

高分辨率视频图形系统 原理和程序设计

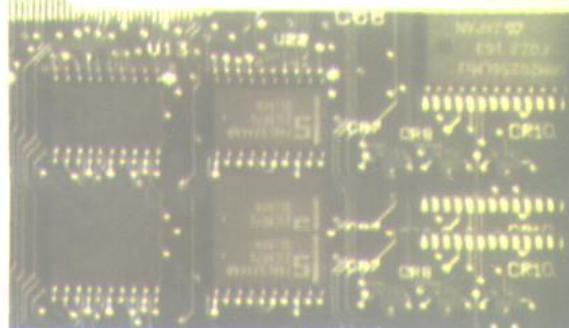
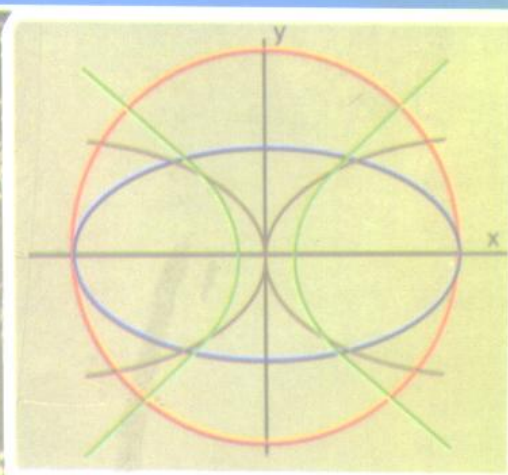
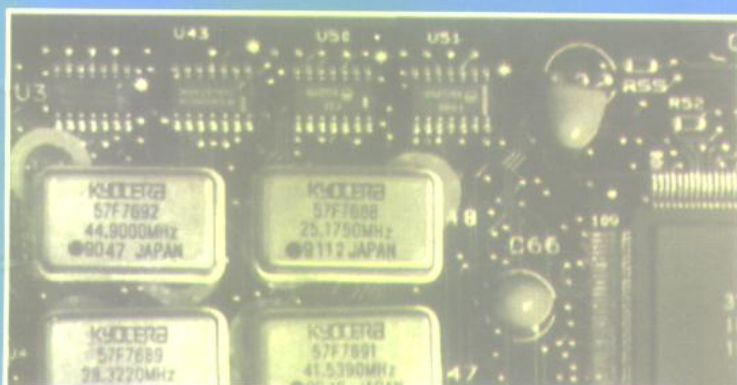
High Resolution Video Graphics

[美] Julio Sanchez, Maria P.Canton 著

盛素英 周清 马熙亮 译



DISK
Included



- VGA, XGA, SVGA, TIGA 编程
- 80x87 协处理器编程
- 图形库
- 源程序库



McGraw-Hill

电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

High Resolution Video Graphics

72.72-
695
J. Ranade 工作站系列丛书

高分辨率视频图形系统 原理和程序设计

Julio Sanchez 著
[美] Maria P. Canton
盛素英 周清 马熙亮 译
盛素英 审校

电子工业出版社

内 容 简 介

这是一本指导图形程序员编程的理论参考书和工具书。全书分两部分：第一部分“视频图形系统原理”用四章详尽介绍了所有的在各种 IBM PC 机及其兼容机中使用的高分辨率视频图形系统；第二部分“视频图形程序设计”用八章对 VGA、SuperVGA、XGA、TMS340/TIGA 的程序设计、高分辨率模式进行了详细精彩的介绍和讨论。介绍了 80x87、486 数学单元和 Pentium(奔腾)作为图形协处理器的使用；几何图形与器件无关的视频图元的开发；图形模式中文本的显示和控制；位图功能等。附录中介绍了本书的软件，C、Pascal、Quickbasic、汇编语言程序库的使用。本书所附 3.5 英寸磁盘配有一个完整的程序库，其程序可用于 C、Pascal、Quickbasic 和汇编语言程序设计中。附盘还提供大量有用的材料，包括几个共享软件程序和作者搜集到的一批公用图形文件。程序实例实用，视频图形程序库丰富，是广大程序员必备的工具书。



Copyright ©1994 by McGraw-Hill, Inc. All rights reserved.

本书获得 McGraw-Hill 正式授权，在中国大陆内翻译发行，但不得另行授予他人或其它地区发行。未经许可，不得以任何形式和手段复制或抄袭本书内容。

Copyright ©of Chinese Version 1996 by Publishing House of Electronics Industry.

High Resolution Video Graphics

[美] Julio Sanchez, Maria P. Canton 著

McGraw-Hill 1994 年出版

*

高分辨率视频图形系统原理和程序设计

盛素英 周清 马熙亮 译

盛素英 审校

责任编辑 路 石

*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

北京科技印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 29.5 插页 4 字数: 762 千字

1996 年 8 月第一版 1996 年 8 月第一次印刷

印数: 5000 册 定价: 56.00 元(含盘)

ISBN 7-5053-3499-9/TP·1401

著作权合同登记号图字: 01-95-600

译 者 序

随着计算机的发展和应用,计算机图形技术,特别是带有高分辨率图形显示终端的计算机图形技术已深入到文化、教育、科技及娱乐等各个方面。

本书详细介绍了 IBM 微机及其兼容机中使用的高分辨率视频图形系统的工作原理和程序设计,对 VGA、SuperVGA、XGA、TIGA 这些当今视频图形技术中具有重要影响的产品特点和应用作了技术说明,并配备了相应的程序设计举例。本书所附带的 3.5 英寸磁盘中提供了完整的程序库、演示程序及其它公用图形文件。这是一本难得的好书。我们抱着极大的热情翻译了此书。

