

WANGLUO
DUOMEITI JISHU YU
YIXUE XINXI
JICHENG



网络多媒体技术与 医学信息集成



康晓东 编著



人民军医出版社

People's Military Medical Publisher

网络多媒体技术

WANGLUO DUOMEITI JISHU

与医学信息集成

YU YIXUE XINXI JICHENG

康晓东 编 著



人民军医出版社

People's Military Medical Publisher

北 京

图书在版编目(CIP)数据

网络多媒体技术与医学信息集成/康晓东编著. —北京:人民军医出版社,2002.5
ISBN 7-80157-460-5

I. 网… II. 康… III. ①计算机网络-多媒体技术 ②医院-多媒体技术-信息管理系统
IV. R197.323-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 008240 号

人民军医出版社出版

(北京市复兴路 22 号甲 3 号)

(邮政编码:100842 电话:68222916)

人民军医出版社激光照排中心排版

三河市印务有限公司印刷

春园装订厂装订

新华书店总店北京发行所发行

*

开本:787×1092mm 1/16·印张:20.5·字数:499 千字

2002 年 5 月第 1 版 (北京)第 1 次印刷

印数:0001~4000 定价:40.00 元

(购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换)

内 容 提 要

本书全面、系统地介绍了多媒体系统的信息获取技术、MPC 的软硬件组成结构、多媒体数据库与信息检索、超文本与超媒体、分布式多媒体系统、多媒体信息压缩及压缩标准和多媒体应用程序设计方面的内容。在此基础上,结合实际应用,详细探讨了网络环境下医学多媒体系统的设计与实现问题,并给出了大量富于启发性的应用实例。

本书既是一本网络多媒体技术与医学信息集成方面的专著,也是相关专业研究生和高年级本科生的教材。同时,本书还可用作相关领域的培训教材或供相关领域临床医生、广大医务管理工作、生物医学工程师阅读。

责任编辑 靳纯桥 杨 扬

序

诚然,我们中华民族有着蜿蜒几千年的文明,但知识经济时代的到来已向我们显示,一个国家最重要的资源已经不再是土地、劳动和资本,而是其国民的知识和创造力;国与国间的竞争虽然常常表现为政治、经济或军事实力的较量,但归根到底已是一场教育和科技的竞争。而近代科学技术的发展有两个明显的特点:一是继承积累性,体现在人类可以沿用前人的经验,继承前人的知识、经验和成果,在此基础上向前发展;二是综合性,即要解决复杂的问题,必须依靠和综合多种学科的成果,将多种技术结合起来,才能实现科学技术的飞跃或更快的发展。21 世纪是临床医学和生理工程密切协作的一个世纪。现代科学及工程技术大量地渗入到医学科学领域,并越来越显示出它对医学巨大的推动作用。

在多媒体计算机及其网络技术日新月异,其爆炸式发展和神话般应用使人们眼花缭乱、不知所措之时,康晓东教授的这部《网络多媒体技术与医学信息集成》即是科学、工程技术与医学科学结合的产物。该书以多媒体技术为主线,对网络环境下医学信息集成做了详细的介绍。考虑到医学背景读者的具体情况,全书还就相关系统及其配置方面的内容给出了切实可行的建议。

总之,我认为这本《网络多媒体技术与医学信息集成》内容丰富、文字简练、条理清楚,理论联系实际,既有基础理论知识,又有详细的应用说明,更有作者在该领域探索的技巧与心得。

当然,作为第一本此类的书籍(我所知道的),该书肯定存在着不完美之处。例如,我注意到有关集成系统成功应用的案例还不多。这可能是由于国际上多媒体医学信息集成技术尚待成熟造成的。

能够在不长的时间内,密切跟踪世界前沿动态,写出这样一本不错的书,应当是相当不容易了,更何况网络环境下多媒体信息集成本身就是交叉学科,在我国还是新兴的技术。我赞赏康晓东先生的创新精神,感谢他在信息集成领域做出的努力。最重要的是我认为此书是值得推荐给广大读者的。

刘积仁
于东大软件园



前言

在信息社会,人们迫切希望计算机能以人类习惯的方式为其提供信息服务,因而多媒体技术应运而生。多媒体是全面的综合性的信息资源——事实上人们也很难为多媒体描绘出一个非常精确的定义。

