

计算机在农业工程中的应用丛书

主 编 郑学坚
副主编 汪懋华

多媒体技术 及其在农业工程中的应用

朱逸芬 主编

朱逸芬 朱亦梅 钱源诚 叶 震 编著

赵振西 审



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

计算机在农业工程中的应用丛书

主 编 郑学坚
副主编 汪懋华

多媒体技术及其在 农业工程中的应用

朱逸芬	主 编
朱逸芬 朱亦梅	编 著
钱源诚 叶 震	
赵振西	审

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书是计算机在农业工程中的应用丛书之一,其内容主要是介绍多媒体计算机的特点及其相关技术、多媒体技术的应用领域及今后发展趋势。对多媒体开发平台和制作工具、超媒体和超文本技术、多媒体数据压缩技术以及网络通信技术做了简明扼要的论述,并给出了农业工程多媒体应用的实例——水稻病虫害诊治多媒体专家系统。

本书主要对象是要求掌握多媒体技术知识的技术人员,因此撰写力求深入浅出,易读易懂,有实用性。本书可作为有关多媒体技术的教学参考书,和农业工程技术人员与管理人员学习计算机的读物。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术及其在农业工程中的应用/朱逸芬等编著. —北京:清华大学出版社,1999
(计算机在农业工程中的应用丛书/朱逸芬主编)

ISBN 7-302-03392-7

I. 多… II. 朱… III. 多媒体技术-应用-农业工程 IV. S126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 06762 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:北京市密云胶印厂

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:16.5 字数:392 千字

版 次:1999 年 5 月第 1 版 1999 年 5 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-03392-7/TP·1837

印 数:0001~4000

定 价:22.00 元

计算机在农业工程中的应用丛书

主 编 郑学坚 清华大学教授
中国农业工程学会名誉理事

副主编 汪懋华 中国工程院院士
中国农业大学教授
中国农业工程学会常务理事

序

郑学坚 汪懋华

计算机科学与技术作为一门实用性很强的应用技术在我国农业领域的应用逐渐受到重视,尤其在农业工程方面,已被当作工程研究设计及生产的必要手段。中国农业工程学会在1985年成立了电子技术与计算机应用专业委员会就是在此背景下卓有远见的创举。自该专业委员会成立以来,在中国农业工程界中召开了多次学术研讨会,为农业工程技术人员提供了计算机应用研究的学术交流机会,发现了一批农业工程技术领域颇具推广价值的计算机应用技术及相关的专门人才,他们在农业工程中的某些方面应用计算机取得了相当的成果,在实践中总结了丰富的经验。

我们是中国农业工程学会的名誉理事和常务理事,又是电子技术与计算机应用专业委员会的创办人,对中国农业工程领域计算机应用的过去、现状都有过相当的关心和认识,对中国农业工程界的工程技术人员在应用计算机作为研究、处理、设计及生产中的手段也曾潜心观察和总结。

经过长期研究和讨论,电子技术与计算机应用专业委员会认为,目前中国的大、中专院校都已广泛设有“微型计算机原理及应用”必修课程。也就是说,凡是具有中专以上正规院校毕业的工程技术人员,都已具有接受计算机应用技术的基本知识。在农业工程界,也有相当部分中专以上文化水平的工程技术人员会使用微型计算机以解决各自面临的问题。这为中国农业工程学会的电子技术与计算机应用专业委员会提出了宣传、组织、推广计算机在农业及农业工程领域中应用的任务。经过各方接触讨论,认为出版在农业工程的若干方面应用计算机有所成就的专家著作,用以指导农业工程技术人员去实践计算机在农业工程中的应用,是当前最有效、最可行的方法。

农业工程学会电子技术与计算机应用专业委员会的上述设想得到了清华大学出版社的响应和支持,清华大学出版社决定组织出版计算机在农业工程中的应用丛书。我们相信,在出版计算机和其它科技图书方面具有丰富经验的清华大学出版社一定会把一套高质量的丛书奉献给中国农业。

本丛书包括农业专家系统及开发工具,农机计算机辅助分析和设计,遥感技术,多媒体技术和计算机图像处理技术在农业工程中的应用,以及计算机在农业生物环境监测与控制、农业水土工程和农机化管理中的应用等方面的图书。

编辑出版本丛书的宗旨是为了对计算机在农业工程中的应用经验进行总结。将这些应用经验推广普及到各个技术分支,从而对中国的农业起到促进的作用。丛书的服务对象是:凡具有中等专科以上文化水平、曾经在校学过或自修过“微型计算机原理及应用”课程的技术人员。他们应该可以看懂,并学会运用本丛书中的相关内容。

