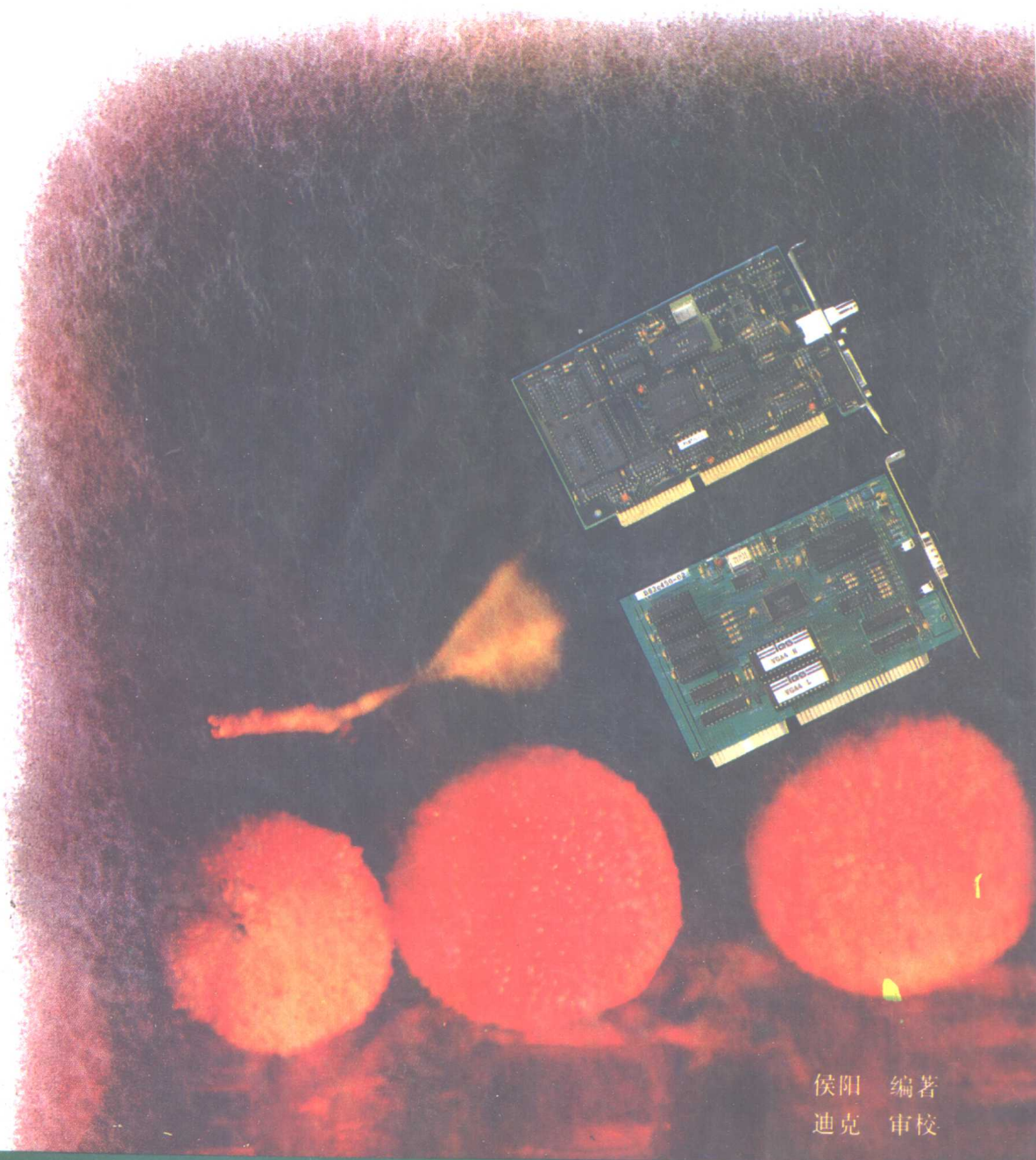


微机图形文件格式集粹



学苑出版社

侯阳 编著
迪克 审校

北京希望电脑公司微机图形图像与 CAD 系列丛书

微机图形文件格式集粹

- WMF (Windows)
- PICT (Macintosh)
- TIFF (Tag Image File Format)
- GIF (CompuServe)
- CGM (Computer Graphics Metafile)
- IFF/ILBM (Electronic Arts Interchange)
- Targa (Video Capture)
- DXF (autoCAD)

学苑出版社

1993.

(京)新登字 151 号

内 容 提 要

本书汇编了主要的二十几种位图和矢量图的文件格式,提供详细的描述、高层次的概述以及实用背景。这些格式包括流行的 WMF, PICT, TIFF, GIF, CGM, IFF/ILBM, Targa 和 DXF。为从事建立、操作和显示图形图像的专业人员和业余爱好者提供了一本方便快捷的参考手册。

欲购本书者,请与北京 8721 信箱联系,邮政编码 100080,电话 2562329。

北京希望电脑公司微机图形图像与 CAD 系列丛书

微机图形文件格式集粹

编 著:侯 阳
审 校:迪 克
责任编辑:徐建军
出版发行:学苑出版社 邮政编码:100032
社 址:北京市西城区成方街 33 号
印 刷:北京市朝阳区小红门印刷厂印刷
开 本:787×1092 1/16
印 张:16.125 字 数:361 千字
印 数:1—5000 册
版 次:1993 年 12 月北京第 1 版第 1 次
ISBN7-5077-0802-0/TP·13
本册定价:19.00 元