本书由南开大学盛素英翻译了第 2、3、4、5、6、7、8、11 及 12 章,周清翻译了第 1 和 9 章,马熙亮翻译了第 10 章和附录,盛素英对全书进行了统一审校。

由于译者水平有限,书中难免存在错误和不当之处,谨请读者批评指正。

本书的缩写与约定

APA	all-points addressable	所有点可编址
DOS	Disk Operating System	磁盘操作系统
EIA	Electronic Industries Association	电子工业协会
K	kilobyte	千字节
LSB	least significant bit	最低有效位
MCGA	Multicolor Graphics Array	多彩色图形阵列
MHz	megahertz	兆赫
NDP	Numeric Data Processor	数字数据处理器
NPX	Numeric Processor Extension	数字处理器扩展
PCjr	PC Junior	PC 初级机
OS/2	Operating System/2	操作系统/2
RAM	random-access memory	随机存取存储器
s	second	秒
TSR	terminate-and-stay resident	终止或常驻
VGA	Video Graphics Array	视频图形阵列
CGA	Color Graphics Adapter	彩色图形适配器
EGA	Enhanced Graphics Adapter	增强图形适配器
I/O	input/output	输入/输出
kHz	kilohertz	千赫
MB	megabyte	兆字节
MDA	Monochrome Display Adapter	单色显示适配器
MSB	most significant bit	最高有效位
NMI	nonmaskable interrupt	非屏蔽中断
ns	nanosecond	纳秒
PGS	Professional Graphics System	专用图形系统
PS/2	Personal System/2	个人系统/2
ROM	read-only memory	只读存储器
TIGA	Texas Instruments Graphics Architecture	Texas 仪器公司图形体系结构
VESA	Video Electronics Standards Association	视频电子学标准协会
XGA	Extended Graphics Array	扩展图形阵列

在表、图和数字系统中的典型符号

—> 指针, 比如 ES:BX —>video buffer

十六进制的数字以大写字母 H 作后缀表示, 例如 7E23H。

二进制的数字以大写字母 B 作后缀表示, 例如 00011001B。

所有数字没有 H 或 B 后缀的表示十进制数。

— II —

前 言

本书详尽地介绍了 IBM 微机及其兼容机中使用的高分辨率视频图形系统的技术。它也是有关这个系统程序设计的辅导书。在使用先进的 IBM 视频设备时,它是必备的技术参考书,也是程序员的“菜谱”。本书内容包含程序实例,同时还配备了视频图形程序库磁盘。虽然书中叙述得最多的是 IBM 微机视频图形系统,但对下列方面也进行了详细讨论:

VGA 高分辨率模式 SuperVGA XGA TMS340/TIGA

选择以上的视频图形系统是建立在对图形质量的评价和市场需要上的。虽然现在有一些产品不是使用这些技术的高质量的视频产品,但作者们相信,VGA、SuperVGA、XGA 和 TIGA 在今天的高分辨率视频图形技术中具有最重要的影响。读者应该注意的是,视频图形是正在发展的领域,今天了解很少的系统,明天有可能成为大热门,反过来也是这样。

本书结构

本书分成两部分:第 1 部分“视频图形系统原理”包括 1~4 章。对视频系统的特点和应用进行了总的技术说明。第 2 部分“视频图形程序设计”包括 5~12 章,是 VGA、SuperVGA、XGA 和 TIGA 系统的编程指导。附录 A 是对书中软件的描述,并对以 C 语言、Pascal、Quick basic 和汇编语言提供的程序库的使用进行了解释。以前对视频系统技术不太熟悉的读者在设计和编写视频图形软件之前,应该好好读前四章。换句话说,对视频硬件技术已比较熟悉的程序员,可以直接阅读本书第 2 部分。

或许有的读者对本书四个视频系统中的某一个感兴趣,那么可阅读有关章节,各视频系统与书中章节联系如下:

系 统	章
VGA 高分辨率模式	1,2,5,10 和 11
SuperVGA	1,2,9,10 和 11
XGA	1,3,6,7,8,10 和 11
TMS340/TIGA	1,4 和 12

应该注意到,第 1 章是 IBM 视频系统技术的总介绍,所以它与本书中的所有的标准和设备相联系。第 10 章和第 11 章讨论的是 80x87 数学协处理器在图形编程中的应用和设备无关的视频图元的开发,故这两章皆能用于 VGA、SuperVGA 和 XGA 的编程。

本书使用的视频设备

在写本书和开发测试软件时,使用了如下的设备:

VGA 使用 IBM70 型和 55 型 SX 中的母板 VGA,Video Seven VRAM II SuperVGA 显示卡的 VGA 模式和在 Packard Bell 386 机上的 Radius XGA-2 卡的 VGA 模式,IBM 8513 及 Packard Bell 监视器。

SuperVGA 使用 Pakard Bell 386 机上的 Video Seven VRAM II SuperVGA 显示卡,

Packard Bell SuperVGA 监视器。

XGA 使用 IBM 70 型和 IBM 55 型 SX 机上的 IBM XGA 适配器和 Packard Bell 386 机上的 Radius XGA-2 适配器, IBM 8515 型监视器和 Radius Precision 彩色显示器/20。