1972年,在世界上第一台计算机ENIAC诞生26年之后,第一款8位处理器Intel8008问世,作为标志的第四代计算机出现了。1987年8月,创新音乐系统(C/MS)问世,这是第一块得到众多音乐软件支持的12复音立体声音乐合成卡。这张声卡的出现,不仅标志着计算机具备了音频处理能力,还标志着计算机的发展终于开始进入了一个崭新的阶段:多媒体技术发展阶段。1988年MPEG(Moving Picture Expert Group,运动图像专家小组)的建立又对多媒体技术的发展起到了推波助澜的作用。进入20世纪90年代,随着硬件技术的提高,自80486以后,多媒体时代终于到来。

自MPEG建立后的十几年来,多媒体技术发展无论在技术上多么复杂,在发展上多么混乱,似乎有两条主线可循:一条是视频技术的发展,另一条是音频技术的发展。从AVI出现开始,视频技术进入蓬勃发展时期。这个时期内的三次高潮主导者分别是AVI、Stream(流格式)以及MPEG。AVI的出现无异于为计算机视频存储奠定了一个标准,而Stream使得网络传播视频成了非常轻松的事情,MPEG则是将计算机视频应用进行了最大化的普及。而音频技术的发展大致经历了两个阶段,一个是以单机为主的WAV和MIDI,一个就是随后出现的形形色色的网络音乐压缩技术的发展。

从半导体技术的引进到20世纪末互联网的接入,医疗卫生各个领域无不渗透着电子信息技术的影响。随着互联网的快速普及特别是基于Ipv6的下一代高速宽带互联网及3G(第三代移动通信)技术的发展,医疗卫生工作的模式正在酝酿着重大变化,未来其重点必将从医院转向家庭。这转向的步骤——很可能——首先是医院现有信息系统的集成IE[Integrating the Healthcare Enterprise,常译为集成医疗机构,由北美放射学会RSNA(Radiological Society of North American)和医疗住处管理与系统学会HIMSS(Healthcare Information Management and Systems Society)联合发起的,其任务是解决医生、医院管理部门和其他医疗专业人士的一个困惑:计算机系统与计算机系统之间不能共享信息]。然后是多媒体远程医疗的开展。

实际上,综观远程医疗的发展史,可以发现它与通讯手段的发展息息相关,经历了“电话时代”,“电视时代”,直到如今这个通讯与网络飞速发展的“多媒体”时代。应该说,近年来现代微电子学,信息通讯,计算机网络技术的发展为普及远程医疗奠定了前所未有的良好基础。此外,手提电话的普及又为远程医疗的一个重要应用分支个人远程监护提供了更便捷有利的条件。

为此,希望通过这本《网络多媒体技术与医学信息集成》,在与广大读者回顾网络及多媒体技术的基础上,通过有选择地剖析国内外相关应用的解决方案,共同探讨面向本单位应用的,富有中国特色的医院信息系统集成应用技术。

当然,与笔者所完成的其他书籍的感受是一样的,出版一本书是集体努力的结果。许多人为此书的内容、评阅和出版贡献了他们的宝贵时间和精力。笔者要感谢为此书贡献力量,给笔者鼓励的人们。

笔者感谢相关领域前辈们的工作,是他们的知识和研究成果充实了此书的内容,见书后的参考(引用)文献;感谢天津医科大学的前辈、同事们和业界的朋友们对本书的详细审阅,是他们的真知灼见减少了本书的纰漏。

笔者要感谢人民军医出版社的靳纯桥老师、杨扬老师、陈丹老师和姚磊老师,正是他们的努力才使本书得以早日与读者见面。

笔者还要感谢东软集团公司总裁、东北大学教授、博士生导师刘积仁先生和深圳安科公司总经理、中国医学影像技术杂志总编、研究员陶笃纯先生的鼓励与指导。感谢他们于百忙之中为本书赐序典跋。