前 言

多媒体计算机技术是目前计算机工业的研究热点,是计算机发展的必然趋势。计算机能集文本、数据、声音、图形、图像以及活动视频于一体,不再是只能进行数据处理的工具。其综合性、集成性及交互性,使计算机界面丰富多彩、易学易用,并与电视机、录像机、音响等家用设备融为一体,实现一机多用。多媒体计算机技术与通信技术、电子技术等相关技术相结合,其应用领域涉及工业、农业、商业、教育、医疗卫生、办公自动化、印刷出版以及军事等各个方面,应用前景十分宽广。

本书是计算机在农业工程中的应用丛书之一,希望能适应急剧发展的多媒体技术应用的需要,对初学计算机的人员到具有计算机专业知识的专业人员,掌握多媒体技术的知识有所帮助。因此本书的编写尽量从基础着手,由浅入深,内容系统、丰富。结合多媒体技术的迅速发展,介绍目前流行的新产品及正在发展中的新技术,力求使读者对多媒体计算机的软硬件配置、数据压缩技术及多媒体的网络通信技术有所了解。最后,还结合多媒体在农业方面的应用,给出了水稻病虫害诊治多媒体专家系统的实例。

本书由朱逸芬教授主编,参加编写的有朱逸芬教授(1,5章)、朱亦梅教授(2,3章)、钱源诚教授和钱钰(4章)、叶震副教授(6章)、高天翔参加了第5章部分内容的编写。全书由中国科技大学赵振西教授主审,赵教授认真审阅了全书,并提出了不少宝贵的意见,张介飞及朱萍等同志参加了本书书稿打印及校对工作,特此一并表示衷心的感谢。

作者

目 录

第 1 章 多媒体技术及其应用概述	1
1.1 多媒体技术概述	1
1.1.1 多媒体信息的种类	1
1.1.2 多媒体计算机的特点	2
1.1.3 多媒体技术的发展概况	2
1.2 多媒体计算机的几项相关技术	3
1.2.1 数据压缩技术	3
1.2.2 光盘存储技术	5
1.2.3 数据库技术	9
1.2.4 网络通信技术	12
1.3 多媒体技术的应用	14
1.3.1 教育及培训	14
1.3.2 商业宣传	14
1.3.3 图书、资料管理	15
1.3.4 监视系统	15
1.3.5 办公自动化	15
1.3.6 医疗	15
1.3.7 电子出版	16
1.3.8 仪器仪表	16
1.3.9 农业应用	17
1.3.10 分布式多媒体信息处理	17
1.3.11 虚拟现实技术	19
1.4 多媒体技术的发展趋势	21
第 2 章 多媒体开发平台和制作工具	23
2.1 开发平台	24
2.2 多媒体开发的基础平台	26
2.2.1 多媒体 PC 标准	26
2.2.2 基于 Windows 的 PC 开发平台	28
2.2.3 基于 Macintosh 的开发平台	46
2.2.4 多媒体板级产品	49
2.2.5 多媒体一体化计算机产品	60
2.2.6 多媒体开发的外部设备	63

2.3 多媒体开发的软件工具·····	74
2.3.1 多媒体软件的分类·····	74
2.3.2 由操作系统扩展提供的多媒体数据准备工具·····	75
2.3.3 由其他软件中提供的多媒体功能·····	78
2.3.4 以某一多媒体元素处理为主要功能的多媒体软件·····	81
2.3.5 综合多媒体制作软件·····	85
2.3.6 其他辅助软件工具·····	92
第3章 超媒体和超文本技术 ·····	94
3.1 何为超媒体和超文本·····	94
3.1.1 交互式多媒体·····	94
3.1.2 超媒体·····	95
3.1.3 超文本·····	96
3.2 超媒体、超文本的结构和结构化导航·····	96
3.3 超文本的编写语言 HTML·····	99
3.3.1 HTML 文本的结构·····	99
3.3.2 HTML 的标记·····	100
3.3.3 CGR 和 Form·····	107
3.4 HTML 文本的编辑工具·····	115
3.5 超媒体和超文本的运行环境·····	118
3.5.1 超文本的编辑器和浏览器·····	118
3.5.2 网络的传输速度·····	130
3.6 超媒体与超文本在网络上的应用·····	131
第4章 多媒体数据压缩技术 ·····	134
4.1 概述·····	134
4.2 熵编码·····	137
4.2.1 香农编码方法·····	139
4.2.2 霍夫曼码·····	140
4.2.3 费诺码·····	141
4.2.4 算术编码·····	141
4.3 预测编码·····	144
4.4 变换编码·····	145
4.4.1 K-L 变换·····	146
4.4.2 离散余弦变换(DCT)·····	147
4.4.3 变换尺寸·····	149
4.4.4 系数量化·····	149
4.5 矢量量化编码·····	150

