什么是多媒体技术?人们心中充满了疑问,人们也需要满意的解答。

1.1.1 多媒体

首先我们需要讨论一下,究竟什么是媒体(media)?

媒体

传统的说法,媒体指的是信息的载体,如报刊、广播、电视、广告等等。信息借助于这些载体得以传播。在计算机领域里,Media曾广泛译作介质,指的是信息的存储实体和传输实体,这里,我们把它称作“硬件含义”。现在的译名“媒体”,表示信息的载体,确切说,这里的媒体指的是计算机中信息的载体,如:文字(text)、图形(graphics)、图像(image)、相片(photo)、广告(poster)、动画(animation)、声音(sound)、视频(video)等等。信息以它们或其合成为载体。人们通过这些媒体获取信息。按照国际上的通用定义,媒体可分为:

感觉媒体、表示媒体、显示媒体、存储媒体、传输媒体五种。

表示媒体是这五种媒体中最主要的一种,它确定了信息的存在和表现形式。文字、图形、图像等都指的是表示媒体。下面我们较多地关心表示媒体,有时也涉及其他几种媒体,我们简单地用“媒体”两字来概括它们。

我们可以按不同的原则将媒体分类,例如,我们可以将之按时间的相关性来分类:

- 时间无关的媒体:包括文字、图形、图像、相片、广告、……
- 时间相关的媒体:包括动画、声音、视频、……

我们也可以将之按其他的相关性来分类,如将它们分成文字、音频、视频三类:

- 文字,如文字:“学多媒体技术”。
- 音频:包括声音、音乐、讲话、……
- 视频:包括图形、图像、动画、视频、……

多媒体则是这些媒体的有机组合,换言之,“多”是其一个重要特征,多媒体不是“单”媒体,是将两个或两个以上的媒体“有机”地组合在一起。例如,一幅广告画中不但有文字,还有图画(图形、图像),……

多媒体和“沌”媒体

多媒体又不是“沌”媒体,换句话说,多媒体不是多种媒体的简单混合。多媒体不应造成计算机和人的通信混乱。大家一定有体会,在有些公共场所,如在火车站,两人谈话时,公共场所突起的高音喇叭广播声(无论是话音,还是音乐)都会干扰谈话,这时候,“多”媒体造成了人的通信的混乱。“沌”的“多”媒体不可取,真正的多媒体才是我们希望的。

多媒体和多模态

一种媒体的信息又可以用多种模态(modal)来感受。多模态(multimodal)这个词就用来说明这种情况。例如,语音既可通过听觉也可通过视觉模态(如唇读)来感受;盲文可以通过触觉模态或视觉模态被感受。我们可以说,一种媒体的原始意义总隐含着一种模态。例如,声音媒体的原始含义隐含着听觉模态。

多通道(multichannel)

“通道”用来同时呈现几种编码形式时的某个特定编码形式。某人看画中画电视机中的电视,就是观察两个通道;双通道音频也是多通道的一个例子。

1.1.2 多媒体技术

什么是多媒体技术呢?用一句简单的话来说,多媒体技术就是用计算机有效处理(常是人机交互形式)有机集成的多种媒体载体上的信息的技术。这里强调了几件事:

- 多媒体技术是一种计算机处理技术;
- 多媒体技术是一种信息处理技术;
- 多媒体技术是一种人机交互技术;
- 多媒体技术是关于“多”种媒体的技术,这是多种媒体有机合成的,而不是简单混合的。

多媒体技术这个词近来使用十分频繁。过去呢?实际上,人们很久以来就在从事多媒体技术方面的工作,只是从不同的侧面而已。例如,计算机图形学、图像处理、声音处理、图像转换和归档、超文本/超媒体应用、GUI(图形用户接口)/VUI(形象用户接口),等等。其中:

“计算机图形学”研究计算机图形的设计、图形的建模(Modeling)和科学地虚拟实现(Scientific Visualization)的问题;

“图像处理”技术则研究图像的变换(Transformation)及提升(Enhancement), 图像的分析、识别和理解。典型的如医学图像的提升、识别和理解。

“计算机动画技术”的研究则主要集中于图画的合成和计算机图元素的动画化, 以及如何将它们转化为动态影像, 设置音乐和配上声音。

“图像转换和归档学 (Image Conversions and Archiving)”则把注意力放在转化不同的格式/标准的图像, 存储和归档图像方面。

“超文本/超媒体应用”把注意力放在集成和合成多种媒体, 将超文本扩充成超媒体(Hypermedia)。

“GUI(图形用户接口, graphic user interfaces)/VUI(可视用户接口, Visual User Interface)”则研究人机交互技术, 研究如何从认知科学的角度, 按照人的认识规律, 设计和开发计算机用户接口。

现在, 上述如此众多的应用突然共同使用一个新的名称, 原因何在?