笔者特别感谢笔者的家人——饶友玲教授,她一直给予笔者灵感 and 理解,并在笔者忙于此书时显示出极大的耐心。

最后,感谢社会给笔者技术、才能和机会,使笔者能在这个极具挑战性的专业领域工作。



2001 年底完稿于天津

目 录

引言	(1)
第 1 节 媒体与多媒体计算机系统	(1)
第 2 节 颜色及其转换	(3)
第 3 节 USB、SCSI 和 IEEE 接口应用	(5)
第 4 节 多媒体通讯与多媒体通讯协议	(9)
第 5 节 多媒体动画	(16)
第 6 节 多媒体计算机系统的发展和应用	(18)
PC 的开机显示信息	(20)
第 1 章 多媒体系统的信息获取	(24)
第 1 节 音频获取技术	(24)
第 2 节 视频及图像获取技术	(34)
安装音频卡的过程	(27)
CIS 与 CCD 的区别	(37)
扫描 OCR 使用	(40)
CMOS、CCD 与超级 CCD	(41)
数码相机应用	(43)
视频采集卡的安装与应用	(48)
摄像机应用技巧	(52)
第 2 章 MPC 系统的软、硬件组成结构	(54)
第 1 节 MPC 与 CD-I	(54)
第 2 节 DVI	(60)
第 3 节 MPC 的集成设计	(66)
第 4 节 VCD 与 DVD 播放	(68)
第 5 节 多媒体工作站	(80)
光驱及可擦写光驱原理	(58)
USB 移动存储器(移动存储王)	(73)
VCD 制作	(76)
医学影像(研究室)工作站	(81)
第 3 章 多媒体数据库与信息检索	(84)
第 1 节 多媒体数据结构特点与多媒体数据库模式	(84)
第 2 节 多媒体数据库管理系统	(90)

第3节 基于内容的多媒体信息检索技术 (97)

医用数据库中对图像媒体的扩充	(89)
典型的医学图像管理系统 QBIC	(93)
1. MMC 公司的 ORION;	(95)
2. HP 实验室的 Iris	(96)
VIMS 检索系统应用	(100)
东大阿尔派开发的多媒体数据库	(106)

第4章 超文本与超媒体 (109)

第1节 超文本的概念与发展	(109)
第2节 超文本的体系结构	(113)
第3节 超文本的文献模型与标记语言	(119)
第4节 集成多媒体消息标准	(125)

典型超文本系统	(112)
ODA 模型	(120)
超文本的标记方法	(122)
创建超媒体消息	(124)

第5章 分布式多媒体系统 (128)

第1节 分布式多媒体系统的概念组成	(128)
第2节 客户/服务器模型与操作	(131)
第3节 QoS 与 CSCW	(144)
第4节 电视会议系统	(155)

CSCW 系统实例	(155)
NetMeeting 可视电子会议系统应用	(160)

第6章 多媒体信息压缩及压缩标准 (161)

第1节 多媒体存储格式	(161)
第2节 多媒体信息压缩与存储	(171)
第3节 多媒体压缩标准	(182)
第4节 医学多媒体接口标准 DICOM3	(195)

TCP/IP	(194)
用 C++ 实现 DICOM	(204)

第7章 多媒体系统设计 (207)

第1节 多媒体项目开发	(207)
第2节 VB 多媒体设计概要	(221)
第3节 基于 workflow 概念的多媒体应用程序设计	(224)

Authorware 编辑环境	(212)
VB 开发环境	(217)
弹出式菜单的实现	(223)
医用图像监护系统组成	(231)

第 8 章 医学多媒体集成系统设计实例	(233)
第 1 节 医学多媒体系统设计方法与依据.....	(234)
第 2 节 医学多媒体系统集成实例.....	(240)
第 3 节 远程医学与远程放射学系统.....	(267)
美国 HIPAA 安全条例	(239)
日本龟田综合病院电子病历系统	(242)
国内外医学统计软件	(244)
HP NetServer 医学影像归档与通讯系统方案	(252)
三星 RAYPAX 医学影像存储与传输系统方案	(256)
医院检验系统 LIS/CLIS 集成	(265)
远程会诊	(277)
建立医疗保险局域网	(278)
附录 A 常用网络联接件性能与选用	(282)
一、网络的结构	(282)
二、网络的联接件	(288)
三、网络协议	(295)
四、局域网的接入	(297)
LAN 网的容错	(287)
装网卡	(288)
集线器? 交换机?	(294)
附录 B 实用网上在线(Online)医疗查询/挂号系统	(299)
一、网上在线(Online)医疗查询系统	(299)
二、网上在线(Online)医院挂号系统	(301)
附录 C 电脑崩溃(死机)与硬件冲突	(312)
一、电脑崩溃(死机)的主要成因	(312)
二、电脑硬件资源冲突与解决办法	(313)

引 言

自从 1983 年 Apple 公司推出世界上第一台具有多媒体特性的计算机 Macintosh 以来,多媒体技术以其强大的生命力在全球电脑界逐渐形成一股不可阻挡的洪流,迅速向产业化发展,并被广泛用于医疗方面。

第 1 节 媒体与多媒体计算机系统

多媒体技术属边缘交叉技术,它把比较成熟的图像处理技术、声音处理技术、视频处理技术以及三维动画技术等集成于计算机中,使系统的人-机交互界面和手段更加友好和方便。特别是网络时代的多媒体技术更使音像技术、计算机技术和通信技术三大信息处理技术真正紧密地结合起来,极大地促进了信息处理技术的发展。