TMS340/TIG 使用 Packard Bell 386 机上的大力神 Chrome C631 型视频卡, 使用 Radius 精密彩色显示器/20 监视器。

本书使用的编程语言

视频图形是计算机编程的一个领域, 在这个领域中对硬件的访问和控制扮演着主要角色。另外, 对微机图形程序来说, 处理程序的性能常常是至关重要的。正是由于这些原因, 一位专业的图形程序员, 有时他从高级语言开始, 最后还是转向汇编语言, 这是因为这样做能促进与硬件的结合, 并保证最好的可能性能。高级语言容易学也容易使用, 这一点是不可争辩的。但是, 在图形编程中高级语言降低了程序的性能, 并无法看清硬件作用的细节。由于以上的原因, 本书编程实例是用汇编语言编写的, 并在书中加以说明。

课堂经验告诉我们, 汇编语言的复杂性对初学者来说是一个难点。然而, 由于该语言本身是合理的, 并且是清晰的, 许多学生发现克服了最初的畏难后, 对学习汇编语言感到意外的轻松。由于本书采用了某些 80x86 汇编语言编程的基本知识, 如果读者没有这些技巧, 应该参考其它书中有关方面的论述。特向读者推荐袖珍本“IBM Microcomputer Assembly Language in 10 Programming Lessons”, 由 Prentice-Hall 出版。

本书包含一个 3.5 英寸磁盘。含有与本书内容有关的源文件、可执行文件、支持软件、共享图形程序文件、图象文件以及一个命名为 VIDEO. LIB 的视频图形程序库。这些由作者开发的软件作为辅助材料来说明课文中所描述的编程技术。但它不应被看成是专业的工具箱。

致谢

非常感谢为本书提供信息和帮助的公司和个人。特别感谢对 XGA 编程提供非常有用信息的 IBM 公司的 James Wilkinson。也感谢 IBM 公司蒙大拿州海伦娜地区办公室的 Darrell Lively 和佛罗里达州 Boca Raton 的 Sandi Glassman。Texas 仪器公司的职员在 TMS340/TIGA 编程方面提供了无价的帮助。在半导体部我们应该感谢 Duane Dildine, Michael J. Hanrahan, Bill Egr, Nancy Greer 和 Joan Robertson。对本书给予支持的个人和公司还有 Hewlett-Packard 公司的 Carol Parcels, 视频电子学标准协会 (VESA) 的 Janet Freemant, Weitek 的 Julie Harris, 集成信息技术的 Debbie, Cirrus 的 Paula Jones 和 Headland Technology 的 Shelly。

为了对本书作评论, 好几家公司热情地提供设备和软件。在这方面, 非常感谢 Logitech 的 Betty Skov, Radius 公司的 Stephanie Bryant 和 Bob Angus, 大力神计算机技术的 Andrew Fisher。本书的彩色插图是由加利福尼亚州圣何塞的 Fclain Images 制作的, 感谢他们精心的考虑和制作。

作者衷心地感谢那些对本书提出建议、支持和帮助的朋友们、学生们和合作者们。Jay Ranade 是一位严格的编辑, 总是那么热情, 那么有帮助。McGraw-Hill 公司的 Gerald T. Papke, Gerry Mahey, David Fogarty, Rachel Hirschfield 和 Eileen Kramer 都参加了这本书的出版工作。感谢大瀑布城的学术事务副主席的助手 Wes Tucker 及 Kevin Carlson 的热情支持。还感谢北蒙大拿学院的 Virgil Hawkinson, Roger Stone, Jay Howland 和 Sharon Lowman。

Julio Sanchez, Maria P. Canton 于蒙大拿州大瀑布城

作者介绍

Julio Sanchez 是计算机科学教授,也是计算机领域多产的有威望的作者。Maria Canton 是 Skipannon 软件公司总裁,该公司是软件开发和顾问商行。与 Sanchez 先生一样,她也是《IBM Microcomputer》,《Programming Solution Handbook for IBM Microcomputers》和《Graphics Programming Solutions》等书的作者。这些书都由 McGraw-Hill 出版。

有关 J. Ranade 工作站系列丛书

J. Ranade 工作站系列丛书(Workstation Series)是 McGraw-Hill 为工作站的专业人员学习计算机的现代概念、解法和应用而编写的初级读物。Jay Ranade 还是 J. Ranade IBM 和 DEC 系列丛书主编,以及 McGraw-Hill 关于计算机通信丛书的顾问。

Jay Ranade 是系列丛书主编和最称职的计算机推广者,是高级系统的建筑师和 V. P. 在 Merrill Lyuch 的助手。

磁盘保证书

这个软件被美国版权法律和国际版权条约条款所保护,要象对待一本书一样来对待这个软件,只能将它拷贝入计算机加以使用,或者只是为了保护这个软件和防止投资上的损失的目的将软件做成档案式的拷贝。按照 McGraw-Hill 的格言,软件“正如一本书”,比如这个软件可能被很多人使用,并且可以自由地由一个计算机移出放到另一个计算机,但当它正在一个地方一个计算机中使用时,它不可能在另一个地方的一个计算机中也在被使用,正如一本书不能被在不同地方的两个不同的人同时阅读一样,也没有在两个不同的地方两个不同的人在同一时间内使用同一个软件(否则,当然就对 McGraw-Hill 的版权侵权了)。