从笔者看来, 原因在于, 它们之间有共同的规律在起作用, 人们逐渐发现它们间存在某种共同规律, 希望通过研究它们的共同的规律, 更好地掌握这些技术。

概括说, 多媒体信息技术是:

- 一种信息程序设计技术
- 一种“时间”程序设计技术

(1) 多媒体信息技术是一种信息程序设计技术

人们获得信息往往是借助于阅读(报刊、书籍等等), 听广播和看电影等手段实现的。换言之, 信息传播的媒体可以是文字、声音、图像、视频等等。某种意义上讲, 多媒体技术是一种信息程序设计技术, 它面向信息, 处理信息, 为用户提供信息。多媒体信息程序设计技术和传统的程序设计技术有所不同, 它至少应包括三大部分:

- ① 创建一个多媒体信息的递送系统;
- ② 创建一个由多媒体信息的递送系统递送的多媒体信息客体;
- ③ 创建②所创建的信息体和其他信息体之间的关系链路, 即构造信息结构。

例子:

例如Microsoft 的Windows 3.1中对影片的处理中, 可有如下各种函数, 分别完成上述功能:

- 多媒体信息的递送:
 - mmp Load File()
 - mmp Free File()
- 创建多媒体信息:
 - mmp Open()
- 构造关系链路:
 - mmp Animate()

(2) 多媒体信息技术是一种“时间”程序设计技术

多媒体程序设计涉及时间因素, 故可称为“时间”程序设计技术, 因为动态声音、动态图像等都是时间的函数。对模拟视频的加工处理中, 对音像的实时同步是通过剪辑过程实现

的，而计算机处理则与之不同：多媒体程序设计中这种加工必须通过多媒体信息处理程序来显式实现。这样就产生一个要求：是否应在一个程序设计语言中加入一个新的数据类型——时间。

1.2 多媒体系统简介

多媒体系统很多，要在这里列举也不容易，为了使读者有一个初步的认识，这里，我们以几个典型例子作一介绍。

1.2.1 CD-I

CD-I是Compact Disk Interactive的缩写，意为交互式CD，这起源于1986年4月菲利普（Philips）公司公布的基本CD-I系统，以后作为一个国际标准推向世界。CD-I一方面是一种光盘存储标准，另一方面是一个多媒体系统的标准。这里我们简单介绍后者。

CD-I多媒体系统的基本系统的结构可以图1-1表示。

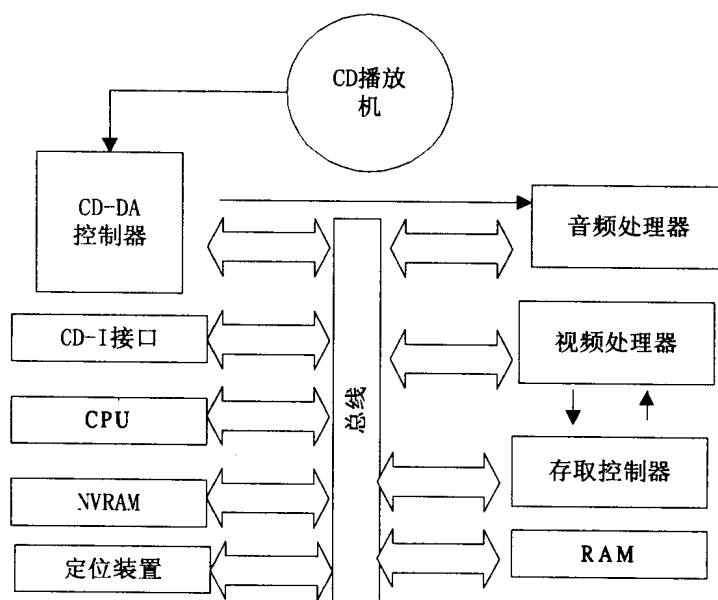


图1-1 CD-I系统

图中可见，一个CD-I系统主要包括如下成分：

- 中央处理机（CPU）；
- 存储器；
- 视频处理器；
- 音频处理器；