媒体(medium)在计算机领域中有两种含义:一是指用以存储信息的实体,如磁带、磁盘、光盘和半导体存储器等;一是指信息的载体,如数字、文字、声音、图形和图像。多媒体系统中的媒体是指后者。

如果将媒体进行详细分析,可以找出媒体借以表达信息的一些基本元素。

※文字(text):有不同字体、大小和风格等属性。

※图形(graphics):指由点、线、面等几何元素所构成的各种二维、三维图形,图形可以是黑白的,也可以是彩色的。

※静止图像(still image):指通过扫描仪、数码相机或者手工绘制得到的各种彩色或黑白的图像。与图形不同,图像由一系列像素点构成。

※动画(animation):包括二维动画、三维动画等。

※视频图像(motion video):如录像带上的节目、视频光盘上的节目、电视、摄影机的摄像等。

※声音(audio):也称音频,包括语音、音乐,以及各种动物、设备和自然发出的声音。

人类感知信息的途径是:

※视觉:是人类感知信息最重要的途径,人类从外部世界获取信息的 70%~80%是从视觉获得的。

※听觉:人类从外部世界获取信息的 10%是从听觉获得的。

※嗅觉、味觉、触觉:通过嗅、味、触觉获得的信息量约占 10%。

前述的元素及其组合表达了人们日常生活中所接触到的各种信息。而这几种基本表述媒体组合而成的信息表述方式就是多媒体。从计算机技术的角度来看,所谓多媒体,就是通过计

算机技术,把文字、图形、图像、动画、音频等信息表示元素集成起来而形成的一种新的数字化信息表示媒体。

1. 多媒体计算机系统 多媒体计算机技术(multimedia computing technology)的定义:计算机综合处理多种媒体信息,包括文本、图形、图像、音频和视频,使多种信息建立逻辑连接,集成为一个系统并具有交互性。

与其他媒体相比,多媒体具有以下一些特性:

*集成性:“多媒体”来源于英文单词“Multimedia”,顾名思义,就是多种媒体,是多种媒体的集成。

*数字化:数字化是多媒体的一个重要特性,普通的录像、电视也是集成的,其中也有文字、声音、图像,但一般并不认为它们是多媒体,因为它们并不是数字化的。多媒体是数字化的媒体,可通过计算机来进行处理、存储和网络传输。

*时间相关:多媒体信息的另一个特点就是与时间相关,视频、声音、动画都是与时间相关的。在多媒体应用开发中,必须考虑各媒体间的时间上的同步。

*交互性:其他媒体如书、报、电视等,只能被动地接受信息,而不能输入信息,在交互式多媒体中,用户可以输入信息,进行检索、编辑、录入等,

*数据量大:一般来说,多媒体信息的数据量都比较大。所以,一般都要对多媒体信息进行压缩,在多媒体技术中,信息的压缩、存储和传输占有极其重要的地位。

多媒体系统就是可以交互式处理多媒体信息的计算机系统。一个完整的多媒体系统包括:多媒体硬件,多媒体输入/输出控制接口,多媒体操作系统,多媒体创作系统和多媒体应用系统(图1)。

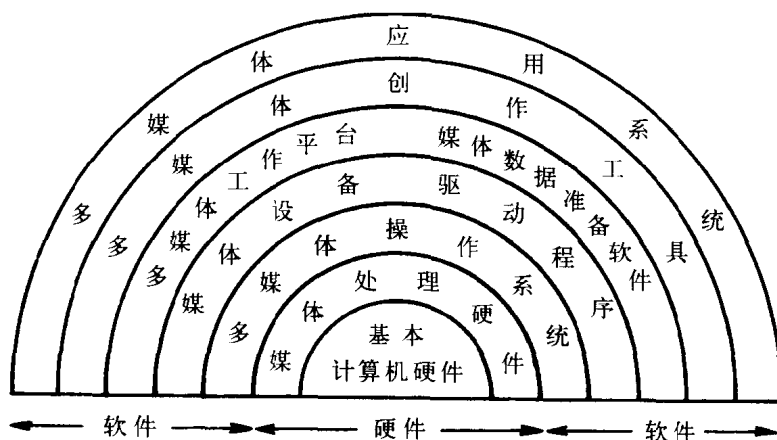


图1 多媒体计算机系统

2. 多媒体硬件平台 除了普通计算机所拥有的硬件设备外,多媒体系统还必须有一些多媒体信息处理的硬件。如:音频处理方面的声卡、麦克风、音箱、CD机、电子乐器等;图像处理方面的普通显卡、具有3D功能的显卡;视频方面的电视卡、视频采集卡;用于数字图像输入的扫描仪、数码相机等。视频卡可以逐帧采集视频输入信号,还可以以PAL制式或NTSC制式输出视频信号。