责任范围和保证书的失效

这本书中的程序在准备出版时作者和出版者已认真检验过,所有的程序都没有错误,适合于读者应用。有关本书中所有的理论、文件和程序,用于商业性或用于某一种特殊目的时,作者和出版者都不作任何类型的、明确的或暗示的保证。所有的保证只能是本书所涉及到的。对于连接、配备、操作和这些程序用法不当所引起的损坏,以及书中有关描述和讨论中指出不属于责任范围的,作者和出版者将概不负责。读者在自己的系统中应该测试任一程序,并与本书中所给的结果相比较。应该构成自己的检测系统,以便证明自己已完全了解每一个程序所必需的调用约定和数据结构,然后充分地测试一下具体的应用。

图形程序员

对图形程序员而言,这是极好的书本和磁盘。

这是一本为专业程序员编写的理论参考书和软件工具书。本书详细介绍了所有的在各种 IBM PC 机和兼容机中使用的高分辨率视频图形系统。对于 XGA、SuperVGA、VGA 高分辨率模式和 TMS340/TIGA 所采用的标准是非常精彩的。

这是一本独特的指导书,在它附带的 3.5 英寸磁盘中配备有一个完整的程序库。这些程序可用于 C、pascal、Quickbasic 和汇编语言程序设计中。对于程序员来说,必须掌握的 IBM 高分辨率视频图形系统的所有信息和编程工具都变得容易达到。附带磁盘还提供了大量的有用材料,包括几个共享软件程序和作者搜集到的一批公用图象文件。

对图形程序员有吸引力的另一些课题是:80x87、486 数学单元和 Pentium(奔腾)作为图形协处理器的使用;几何图形与器件无关的视频图元的开发;图形模式中文本的显示和控制;位图功能等等。

本书中用到的商标名称及其所属公司

Adobe Systems 公司(Postscript),Aldus 公司(TIFF),Autodesk 公司(AutoCAD),Borland International 公司(Turbo Pascal),Compuserve 公司(Compuserve,GIF),Corel System 有限公司(CorelDraw),Hewlett-Packard 有限公司(Hewlett-Packard,LaserJet,ColorPro,PCL,HP-GL),Intel 有限公司(Intel),International Business Machines 有限公司(IBM,Personal Computer,PC,PS/2,CGA,MDA,EGA,XGA,AT,PGC,PCjr,VGA,Video Gata Array,MCGA,Display Adapter 8514/A,8515,IBM System Journal),Microsoft 有限公司(Microsoft,Windows,MS-DOS,QuickBASIC,LIM,Microsoft Press,MASM,QuickC,Microsoft Pascal),Video Electronics Standard Association(VESA),Xerox 有限公司(Ventura Publisher)。

目 录

第 1 部分 视频图形系统原理

第 1 章 IBM 视频技术	(1)	3.2.2 XGA 监视器	(37)
1.0 计算机输出设备	(1)	3.2.3 扩展图形模式	(38)
1.0.1 CRT 显示技术	(1)	3.2.4 字母数字支持	(38)
1.1 IBM 微机视频技术	(4)	3.2.5 XGA 的组成	(39)
1.1.1 PC 机的视频系统	(4)	3.3 XGA 和 8514/A 的访问与	
1.1.2 PS/2 视频系统	(11)	控制	(42)
1.1.3 非 IBM 视频系统	(14)	3.3.1 访问图形协处理器	(42)
1.2 视频显示终端	(16)	3.3.2 XGA 视频存储器	(43)
1.2.1 连接器	(18)	3.3.3 适配器接口	(44)
1.2.2 频率和带宽	(18)	3.3.4 AI 服务例程概述	(45)
1.3 视频系统标准	(18)	3.3.5 软件支持	(50)
第 2 章 VGA 和 SuperVGA 系统	(19)	3.4 多显示器图形系统	(50)
2.0 VGA 标准	(19)	第 4 章 TMS340 系统	(51)
2.1 VGA 技术组成	(19)	4.0 具有照片的彩色质量	(51)
2.1.1 VGA 视频存储器	(20)	4.1 Texas 仪器公司的图形工具	(51)
2.2 VGA 模式	(22)	4.1.1 TMS340 体系结构	(51)
2.2.1 字母数字模式	(23)	4.2 TMS340 技术组成	(52)
2.2.2 图形模式	(24)	4.2.1 执行单元	(53)
2.3 显示器支持	(29)	4.2.2 I/O 寄存器	(54)
2.4 VGA 控制器	(29)	4.2.3 指令 Cache	(55)
2.5 数模转换器(DAC)	(30)	4.2.4 存储器与数据	(56)
2.6 SuperVGA	(30)	4.2.5 TMS340 指令集	(60)
2.6.1 SuperVGA 存储器结构	(31)	4.2.6 TMS340 编程工具	(60)
第 3 章 8514/A 和 XGA 系统	(33)	4.3 TIGA-340 接口软件	(62)
3.0 8514/A 适配器接口	(33)	4.3.1 TIGA-340 体系结构	(62)
3.1 扩展图形阵列(XGA)	(35)	4.3.2 TIGA-340 应用接口	(63)
3.2 XGA 技术组成	(36)	4.3.3 TIGA 功能概述	(63)
3.2.1 安装和兼容性	(36)	4.3.4 TIGA 软件工具	(65)
		4.4 基于 TMS340 的系统	(65)

第 2 部分 视频图形程序设计

第 5 章 VGA 高分辨率模式程序设计	(67)	5.0.2 VGA 存储器	(69)
5.0 序言	(67)	5.0.3 VGA 读模式	(69)
5.0.1 设备驱动程序及图元	(68)	5.0.4 VGA 写模式	(70)
		5.1 使用 BIOS 中的 VGA 功能	(73)