4.5.1	矢量量化的基本原理	151
4.5.2	矢量量化的失真测度	151
4.5.3	矢量量化器的码本设计	152
4.5.4	一些矢量量化方法综述	154
4.6	分形图像编码	155
4.6.1	基本概念	155
4.6.2	分形的性质	155
4.6.3	分形维数	156
4.6.4	分形压缩法概念	157
4.6.5	迭代函数系统 IFS	157
4.6.6	分形图像编码的 IFS 方法	157
4.6.7	解码重建步骤	158
4.6.8	分形压缩中存在的问题	159
4.7	小波变换编码	159
4.7.1	傅里叶分析的缺陷	160
4.7.2	短时傅里叶变换	160
4.7.3	小波变换	162
4.7.4	小波变换与图像压缩	163
4.7.5	多分辨率分析与正交小波变换	164
4.8	数据压缩编码的神经网络法	167
4.8.1	神经网络简介	168
4.8.2	用于图像压缩的几种神经网络方法	169
4.9	基于模型的图像编码	170
4.10	关于数据压缩的国际建议	172
4.10.1	JPEG 静态图像压缩系统	172
4.10.2	用于视频通信的 H. 261 建议	176
4.10.3	极低比特率的 H. 263 标准	181
4.10.4	多媒体视频压缩的 MPEG-1 标准	182
4.10.5	高质量视频压缩的 MPEG-2 建议	186
4.10.6	声音压缩标准	188
第 5 章	多媒体的网络通信技术	192
5.1	计算机网络技术	192
5.1.1	计算机网络的基本概念	192
5.1.2	局域网络的结构及组成	195
5.1.3	计算机网络协议	197
5.1.4	计算机网络的互连	201
5.2	多媒体信息的通信传输	202

5.2.1	多媒体信息通信的特点和对网络传输的要求	202
5.2.2	服务质量参数 QOS	204
5.3	几种高速局域网络	206
5.3.1	FDDI 光纤网	206
5.3.2	100BASE-T 快速以太网	208
5.3.3	100VG-AnyLAN	210
5.3.4	新兴的 ATM 技术及 ATM 网络	210
5.4	多媒体技术与信息高速公路	217
5.4.1	信息高速公路	217
5.4.2	因特网(Internet)	218
5.4.3	电话、有线电视、计算机的三网合一	222
第 6 章	水稻病虫害诊治多媒体专家系统	226
6.1	概述	226
6.2	系统配置和开发环境	227
6.2.1	硬件配置	227
6.2.2	开发环境	227
6.3	声音处理技术	227
6.3.1	播放音频文件	228
6.3.2	在程序中播放	231
6.4	动画及视频处理技术	234
6.4.1	基于消息的 MCI	234
6.4.2	动画及视频处理	236
6.5	位图处理技术	238
6.5.1	图标 的显示	238
6.5.2	位图 的显示	239
6.6	多媒体专家系统	240
6.6.1	系统总体结构	240
6.6.2	专家知识的分类和知识表示	240
6.6.3	系统知识的推理模型	244
6.6.4	知识获取与维护	246
6.6.5	系统的解释策略与资料播放	247
参考文献		252