把一台普通的计算机变成多媒体计算机系统要解决的关键技术是:

- * 视频音频信号获取技术;
- * 多媒体数据压缩编码和解码技术;
- * 视频、音频数据的实时处理和特技;
- * 视频、音频数据的输出技术。

从开发和生产厂商以及应用的角度出发,多媒体计算机可以分成两大类:一类是家电制造厂商研制的电视计算机,是把 CPU 放到家电中,通过编程控制管理电视机、音响,称为“灵巧”电视(smart TV);另一类是计算机制造厂商研制的计算机电视(compuvision),采用微处理器作为 CPU,其他设备还有视频图形适配器、光盘只读存储器,音响设备以及扩展的多窗口系统,它的发展方向是 TV-Killer。

3. 多媒体输入/输出控制与接口 多媒体输入/输出控制与接口就是多媒体硬件的驱动程序,是多媒体系统中的重要组成部分。它控制多媒体硬件并完成多媒体硬件与操作系统之间的数据传输。

4. 多媒体操作系统 操作系统管理着计算机系统的硬件资源和软件资源,所有的软件都是在操作系统的基础上运行的。其中:

* 多媒体创作系统:主要用来开发多媒体应用软件。多媒体技术是计算机技术与传统的影像技术相结合的产物。

* 多媒体应用系统:主要指面向最终用户而实现的应用程序或演示项目,对于不同的领域、专业和应用需求,有不同的多媒体应用系统。

由于多媒体计算机技术是因实际需要而产生发展起来的,最初各厂商都独自生产自己的多媒体产品,所以在 20 世纪 80 年代形成多媒体计算机接口混乱的局面。为统一各厂商的多媒体计算机接口标准和协调多媒体计算机市场,1990 年由 Microsoft、Philips 等公司组织成立了 MuiltiMedia PC Marketing Council,INC.,并根据当时的 PC 机发展水平制定了多媒体 PC 机的基本标准 MPC LEVEL1,对多媒体 PC 机及相应的多媒体硬件规定了必需的技术规格。因为 PC 近年来有了很大的发展,该组织在 1993 年 5 月、1996 年年初又分别制定了 MPC LEVEL2 和 MPC LEVEL3,随后在 1996 年底又制定了 MPC4 标准,MPC LEVEL1 和 MPC LEVEL4 是两个不同时代^①的标准。

需要注意的是,由于 MPC 的标准制定时间比较早,再加上计算机软硬件技术迅猛发展,目前在市场上已经找不到低于 MPC LEVEL4 配置的机型了。

第 2 节 颜色及其转换

一、颜色理论

颜色可用亮度、色调和饱和度来描述。亮度是光作用于人眼时所引起的明亮程度的感觉。色调是当人眼看一种或多种波长的光时所产生的彩色感觉,它反映颜色的种类,是决定颜色的基本特性。饱和度是指颜色的纯度即掺入白光的程度,或者说是指颜色的深浅程度。

通常把色调和饱和度通称为色度。亮度表示某彩色光的明亮程度,而色度则表示颜色的

^① 在 MPC LEVEL1 时代,CPU 用的是 286,而 MPC LEVEL4 时代用的是 Pentium

类别与深浅程度。

自然界常见的各种颜色光,都可由红(R)、绿(G)、蓝(B)三种颜色光按不同比例相配而成,同样绝大多数颜色也可以分解成红、绿、蓝三种色光,这就是色度学中最基本原理——三基色原理^①。

红、绿、蓝三色的关系可用如下的方程描述:

$$Y=0.299R+0.587G+0.114B \quad (1)$$

式(1)就是常用的亮度公式,采用 PAL 电视制式时,白光的亮度公式将作如下改动^②:

$$Y=0.222R+0.707G+0.071B \quad (2)$$

在多媒体计算机技术中,用的最多的是 RGB 彩色空间表示,因为计算机彩色监视器的输入需要 RGB 三个彩色分量,通过三个分量的不同比例,在显示屏幕上合成所需要的任意颜色。