5.2	VGA 初始化	(76)	7.0	XGA 编程资源	(154)
5.2.1	设置 VGA 读模式	(77)	7.0.1	XGA 编程分级	(154)
5.2.2	设置 VGA 写模式	(77)	7.1	CPU 访问 XGA 视频存储器	(155)
5.2.3	设置 VGA 逻辑运算方式	(78)	7.1.1	存储体	(155)
5.3	开发 VGA 设备驱动程序	(80)	7.1.2	设置一个像素	(156)
5.3.1	模式 18 写像素子程序	(81)	7.1.3	读一个像素	(158)
5.3.2	模式 18 写屏幕片子程序	(84)	7.1.4	对 XGA 直接彩色模式编程	(159)
5.3.3	模式 18 读像素子程序	(86)	7.2	对 XGA 图形协处理器编程	(166)
5.3.4	模式 19 写像素子程序	(87)	7.2.1	初始化协处理器	(167)
5.3.5	模式 19 读像素子程序	(89)	7.2.2	协处理器操作	(171)
5.4	色彩操作	(89)	7.2.3	像素块传输操作	(177)
5.4.1	VGA 256 彩色模式	(89)	7.2.4	画线操作	(187)
5.4.2	VGA 16 彩色模式	(94)	7.3	XGA Sprite(小精灵)	(191)
5.5	VGA 图形模式中的 文本操作	(96)	7.3.1	Sprite 图象	(192)
5.5.1	使用 BIOS 中的文本 显示功能	(96)	7.3.2	Sprite 的控制	(197)
5.5.2	字符发生器	(99)	7.4	XGA 文本显示操作	(199)
5.6	VGA 图形中的 bitBlt(位块传输) 操作	(102)	第 8 章 XGA 适配器接口的程序设计	(200)	
5.6.1	模式 18 的 bitBlt 操作	(103)	8.0	编程软件的层	(200)
5.6.2	模式 19 的 bitBlt 操作	(104)	8.1	XGA 适配器接口	(200)
第 6 章 XGA 的检测与初始化	(105)		8.1.1	AI 安装	(200)
6.0	初始化方法与资源	(105)	8.1.2	AI 视频模式	(201)
6.1	XGA 体系结构概述	(105)	8.1.3	XGA 调色板	(201)
6.1.1	XGA-2 增强型	(106)	8.1.4	字母数字操作	(203)
6.1.2	图形协处理器体系结构	(106)	8.2	与 AI 通信	(206)
6.1.3	VRAM 存储器	(107)	8.2.1	与 AI 接口	(206)
6.1.4	XGA 显示控制器	(108)	8.2.2	AI 初始化	(211)
6.2	XGA 系统初始化	(109)	8.2.3	AI 数据约定	(215)
6.2.1	初始化操作	(109)	8.3	AI 基础知识	(216)
6.2.2	XGA 模式选择与设置	(125)	8.3.1	像素属性	(216)
6.2.3	XGA 调色板寄存器	(132)	8.3.2	剪裁	(218)
6.2.4	从 XGA 到 VGA 模式的 切换	(136)	8.3.3	绝对的和当前的屏幕位置	(218)
6.3	XGA-2 DMQS 功能	(140)	8.3.4	多标记	(218)
6.3.1	DMQS BIOS 功能	(141)	8.3.5	线宽与线型	(219)
6.3.2	DMQS 显示信息文件	(142)	8.3.6	位块操作	(219)
6.4	VESA XGA 标准	(145)	8.4	AI 编程举例	(220)
6.4.1	检测 VESA XGA BIOS	(146)	8.4.1	AI 控制功能	(220)
6.4.2	获取 XGA 子系统信息	(148)	8.4.2	设置彩色调色板	(221)
6.4.3	设置 XGA 视频模式	(148)	8.4.3	几何功能	(224)
第 7 章 XGA 硬件编程	(154)		8.4.4	光栅操作	(230)
			8.4.5	基于磁盘的字体操作	(236)
			8.4.6	显示文本	(240)
			8.4.7	Sprite 操作	(245)
			第 9 章 VESA/SuperVGA 程序设计	(249)	