第1章 多媒体技术及其应用概述

本章提要:本章主要介绍多媒体技术的主要特点和发展情况;与其关系密切的数据压缩技术、光盘存储技术、数据库技术及网络通信技术;多媒体技术的应用领域及其发展趋势。

1.1 多媒体技术概述

多媒体计算机技术是新兴的一种高新技术,由于它能将图像、图形、声音、文本等多种形式的信息统一在计算机中进行信息处理,因此称为多媒体(multimedia)或多媒体质(multimediu),能处理多媒体信息的计算机技术称为多媒体计算机技术或多媒体技术。由于多媒体技术能使计算机功能扩展到处处理图像及声音,因而使用户能在计算机屏幕上看到图、声、文并茂的画面,能对多种媒体信息进行综合的统一编辑及处理,能方便地、形象化地实现人与计算机的交互,因而多媒体技术发展特别迅速,应用面也愈来愈广泛。多媒体计算机使人们按最自然、最习惯的方式来接受和处理信息,使用户能更直观、方便地使用计算机;使计算机向一机多用的方向发展,即一台计算机兼有电视机、录像机、收录机、电话机及FAX等多种功能。多媒体技术是集计算机技术、声像技术及电子技术的综合技术,它与通信技术及其他相关技术相结合,将改变人类的生产、劳动、工作、学习、生活以及娱乐方式,将引起信息社会的一场划时代的革命,通常人们认为历史上信息处理技术有4次革命性的飞跃:第一次是印刷技术的出现;第二次是无线电和电视机的出现;第三次是计算机的出现;第四次就是多媒体技术的出现。

1.1.1 多媒体信息的种类

在人类生活中,通过感觉器官收集到的各种信息包括视觉、听觉、触觉、味觉、嗅觉等,因此要使机器智能化,计算机就必须能处理多种类型的媒体信息。

(1) 视觉信息

主要包括:①静态信息如位图图像、矢量图形、文字信息(包括符号及语言文字)。②动态信息(离散型时基媒体信息):在图像方面如动态影像视频、真实感三维动画,在图形方面如二维及三维动画;③其他表示为视觉的媒体信息。

(2) 听觉信息

指连续型时基媒体信息:如自然界的声响、人类语言的语音及音乐等。

(3) 触觉类媒体信息

除视觉、听觉外,触觉媒体就是环境媒体,它描述了环境中的一切特征及参数,如温度、湿度、压力、位移、振动、运动等;另外,还有嗅觉及味觉。当在信息系统中引入了上述各类媒体后,使人与环境信息的交互又迈进了一大步。当然,目前的多媒体计算机还只限于

处理视觉及听觉类媒体信息。但在模拟环境的应用中,正在向虚拟现实的系统发展,对多种媒体信息的应用形式将会更加复杂。要完全用计算机来进行虚拟场景的生成,必须依赖多种媒体(包括触觉、嗅觉、味觉)的传感技术,提供三维传感设备来完成多种交互动作。

1.1.2 多媒体计算机的特点

多媒体计算机的特点是具有综合、集成、一体化及交互式功能。多媒体计算机首先要进行数据采集,将不同媒体中的模拟量信息转换成数字量信息,以便进行数字化的统一处理。但数字化后的视频及音频信息其数据量是非常大的,必须解决大容量的存储问题,例如一个 100MB(兆字节)的硬盘仅能存储 10min 的录音信息,因此为了解决存储问题必须发展光盘技术。除了存储问题外,还要解决大容量数据的处理与传输问题,即除了空间的要求外,还需要有时间(速度)上的要求,否则,显示一幅画面将缓慢到不可接受的程度,更无法显示连续的动态画面。因此除了要提高计算机的运行速度外,还必须采用压缩技术来解决大数据量的存储、处理及传输问题。多媒体计算机的软硬件开发平台用来管理、控制及处理多媒体信息,要有适合于多媒体的操作系统及数据库的支持,要提供节目制作及进行艺术创作的环境,要研制一些制作工具使用户能进行交互式的创作、合成及编辑。采用面向对象技术、窗口技术、超文本及超媒体技术,使用户界面的使用更加方便,使多媒体计算机更加“傻瓜化”。

1.1.3 多媒体技术的发展概况

多媒体技术是一项综合技术,从其发展过程来看,也说明它的发展是综合技术发展的结果。声像技术专家要提高电视机的清晰度,研制高清晰度的电视 HDTV(high definition TV),走数字化的道路,将视频、音频信息数字化,再用电脑进行控制,即电脑电视,实际上是走电视机加计算机的道路;而计算机专家想研制出能收看电视的计算机即电视电脑,走计算机加电视的道路。互相竞争,互相促进,使多媒体技术飞速发展。