在 RGB 彩色空间,任意彩色光 F,其配色方程可写成:

$$F=r[R]+g[G]+b[B] \quad (3)$$

其中 r, g, b 为三色系数; $r[R], g[G], b[B]$ 为 F 色光的三色分量。任意一种色光,其色度可由相对系数中的任意两个唯一来确定。

在现代彩色电视系统中,通常采用三管彩色摄像机或彩色电荷耦合器件(charge coupled device, CCD)摄像机,把摄得的彩色图像信号,经分色棱镜分成 $R_0 G_0 B_0$ 三个分量的信号,分别经放大和 γ 校正得到 RGB,再经过矩阵变换电路得到亮度信号 Y 、色差信号 $R-Y$ 和 $B-Y$,最后发送端将 $Y, R-Y$ 及 $B-Y$ 三个信号进行编码,用同一信道发送出去。

正是由于这个原因,在多媒体计算机中采用了 YUV 彩色空间,数字化后通常为 $Y:U:V=8:4:4$ 或者是 $Y:U:V=8:2:2$,后者具体的做法是把亮度信号 Y 的每个像素都数字化为 8 bit(256 级亮度),而 U, V 色差信号每四个像素用一个 8 bit 数据表示,即粒度变大。将一个像素用 24 bit 表示压缩为用 12 bit 表示,人的眼睛是感觉不出来的。

美国、日本等国采用 NTSC 制,选用了 YIQ 彩色空间, Y 仍为亮度信号, I, Q 仍为色差信号,但它们与 U, V 是不同的,其区别是色度矢量图中的位置不同(图 2)。

由图 2 可知 I, Q 与 V, U 之间的关系为:

$$\begin{cases} I=V\cos 33^\circ-U\sin 33^\circ \\ Q=V\sin 33^\circ+U\cos 33^\circ \end{cases} \quad (4)$$

人们还常用 H, S, I 三参数描述颜色特性,其中 H 表示色调(hue), S 表示颜色的饱和度(saturation), I 表示光的强度(intensity)。

彩色空间表示还有很多种,如 CIE(国际照明委员会)制定的 CIE XYZ, CIE LAB 彩色空间,国

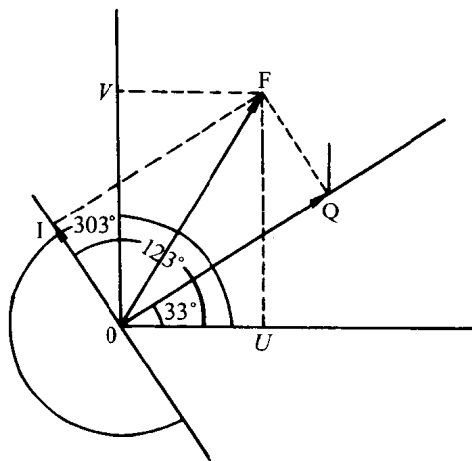


图 2 IQ 轴与 UV 轴的关系

① 当然三基色的选择不是惟一的,也可以选择其他三种颜色为三基色,但是,三种颜色必须是相互独立的,即任何一种颜色都不能由其他两种颜色合成

② 这是由于所选取的显示三基色不同

际无线电咨询委员会(Consultative Committee International Radio, CCIR)制定的 CCIR601-2YC₆C₇彩色空间。

二、彩色空间的转换及实现

彩色摄像机最初得到的是经过 γ 校正的 RGB 信号,为了和黑白电视机兼容及压缩编码,在传送过程中要变换为包含亮度和色差的信号,亮度方程如下:

$$Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B \quad (5)$$

用三基色显示彩色时,各基色组成亮度 Y 的比例关系是恒定的。这些比例系数有时称之为“可见度系数”,它们的和为 1,即当基色信号电压 E_R 、 E_G 、 E_B 各为 IV 时,构成亮度信号 E_Y 也是 IV 。

三个色差信号 $B-Y$ 、 $R-Y$ 、 $G-Y$ 中有两个是独立的,最后一个可用亮度方程和两个色差信号通过运算得到,表达式如下:

$$\begin{cases} B-Y = B - 0.3R - 0.59G - 0.11B = -0.3R - 0.59G + 0.89B \\ R-Y = R - 0.3R - 0.59G - 0.11B = 0.7R - 0.59G - 0.11B \\ Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B \end{cases} \quad (6)$$