9.0	VGA 的扩充	(249)	11.1.4	几何变换	(335)
9.0.1	Super VGA 存储器结构	(249)	11.1.5	填充变换	(342)
9.1	VESA SuperVGA 标准	(251)	11.2	文本显示图元	(349)
9.1.1	VESA SuperVGA 模式	(252)	11.2.1	加载一种 BIOS 字符字体	(349)
9.1.2	内存窗口	(253)	11.2.2	显示 VGA BIOS 字符	(351)
9.2	VESA BIOS	(253)	11.2.3	使用其它字符字体	(353)
9.2.1	VESA BIOS 功能调用	(254)	11.3	位图图元	(361)
9.3	SuperVGA 系统编程	(264)	11.3.1	原始位图操作	(361)
9.3.1	地址的计算	(265)	11.3.2	TIFF 格式的位图	(364)
9.3.2	体切换操作	(265)	第 12 章 TIGA 的程序设计	(372)	
9.3.3	设置和读取一个像素	(267)	12.0	TIGA 接口	(372)
9.3.4	SuperVGA 系统中的与设备 无关性	(271)	12.0.1	TIGA 体系结构	(373)
第 10 章 80x87 在图形处理中的应用	(272)		12.0.2	安装 TIGA 软件	(377)
10.0	图形编程中的曲线处理	(272)	12.0.3	语言接口	(378)
10.0.1	曲线的像素轨迹	(272)	12.0.4	访问 TIGA 服务例程	(379)
10.0.2	Intel 的数学工具	(273)	12.1	TIGA 初始化	(379)
10.0.3	模拟 80x87	(273)	12.1.1	系统和模式信息	(383)
10.1	80x87 体系结构和 编程简介	(274)	12.1.2	像素浓度和缺省调色板	(385)
10.1.1	80x87 的数据格式	(274)	12.1.3	像素操作	(387)
10.1.2	数值变量的存储	(276)	12.2	文本与字体操作	(388)
10.2	80x87 技术说明	(277)	12.2.1	字体头	(389)
10.2.1	CPU 接口和同步机制	(278)	12.2.2	加载字体文件	(390)
10.2.2	80x87 体系结构	(279)	12.2.3	字体安装	(391)
10.2.3	80x87 代码	(283)	12.2.4	字体选择	(394)
10.2.4	80x87 指令集	(285)	12.2.5	文本显示服务例程	(394)
10.3	基本计算	(290)	12.3	光标控制服务例程	(396)
10.3.1	基本三角函数例程	(291)	12.3.1	安装一个客户光标	(398)
10.3.2	指数函数	(302)	12.3.2	TIGA 光标的鼠标控制	(401)
10.4	圆锥曲线的轨迹计算	(305)	12.3.3	中断 33H 的子功能	(402)
10.4.1	圆	(305)	12.4	扩充图形库	(408)
10.4.2	椭圆	(307)	12.4.1	坐标系统	(409)
10.4.3	抛物线	(309)	12.4.2	向量绘图操作	(409)
10.4.4	双曲线	(311)	12.4.3	光笔绘图操作	(410)
第 11 章 与设备无关的视频图元	(314)		12.4.4	填充操作	(410)
11.0	视频系统虚拟化	(314)	12.4.5	剪裁	(413)
11.0.1	与设备无关的编程	(314)	12.4.6	样例代码和程序	(413)
11.1	几何图元	(318)	12.5	辅助和支持操作	(421)
11.1.1	直线的像素轨迹	(318)	12.5.1	关闭 TIGA	(421)
11.1.2	绘制直线	(321)	12.5.2	调色板功能	(422)
11.1.3	显示圆锥曲线	(330)	12.5.3	存储器管理	(422)
			12.5.4	中断处理程序	(422)
			12.5.5	调试 TIGA 程序	(423)
			附录 A BIOS 显示中断服务例程	(424)	

附录 B 软件安装	(441)	C2 高级语言调用 VIDEO 库	(445)
B1 软件备份	(441)	C3 与 QuickBASIC 的接口	(446)
B2 安装到硬盘 C 上	(441)	C4 与 Microsoft/IBM C	
B3 安装到其它目录下	(442)	语言接口	(451)
B4 安装到其它软盘上	(442)	C5 与 Turbo Pascal 接口	(455)
附录 C 软件库的使用	(443)	参考书目	(458)
C1 汇编语言中使用 VIDEO 库 ...	(444)		

第 1 部分 视频图形系统原理

第 1 章 IBM 视频技术

1.0 计算机输出设备

当今,视频显示终端是最普通的计算机输出设备,但是,这个设备在计算机技术的最初 20 年间不太使用。在 20 世纪 40 年代和 50 年代,计算机输出的形式是由打印机或电传打字机打印的硬拷贝,这种情况直到 60 年代,电视技术所采用的阴极射线管(CRT)被用来生产计算机的输出设备才得以改变。应该注意,计算机图形显示使用 CRT 不是第一个,实验室的通用仪器示波器,也可对输入的电信号进行某些处理,将电波的波形显示在荧光屏上。

1.0.1 CRT 显示技术

常用的 CRT 显示技术可以分为三种:存储管、向量刷新和光栅扫描显示。

存储管显示

这是 CRT 显示最简单的形式,它是在玻璃管内侧覆盖一层特殊要求的荧光体,这种荧光体一旦被电子束轰击,荧光可保留达一小时。使用这种技术,CRT 可作为显示和存储器件使用。荧光屏上的图象可通过在管子上加一个电压来擦除,在这个电压下荧光体转为暗状态。但是,不能单独地擦除特定的屏幕区域。这个缺陷限制了存储管显示的使用,因为要在显示的图象上做一点点变动,整个 CRT 表面必须重新成象。另外,对比度也低,并且整个系统也不能显示彩色。所以,比起其它类型的 CRT 显示来,存储管显示系统的作用既慢又很困难。正是由于这些原因,尽管这种显示固然简单,但从来没有在微型计算机中使用过。

向量刷新显示

向量刷新(Vector-Refresh)显示使用短余辉的荧光粉,它的涂层必须由电子束激活,其速率为每秒钟 30~50 次。在存储管显示中用长余辉的荧光粉,向量刷新显示恰好相反。一个向量刷新显示系统除阴极射线管(CRT)之外,还要求有显示文件和显示控制器。显示文件是存储器中储存的绘制显示对象的指令集合。显示控制器从显示文件中读出这些信息,并把它转变为数字命令和数据,然后把它送到 CRT。图 1.1 表示向量刷新显示系统的基本单元。