从推出多媒体计算机产品的发展过程来看也能说明这一点,最早提出交互式光盘 CD-I(compact disk interactive)思想的是生产电视机有名的 Philips 公司和 Sony 公司,他们在 1986 年推出家用交互式多媒体系统,此系统是以光盘为基础,将多媒体信息存储于光盘中。CD-I 系统中有 68000 CPU 可将电视机、录像机及音响设备等连接在一起,由实时光盘操纵系统控制。具有人机交互功能,可用鼠标移动屏幕上的光标,操纵 CD-I 系统的工作。这个系统价格较低,是一种以家电、娱乐、学习为主的系统。后来,美国 Commodore 公司也将 CD-I 的思想在 Amiga 500 计算机上实现,用了 3 个专用芯片,设计了一个多任务 Amiga 实时操作系统,在 1989 年推出 CD-I 的 Amiga 系统正式产品,这是较早的多媒体系统。Apple 公司的 Macintosh 计算机,一贯是以符号操作,提供良好的图形界面,方便直观而获得用户赞许。在此基础上,又用 Hypercard 的方式将视频、音频信息加进去。Hypercard 是以卡片为节点的超文本(hypertext)系统。一张卡片可以是一个画面,其中包含了其相关的文字及声音等多媒体信息,一组同类或相关类的卡片组成一个卡堆(stack),卡堆是 Hypercard 中的文件。Apple 公司在 68030 CPU 的 Macintosh 基础上,1991 年研制了一个多媒体开发环境 Quick Time,具有多媒体控制功能。同年 IBM 公司与

Intel 公司采用专用芯片联合推出了 DVI 多媒体系统。较高档的多媒体系统是基于 RISC 体系结构的多媒体工作站,例如 IBM 公司的 RS-6000 及 SUN 公司的 Sun Sparc Station-5000 等。

由于大量 PC 机均备有空余的插槽及接口,一些厂商提供了一些多媒体板级产品(如音频卡、视频卡、图形卡、压缩卡等),将其插入 PC 机槽内,使一般 PC 机用户得以方便地升级换代,形成多媒体个人计算机 MPC 的广大市场。

随着 CPU 速度不断提高,多媒体计算机进一步向一体化、网络化的方向发展。新研制的 Intel MMX 多媒体奔腾(Pentium)CPU 问世,使集电脑、电视、电话、传真、网络功能于一体的 PC 机以新的面貌出现。该芯片增加了多媒体指令,可将多媒体控制功能做在芯片上。例如国内长城集团采用 MMX 芯片推出的金长城 MTV'97 全能计算机,其特点是集电脑、电信及家用娱乐视听设备于一体,使计算机能通过高速调制解调器(modem)入因特网(Internet),为今后开展可视电话及交互式电视提供了终端设备。又例如方正集团推出的卓越 98 多媒体电脑,通过配备的视频卡及数字摄像头,使用户可享用可视电话,此电脑还配有柯达 DC 20 数字照相机。由此可见,在计算机行业,多媒体多功能电脑的发展速度是非常快的。在电视制造业也在向电脑、电视、互联网络三者融合的趋势发展。Sony 公司和 Philips 公司推出的 WebTV 设备可使电视机入因特网,可收发电子函件。而最早推出 WebTV 机顶盒的是 WebTV 网络公司,后来 WebTV 网络公司向上述公司转让了技术。1996 年由上述两公司正式推出了 WebTV 机顶盒产品,随后,各国不少电视机制造厂也纷纷推出类似产品。WebTV 网络公司 1996 年已经开展了 WebTV 的在线服务(包括网上交互电视功能)。微软公司又于 1997 年 4 月正式收购了 WebTV 公司,说明微软公司已开始着眼拥有人-机通信功能的电视技术。电视行业与电脑行业之间在争夺制式或标准化的垄断地位上的竞争也是很激烈的。微软公司对 WebTV 公司的收购,正好促进了计算机行业与电视行业的结合,也加快了 WebTV 标准化的发展。此外,微软公司还准备推出一个新的操作系统——孟菲斯(Memphis)的视窗新版本,使个人计算机既能接收视频信号,也能接收来自卫星、有线系统或广播系统的其他数字信号。微软公司已提出向通过广播网提供数据的行业公开标准,以期将互联网络与电视机网络连接起来。

1.2 多媒体计算机的几项相关技术

多媒体技术由于要处理大容量的多种媒体信息,因此其发展与应用除本身软硬件平台(详见第 2 章)的发展外,与相关技术有密切的关系。

1.2.1 数据压缩技术

数据压缩是多媒体信息系统中的一项关键技术。在各种多媒体信息形式中图像数据是影响其带宽的主要因素。长久以来人们一直在探索降低图像数据的方法。为此有必要研究多媒体信息中所存在的冗余信息来作为图像数据编码压缩的出发点。图像编码就是尽可能地消除这些冗余信息。目前常用的编码方法主要有:熵编码、预测编码与变换编码。