为了达到彩色与黑白兼容,要求传输的动态范围满足亮度信号的要求,如果按上述方法传输彩色电视信号,会造成幅度失真,为此必须对彩色信号进行压缩,压缩方法是让色差信号乘上一个小于 1 的压缩系数,并整理后得:

$$\begin{bmatrix} Y \\ U \\ V \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.59 & 0.11 \\ -0.15 & -0.29 & 0.44 \\ 0.61 & -0.52 & -0.096 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (7)$$

YIQ 彩色空间和 RGB 彩色空间的转换方法是将 V 、 U 代入(4)得:

$$\begin{bmatrix} Y \\ I \\ Q \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.59 & 0.11 \\ -0.6 & -0.28 & -0.32 \\ 0.21 & -0.52 & 0.31 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad (8)$$

第 3 节 USB、SCSI 和 IEEE 接口应用

USB、SCSI 和 IEEE 接口在多媒体系统中有着极广泛的应用。

1. USB 接口

(1)USB 定义:USB 是英文 Universal Serial Bus 的缩写,中文含义是“通用串行总线”。USB 不是一种新的总线标准,而是用在 IT 领域的新型接口技术。

USB 用一个 4 针插头作为标准插头,采用菊花链形式可以把所有的外设连接起来,并且不会损失带宽。USB 需要主机硬件,操作系统和外设 3 个方面的支持才能工作。

USB 规范中将 USB 分为 5 个部分:控制器、控制器驱动程序、USB 芯片驱动程序、USB 设备以及针对不同 USB 设备的客户驱动程序。

- ①控制器(host controller):主要负责执行由控制器驱动程序发出的命令。
- ②控制器驱动程序(host controller driver):在控制器与 USB 设备之间建立通信信道。
- ③USB 芯片驱动程序(USB driver):提供对 USB 的支持。

④USB 设备(USB device):包括与 PC 相连的 USB 外围设备,分为两类,一类设备本身可再接其他 USB 外围设备;另一类设备本身不可再接其他 USB 外围设备。前者称为集线器(hub),后者称为设备(function)。或者说,集线器带有连接其他外围设备的 USB 端口,而设备则是连接在计算机上用来完成特定功能并符合 USB 规范的设备单元。

⑤设备的客户驱动程序(client driver software):就是用来驱动 USB 设备的程序,通常由操作系统或 USB 设备制造商提供。

针对设备对系统资源需求的不同,在 USB 规范中规定了 4 种不同的数据传输方式:

*等时传输方式:该方式用来联接需要连续传输数据、且对数据的正确性要求不高而对时间极为敏感的外部设备,如麦克风、喇叭以及电话等。等时传输方式以固定的传输速率,连续不断地在主机与 USB 设备之间传输数据。在传送数据发生错误时,USB 并不处理这些错误,而是继续传送新数据。

*中断传输方式:该方式传输的数据量很小,但这些数据需要及时处理,以达到实时效果,此方式主要用在键盘、鼠标以及操纵杆等设备上。

*控制传输方式:该方式用来处理主机到 USB 设备的数据传输。包括设备控制指令、设备状态查询及确认命令。当 USB 设备收到这些数据和命令后,将依据先进先出的原则处理数据。

*批传输方式:该方式用来传输要求正确无误的数据。通常打印机、扫描仪和数字相机以这种方式与主机连接。

随着新一代的 USB2.0 标准正式推出,它通过将内部时钟加快和其他方法,将传输速度提高到 V1.1 版本的 40 倍,达到了 480Mbps 的速度。在以前的 USB1.1 时是每毫秒发送一条信息,在新的 USB2.0 中,每毫秒现在可以发送 8 条信息,也就是说速度相应地提高了 7 倍。

(2)USB 的特点

①使用 USB 接口可以连接多个不同的设备,而过去的串口和并口只能接一个设备,因此从一个设备转而使用另一个设备时不得不关机,拆下这个,安上那个,开机后使用,USB 则为用户省去了这些麻烦,除了可以把多个设备串接在一起之外,USB 还支持热插拔。

在软件方面,USB 设计的驱动程序和应用软件可以自动启动,无需用户做更多的操作,这同样为用户带来极大的方便。

USB 设备也不涉及 IRQ 冲突问题。USB 口单独使用自己的保留中断,不会同其他设备争用 PC 机有限的资源,同样为用户省去了硬件配置的烦恼。

②速度快是 USB 技术的突出特点之一。USB 接口的最高传输率可达 12Mbps,比串口快了整整 100 倍。比并口快十几倍。

③USB 接口支持多个不同设备的连接,一个 USB 口理论上可以连接 127 个 USB 设备,连接的方式也十分灵活,既可以使用串行连接,也可以使用中枢转接头 Hub,把多个设备连接在一起,再同 PC 机的 USB 口相接。在 USB 方式下,所有的外设都在机箱外连接,连接外设不必再打开机箱;USB 可智能识别 USB 链上外围设备的插入或拆卸,为 PC 的外设扩充提供了一个很好的解决方案。