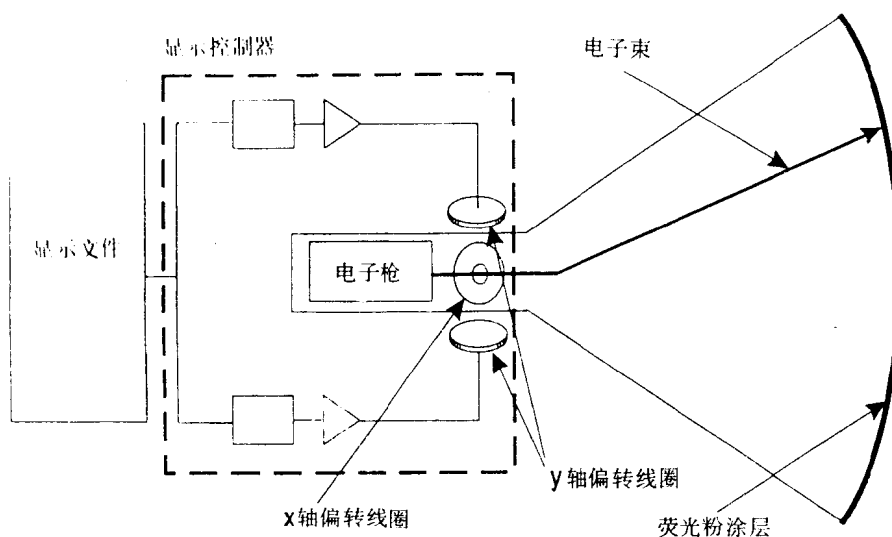


图 1.1 向量刷新显示

从微机中的使用看,向量显示比存储管显示有如下的优点:

1. 能够有选择性地擦除荧光屏上的个别像素
2. 与操作员的交互作用是高级的
3. 具有平移、比例或旋转变换图象的能力

向量刷新显示 CRT 的缺点是造价高并且彩色性能受到限制。

光栅扫描显示

到了 60 年代后期,电视技术取得重要的进步,它使计算机系统显示器件中使用批量生产的组件成为可能。Conrac 公司开发了计算机图象处理技术,通称为光栅扫描图形技术。这种技术吸收了电视接收机中图象刷新方法的优点,并采用了其它的电视标准和设备。在光栅扫描显示中,电子束沿着水平方向一条线一条线地运动,一般从 CRT 屏面左上角开始。典型的扫描周期为每秒 50~70 次。在每条水平线扫描开始时,控制器打开电子束,在水平和垂直回扫的时间里电子束截止。扫描的轨迹示于图 1.2 中。

光栅扫描系统中,显示表面被分成一个个点状图样,一般叫做像素。像素(pixel)这个术语是由词图象(picture)和元素(element)派生来的,在 IBM 的文件中使用术语 PEL 来代替 pixel。在计算机存储空间 RAM 中的一个区域中保存了用于记录屏幕上每个像素的状态。最简单的存储方案为黑白显示系统,在该系统中每一个像素要求在屏幕存储区域中占一位。如果存储位被置位,那么显示扫描器点亮了所对应的像素;如果存储位被清除,则像素也变暗。为屏幕显示所保存的存储区域常被叫做帧缓冲区或视频缓冲区,而整个视频系统叫做存储映象。图 1.3 展示了存储映象视频系统的一个元素。

存储映象彩色视频系统的结构稍复杂。CRT 需要每色配备一个电子枪,以便激发像素。最普通的方案是采用三个电子枪:一枪为激发红色荧光粉,一枪为激发绿色荧光粉,另一枪为激发蓝色荧光粉。三基色中每一种颜色的数据分别存储在存储区,或是在单独的存储映象中,或