熵编码(包括游程编码,Huffman 编码与算术编码)已被各种图像编码标准采用。以

游程编码+Huffman 编码,或游程编码+算术编码的形式用于变换和变换编码后的图像系数的进一步编码中。

预测编码有线性预测与非线性预测两种。它们可以在一幅图像内进行(帧内预测编码),也可以在多幅图像之间进行,从而消除图像数据的空间及时间冗余。为此引入差分预测编码 DPCM 及自适应的差分预测编码 ADPCM。

变换编码与预测编码技术相比,是消除图像数据空间相关性的一种更为有效的方法,使图像数据在变换域上最大不相关。尽管图像变换本身并不带来数据的压缩,但由于变换后的系数之间相关性明显降低,图像的大部分能量只集中到少数的几个变换系数上,采用适当的量化与熵编码,可有效地压缩数据量。以上几种主要压缩方法,其压缩比一般在 10:1,虽然加上一些自适应修正技术,但在当压缩比要求高于 16:1 时,图像质量将会明显下降。

为了提高压缩比,提出了混合编码,即同时使用两种或两种以上的编码方法,目的是综合多种编码方法的优点来提高编码效率,例如 JPEG,H. 261 和 MPEG 都是基于预测编码、变换编码和熵编码的混合型编码方法。表 1-1 给出各种混合编码的实用效果。

表 1-1 各种编码方式的实用效果

图像类型	格式 (像素 X 行)	帧频 /Hz	亮度与色 差信号比 Y:U:V	速率 /bit/s	码率/Mb/s		压缩比 CR	压缩方法与主观 质量(满分 5 分)
					压缩前	压缩后		
静止	CCIR601		4:2:2	16	16bpp*	0.75bpp	21	JPEG 主观质量 4.7 分
可视电 话与会 议电视	QCIF	9.99	4:1:1	12	3.04	0.0064	48	H. 261 建议 p**=1
	QCIF	7.493	4:1:1	12	2.28	0.0064	36	质量可接受
	CIF	29.97	4:1:1	12	36.5	0.384	95	H. 261 建议 p=6,
	CIF	29.97	4:1:1	12	36.5	1.024	36	p=10 p**=30,
	CIF	29.97	4:1:1	12	36.5	1.92	19	较高质量
常规 电视	CCIR601 (72X576)	25	4:2:2	16	165.89	12	14	英国 SPECTRE NTL 公司接近演播室质量
		25	4:2:2	16	165.89	7.6	22	
HDTV	128X720	60	4:1:1	12	663.55	18	37	美国 MPEG-II 质量 高于 4.7 分
	192X1080	30	4:1:1	12	746.5	18	41	
多媒体	CIF	29.97	4:1:1	12	36.5	1	36	MPEG-1

* :bpp 为每像素的比特数; ** :p 为 64K 的倍数。

但由于分块的余弦变换 DCT 和运动补偿预测技术的自身缺点,上述编码方法已不能适应视频和多媒体技术日新月异的发展,为此出现了下列一些新的图像编码方法。

(1) 分形图像编码

这是在分形几何理论的基础上发展起来的一种编码,它描述了自然界物体的自相似性,对于某些特定图像可获得 10000:1 的压缩比(如花草、树木、云彩、海岸线、装饰物表面)。

(2) 基于模型的图像编码

这是近几年发展起来的一种很有前途的低比特率编码方法,它利用了计算机视觉和

计算机图形学的方法和理论,其基本出发点是在编、解码两端分别建立相同的模型,针对输入图像提取模型参数,进行传输。

(2) 小波变换图像编码方法

这是当前图像编码的研究热点,由于小波变换具有“变焦”特性,可以进行时域和频域分析,被认为是傅里叶分析方法的突破性进展。利用小波变换多分辨率描述能力,对图像进行多频带分割,它符合人类视觉系统对不同频带的视觉信号和频率取向有不同感受的特性来进行编码,其压缩性能潜力很大。压缩比可达 50~100。

矢量量化和神经网络方法,作为一种压缩编码手段,也受到广泛的重视。

上述各种编码方法的详细内容见第 4 章。人们可以利用上述多种方法来设计软压缩程序或直接采用一些专用硬件芯片。

集成电路(IC)制造厂家为图像和视频压缩标准 JPEG,MPEG 和 H. 261 提供了一些专用芯片,以用于实时地进行视频压缩和解压缩。下面列举一些主要的专用芯片:

(1) CL-550/CL-450/CL-950

CL-550 是 C-Cube 和 Micro System 公司提供的单芯片 JPEG 压缩、解压缩处理器,最多可以处理 4 个彩色分量,它可以用来进行图像显示(R,G,B 彩色空间);另外,可以把 CL-550 用于运动及视频类的应用。CL-450 是单芯片 MPEG-I 的解码器,它与 Philips CD-I 播放器一样,可进行解码与播放。CL-950 与 CL-450 类似,它支持 MPEG-II 建议的空间分辨率和数据速率。

(2) AT&T 芯片组

AT&T 芯片组包括 AVP-1400C(系统控制器),AVP-1300P(编码器),AVP-1400D(解码器),系统控制器控制多媒体信息的传输。这三个芯片可以构成一多标准的压缩解压系统。

(3) NEC 多标准芯片组

它和 AT&T 芯片组一样,支持 JPEG,MPEG 和 H. 261 标准,不过 NEC 编码与解码算法是由多个芯片分工完成,分别进行预测编码、余弦变换和量化、熵编码。

(4) IIT 多标准芯片组

它与 NEC 芯片组不同,它提供一个可编程芯片 VP,而芯片中基于微代码的处理,可执行 JPEG,MPEG 和 H. 261 的压缩、解压缩算法。

(5) Intel 82750

Intel 82750 芯片组包括 82750PB(像素处理器)和 82750DB(显示器处理器)。82750PB 是一个实时视频和图形处理器,时钟频率为 45MHz。82750DB 能支持实时全屏幕的数字动态图像的压缩和解压缩。DVI 系统采用的视频处理器 i750 就是由 82750PB 和 82750DB 组成的。

由于对数据压缩的要求愈来愈高,压缩新算法不断地推出,因此专用芯片的发展前景是宽广的。

1.2.2 光盘存储技术

多媒体的大容量信息的存储,促进了光盘技术的发展。为了适应多媒体的多种应用,

光盘的种类也较多,根据不同的存储介质、格式和使用性能,光盘大致可分为下列几种:

(1) CD-ROM 只读型光盘

CD-ROM 光盘上所记录的信息数据必须是由生产厂家写入,制成原始盘,复制后批量发行,用户只能读出,不能擦除或改写其内容。它适用于大量的、不需改变的并拥有大量读者的数据信息的存储,如电子图书等。因 CD-ROM 原始盘制作后,可大量复制发行盘,其成本较低,因此是多媒体出版物常用的存储介质。而 CD-ROM 驱动器已经和软盘驱动器一样成为 MPC 机的标准外设配置。

事实上,CD 二字既是紧凑光盘(compact disc)的缩写,也是商标。按照数据的存放格式和类型,分别给出了不同名字以示区别。因而 CD 通常是下列光盘的总称,它包括 CD-DA,CD-ROM,CD-ROM XA,CD-I,CD-R,Photo-CD,CD-V 以及 V-CD 等。

Philips 公司和 Sony 公司联合制定了一系列有关 CD 光盘的编码和数据组织格式的规范,以适应多媒体的各种应用。其 CD 彩色标准包括:

1) 红皮书标准

指用 CD 来存储数字式高保真音乐,此标准称为 CD-DA(compact disc-digital audio),定义了音乐 CD 的音频格式、物理特性、编码以及差错校正等。

2) 黄皮书标准

由于 CD-DA 只是用来存放音乐,其误码率为 10^{-9} 的数据对音乐来说是允许的,但却不能满足计算机的要求,因此在 CD-DA 标准的基础上,进一步增加了一层误码检测和差错校正,其误码率可达 10^{-13} ,为用户提供的容量为 650MB 的只读存储器,就是 CD-ROM 标准,是目前计算机标准的外部存储器。CD-ROM 除要符合黄皮书标准外,还要遵循 ISO 9660 中有关卷及文件结构的标准(即如何组织文件存取及目录结构)。

黄皮书还规定了 CD-ROM 扩展结构 CD-ROM XA,因通常的 MPC 一般无法读取 CD-I 光盘,为此制定了 CD-ROM XA 标准,它是在 CD-ROM 规范基础上,补充制定了允许数据和音频、视频交替出现的格式。

3) 绿皮书标准

这是 Philips 和 Sony 公司定义的 CD-I 标准。在 CD-ROM 标准基础上增加了交互式表达音频、视频、文字、数据的格式以及多媒体技术的其他规范。CD-I 系统是针对家庭娱乐开发的,可以通过家用电视机、音响设备及计算机显示器交互播放 CD-I 盘上的多媒体节目。