④USB 接口提供了内置电源。能向低压设备提供 5 伏的电源,因此新的设备就不需要专门的交流电源,从而降低了这些设备的成本并提高了性价比。

⑤USB 提供了对电话的两路数据支持。USB 可支持异步以及等时数据传输,可使电话与

PC 集成,共享语音邮件。USB 还具有高保真音频。USB 音频信息生成于计算机外,因而减少了电子噪声对声音的干扰。从而使音频系统具有更高的保真度。

⑥目前的大多数 USB 产品中,只有键盘是有一个输入口、一个输出口的设备,其他的则只有一个输入口,根本无法再连接下一个 USB 设备,所以当前的 USB 应用中,必须使用 Hub 来连接多个 USB 设置。

尽管 USB 本身可以提供 500 mA 的电力,但遇到高电耗的设备,就会导致供电不足。解决这个问题的办法仍然是使用 Hub。因此,配置一个包括键盘、数码相机(摄像机)和扫描仪在内的 USB 系统,用户还要购买 Hub。另外一个变通的方法,就是串接两个 USB 设备,对其他的 USB 设备进行热插拔,不过这种方法虽然省了钱,但却费了事儿。

2. SCSI 接口 SCSI 是 Small Computer Systems Interface 的缩写,意思是小型计算机系统接口,它是一种工业标准的总线接口。

(1)SCSI 总线允许连接多种计算机硬件设备。同一条 SCSI 总线上可同时串接 CD-ROM、CD-R 光盘刻录机、MO 磁光盘、SCSI 硬盘、磁带机、扫描仪等设备。

(2)SCSI 控制卡可同时串接多台 SCSI 设备。一个控制卡最多可接 32 台 SCSI 设备,最少也可接 7 台 SCSI 设备。

(3)SCSI 性能可塑性强,支持多任务环境,适用于多任务操作系统。最多可同时处理 255 个任务。

(4)SCSI 卡比 IDE 接口有更快的数据传输率。尤其是在同时传输多组数据时就更能显示出威力,因此 SCSI 设备适合图像^①处理。而且现在 SCSI 硬盘采用低电压差分 LVD 接口,还可使数据传输率提高到 160 M/s。

(5)SCSI 卡所支持的更高带宽能更好地平衡 PCI 总线传输压力。

(6)由于 SCSI 完全向后兼容,因此,最大限度保护了用户的投资,这就意味着用户升级到新系统后,原有的 SCSI 设备和现有 SCSI 设备仍然可以同时使用。

(7)使用 SCSI 可减少对 CPU 的依赖,可提高系统整体性能。

SCSI-2 标准是 1992 年制定的,它在 SCSI-1 标准中加入以下新功能;支持高密度 SCSI 接头;支持 CD-ROM 和扫描仪;SCSI 总线具有奇偶校验功能;支持 FAST SCSI 和 WIDE SCSI;支持 Tagged Queuing 功能。

WIDE SCSI 总线和 FAST SCSI 总线比较,在同一时间中可传输 16 位的数据,这就使 WIDE SCSI 支持的设备的数据传输速率提高到 20 M/s。

与 SCSI-2 相比 SCSI-3 能支持更多的计算机硬件种类,并且数据传输率也更快。SCSI-3 支持 Ultra SCSI,SCSI-3 也叫 FAST-20、Doublespeed SCSI,它定义怎样在 8 位总线上每秒传输 20 M 数据和在 16 位 Wide SCSI 总线上每秒传输 40 M 数据。这种控制卡有 50 针接头 8 位数据传输时,可串接 7 台设备,电缆的最大长度为 1.5m。当用 68 针或 80 针接头、16 位数据传输时,可串接 15 台设备,电缆的最大长度为 1.5m;支持光纤通道,提供高达 100 M/s 的传输率;支持串行通道。可串接 16~32 台 SCSI 设备。

Wide Ultra SCSI(LVD)也叫 Ultra2 SCSI(LVD),LVD 代表低电压差分技术。它的传输速率最大可达到 80 M/s,使用 68 或 70 针接口。电缆的最大长度为 12m,最大可串接 15 台

① 在图像处理领域中一直独占鳌头的 APPLE 公司的机型一律采用 SCSI 接口