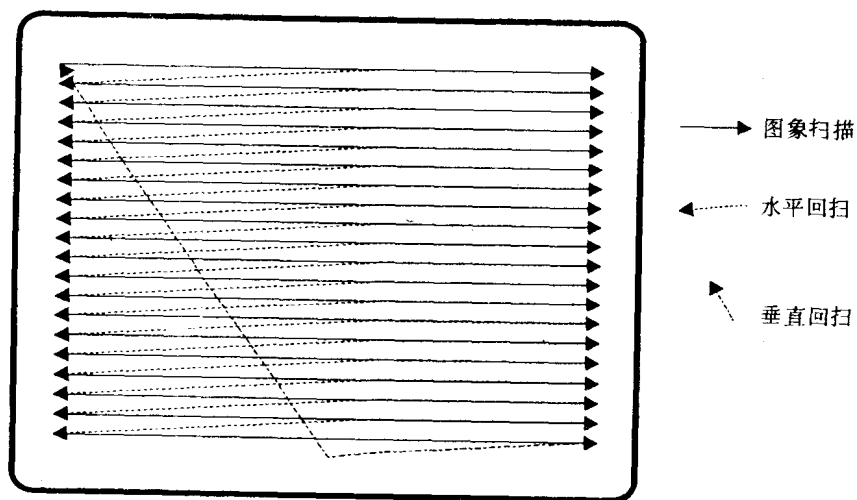


图 1.2 电子束的光栅轨迹

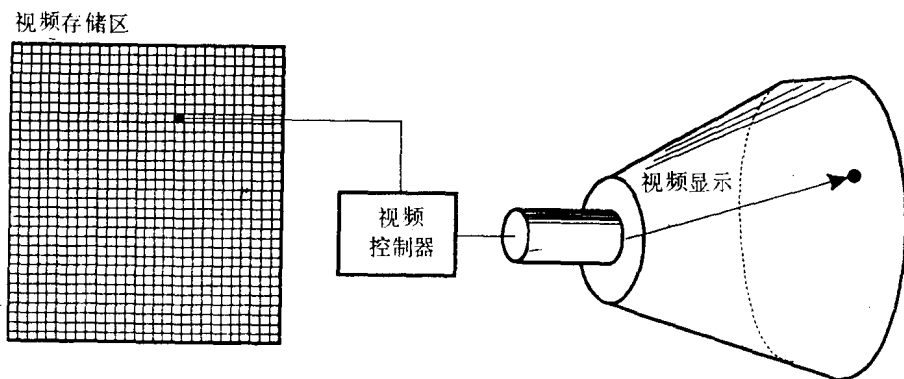


图 1.3 存储映象视频系统

是在预定义存储单元中。比如,假如一个存储字节被用来编码象素颜色的属性,那么三个位被分配来编码红色,两个位编码绿色和三个位编码蓝色。红绿蓝三基色的象素的位映象从图 1.4 中可以看到。

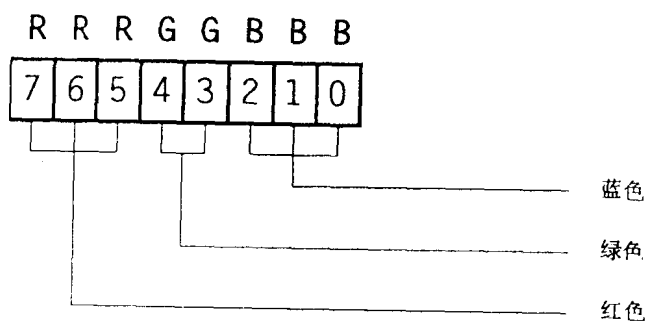


图 1.4 视频存储区中象素颜色属性的位映象
在上面的例子中,已把一个存储字节分割成三个分立的三基色位域,它们编码三基色的数

值由此决定一个屏幕象素。各位分别以字母 R,G 和 B 标示。注意,因为三个位的区域能够有 8 种组合编码,故蓝色和红色分量均有 8 个强度级。因为使用两个位去编绿色码,它仅有 4 个强度级。8 位能编码的组合总数是 256,在这种情况下,这个数字也代表一个存储字节中不同彩色值的数目。彩色代码由显示控制器硬件传输给数模转换器(DAC),然后由该转换器把彩色视频信号传输给 CRT。彩色插图照片 1 表示以上所述的光栅扫描、存储映象、彩色视频系统。

注意,在 IBM 微机中使用的所有视频系统是存储映象光栅扫描型。光栅扫描显示器的优点是它的造价低,有彩色显示能力和容易与操作员交互。一个主要的缺点是显示面为颗粒结构。这就产生了显示的畸变,其中之一就是造成了在一条直线的方向上呈现出阶梯效应,扫描线不是垂直和水平的,也不是精确的 45 度。正如图 1.5 所示。

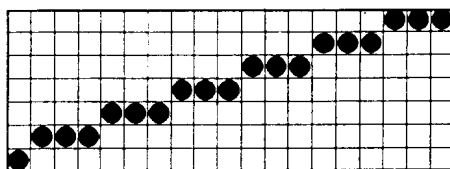


图 1.5 在视频象素网格上的阶梯效应

关于屏幕图象的活动,光栅扫描系统也有严格的限制。必须考虑两个因素:第一,在一个矩形区域内的所有屏幕象素随着每幅图象的变化必须更新。第二,为了保证图象的平稳,连续运动的图象在屏幕上闪现的速率至少每秒钟 20 次。这些限制给微处理机和显示系统硬件加大了处理开销。

1.1 IBM 微机视频技术

1981 年 IBM 推出了第一种类型的微机系列。最初的机器叫做个人计算机(Personal Computer)或者叫 PC 机。此时的机器或者提供单色视频适配器(MDA),或者配备命名为彩色图形监视适配器(CGA)的图形系统。IBM 的想法是这样的:打算用 PC 机作文本操作的用户想购买配备有 MDA 视频系统的机器,而那些需要图形的会买配备有 CGA 卡的机器。但是,实际上 CGA 视频系统仅提供最简单的和不成熟的图形功能。彩色卡因为受到干扰问题而苦恼,这种干扰在屏幕上的出现通常叫做“雪花”现象。然而,实际上最初的 IBM PC 机是配备可选择的 CGA 卡的,这点说明 IBM 公司认为视频图形是微计算的基础部分。正因为这点,IBM 和其它公司已经为这些机器开发了成百种视频图形器件。

1985 年 IBM 公司放弃了它自己的模块化视频硬件的想法,在母板上配备了 PCjr 显示系统。这种变化是由前几年的技术发展所决定的,它实质上降低了包括视频存储器在内的视频显示系统的制造成本,这样就使得作为计算机系统一部分的图形组件便宜下来。IBM 1987 年夏天引入的 PS/2 系列机紧跟 PCjr 的步伐,也在系统板中提供了视频硬件。但是,某些 PS/2 计算机允许选择任意监视器和特殊的插入卡,这点象 PC 机。

1.1.1 PC 机的视频系统

现在,IBM 微机视频硬件包括由 IBM 和其它公司生产的系统配件、各种卡、各种监视器和可选部件。下面简要描述一些最熟悉的 IBM 视频系统。