4) 蓝皮书标准

这是为激光电视光盘系统制定的,存储在光盘上的电视信号是模拟信号,但控制信号是数字的。

5) 橙皮书标准

是为可读/写小型光盘系统开发定义的标准,在“黄皮书标准”基础上增加了各种可写光盘的格式标准,包括 CD-R 和 Photo CD 等。它分成两部分:橙皮书 1 定义了可擦除重写的 CD-MO 小型磁光盘;橙皮书 2 定义了一次写、多次读的 CD-WO 或 CD-WORM 小型光盘。

6) 白皮书标准

是为 Video CD 系统制定的。最早是 JVC 和 Philips 公司提出的卡拉 OK CD 规格,所制定的 CD 卡拉-OK 规格 1.0 后改名为 Video CD1.1,称为白皮书。1994 年正式制定了 Video CD 2.0,它是在红皮书、黄皮书、ISO 9660 及绿皮书等基础上重新定义的格式。

(2) 一次写、多次可读型光盘

这类光盘有:

1) WORM 盘(write-only read-many times)

它允许用户一次性地将信息写录在光盘上,一旦写入将不能删除或修改,但可以多次读取。5.25 英寸的 WORM 盘,可存储 200MB~1GB,且其容量还在不断扩大。由于其具有不可擦除的特性,且存储寿命长、可靠性高,因此是一种理想的长期保存信息的存储介质。

WORM 光盘驱动器容量大,介质寿命可达 30a(年)以上,可联机一次写入多次读出,能进行快速检索,可代替磁带机作硬盘驱动器的后援装置。用 WORM 光盘作计算机外存,由于盘片的可更换性,实际上消除了联机存储容量的限制。如与硬盘联合使用,使存储系统具有光盘海量存储能力,又具有硬盘的快速性。目前 WORM 光盘已应用于自动换盘系统、大的数据采集中心、医疗保健、金融保险、法律、航空以及军事等领域。但 12 英寸的 WORM 光盘机价格较高,不可能配置在 PC 机上,而高档 PC 系统中使用的 5.25 英寸 WORM 光盘已逐渐为 CD-R 光盘所取代。

2) CD-R 光盘

CD-R(CD-recordable)即记录式光盘,是可用光盘刻录机将信息写入盘中,且其尺寸与 CD-ROM 完全相同并能在普通 CD-ROM 驱动器上读出信息的一种 WORM 盘,也称 CD-W。CD-R 盘片的夹层是采用金膜做的,因此俗称“金盘”。有 3 种:CD-R18,CD-R63 和 CD-R74,存储容量分别为 157,553 和 650MB。信息只记录在单面,其寿命约为一般 CD-ROM 的 3 倍,可达 100a~200a(年)。据报道,IBM 公司已在研制 2 个和 4 个记录面的 CD-R,并宣称制作 10 层或 20 层盘片在技术上已不成问题。

CD-R 刻录机可以分多次,逐次地对一张盘片写入数据,因此 CD-R 光盘虽不能擦去已写入的数据,但能在盘的空白部分分多次写入,直到写满为止,因此称为记录式光盘。

3) Photo CD 光盘

是由 Kodak 公司和 Philips 公司采用 CD-ROM XA 标准和 CD-R 技术开发出的 Photo CD 盘。它是一种以数字方式把彩色照片压缩存储到 CD 光盘上的技术,每幅图片以 5 种不同的分辨率压缩至大约 4.5MB 的存储空间,以文件方式存放在光盘盘片上。Photo CD 推荐每张光盘存储 100 张图片。播放系统必须用一台 CD-ROM XA 驱动器才能在通常的 DOS/Windows,Macintosh,Sun 等平台上播放 Photo CD 盘片。如使用 Philips 的 CD-I 播放机、Kodak 公司的 Photo CD 播放机等,则可在彩色电视机上观看。这种技术可把照相底片或幻灯片连同声音记录在 CD 光盘上,国外有些照相馆已用以向用户提供作电子相册的业务。Photo CD 技术还可用于建立医疗图像库。

(3) 可擦写光盘

这种光盘可以多次写多次读,记录的信息可以擦除,更适合于作计算机的外部存储器。目前有磁光型光盘 MOD(magneto-optical disk)和相变型光盘 PCD(phase-change