学苑版图书印、装错误可随时退换

目 录

简 介	(1)
第一章 图形表达原理	(3)
1.1 位图和矢量的表达	(3)
1.1.1 定义	(3)
1.1.2 应用程序	(4)
1.1.3 位图与矢量格式的优缺点比较	(6)
1.1.4 页描述语言、显示列表和元文件	(7)
1.2 单色和彩色图像	(7)
1.2.1 单色	(7)
1.2.2 真正的灰度单色图	(8)
1.2.3 确保灰度级精度	(8)
1.3 彩色	(9)
1.3.1 点色	(9)
1.3.2 彩色混合	(10)
1.3.3 彩色图像平面	(10)
1.3.4 确保彩色精度	(11)
1.4 常用编码和压缩方法	(12)
1.4.1 二进制和符号编码	(12)
1.4.2 二进制数据中的位和字节顺序	(12)
1.4.3 行程长度压缩	(13)
1.4.4 霍夫曼编码	(13)
1.4.5 LZW 压缩	(14)
1.4.6 算术压缩	(15)
1.4.7 有损压缩	(16)
第二章 选择格式	(17)
2.1 评定格式的性能	(17)
2.2 应用程序的考虑	(18)
2.2.1 图形艺术	(18)
2.2.2 电子表格	(19)
2.2.3 商业图形	(19)
2.2.4 CAD	(19)
2.2.5 字处理	(20)
2.2.6 桌面排版	(20)
2.2.7 输入输出设备考虑	(20)

2.2.8 输入设备	(20)
2.2.9 输出设备	(22)
2.2.10 平台和交叉平台的考虑	(22)
第三章 CGM	(24)
3.1 概述	(24)
3.2 优缺点	(24)
3.3 变体	(24)
3.4 文件结构综述	(24)
3.4.1 几何条件	(25)
3.4.2 文本	(25)
3.4.3 单元数组	(25)
3.4.4 转义码	(26)
3.4.5 编码	(26)
3.4.6 字符编码	(26)
3.4.7 二进制编码	(26)
3.4.8 清晰的文本编码	(27)
3.4.9 设备独立和可移植性	(27)
第四章 BMP / DIB	(29)
4.1 概述	(29)
4.2 优缺点	(29)
4.3 变体	(29)
4.4 文件结构综述	(29)
4.5 格式详解	(29)
4.5.1 文件头	(30)
4.5.2 Windows 3 位图头	(30)
4.5.3 Windows 3 位图数据	(31)
4.6 OS / 2 1.x 位图头	(32)
4.7 OS / 2 1.x 位图数据	(33)
第五章 DXF	(34)
5.1 概述	(34)
5.2 优缺点	(34)
5.3 变体	(34)
5.4 文件结构综述	(35)
5.5 格式详解	(35)
5.5.1 一个 CAD 图的结构	(36)
5.5.2 视图和视窗	(36)

5.5.3 坐标系统	(36)
5.5.4 头变量	(37)
5.5.5 组码类型目录	(38)
5.5.6 TABLES 节	(39)
5.5.7 LTYPE 表	(41)
5.5.8 LAYER 表	(41)
5.5.9 VIEW 表	(42)
5.5.10 UCS 表	(43)
5.5.11 VPORT 表	(44)
5.5.12 BLOCKS 节	(45)
5.5.13 ENTITIES 节	(46)
5.5.14 基本几何实体	(47)
5.5.15 基本几何实体	(49)
5.5.16 二进制 DXF 文件	(49)
5.6 例子	(50)
第六章 FITS	(52)
6.1 概述	(52)
6.2 优缺点	(52)
6.3 变体	(52)
6.4 文件结构综述	(52)
6.5 格式详解	(52)
6.5.1 头	(53)
6.5.2 托管关键卡	(53)
6.5.3 数据	(54)
6.5.4 可选的关键卡	(54)
6.5.5 例子	(56)
第七章 GIF	(59)
7.1 概述	(59)
7.2 优缺点	(59)
7.3 变体	(59)
7.4 文件结构综述	(60)
7.5 格式详解	(61)
7.5.1 术语说明	(61)
7.5.2 LZW 压缩中被推迟的清除码	(61)
7.5.3 应用程序扩展块 — 应用程序标识符	(62)
7.5.4 编码程序和译码程序	(62)
7.5.5 介绍	(62)

7.5.6 数据子块	(64)
7.5.7 块终结符	(65)
7.5.8 头	(65)
7.5.9 逻辑屏幕描述符	(66)
7.5.10 全局色表	(68)
7.5.11 图像描述符	(69)
7.5.12 局部色表	(71)
7.5.13 基于表的图像数据	(72)
7.5.14 图像控制扩展	(72)
7.5.15 注释扩展	(74)
7.5.16 简单文本扩展	(75)
7.5.17 应用程序扩展	(77)
7.5.18 尾	(79)
7.5.19 快速参考表	(79)
7.5.20 GIF 语法	(80)
7.5.21 约定	(80)
7.5.22 可变长度代码 LZW 压缩	(81)
7.5.23 在线功能对话	(83)

第八章 HPGL	(85)
8.1 概述	(85)
8.2 优缺点	(85)
8.3 变体	(85)
8.4 文件结构综述	(85)
8.5 格式详解	(86)
8.5.1 几何限制	(87)
8.5.2 命令编码	(87)
8.5.3 开始和结束一幅图	(88)
8.5.4 线	(88)
8.5.5 弧和圆	(89)
8.5.6 多边形	(90)
8.5.7 文本	(91)
8.5.8 与 PCL 5 交互	(92)
8.5.9 实例	(92)

第九章 IFF / ILBM	(95)
9.1 概述	(95)
9.2 优缺点	(95)
9.3 变体	(95)

9.4 文件结构综述.....	(95)
9.5 格式详解.....	(96)
9.5.1 低层数据	(96)
9.5.2 块	(96)
9.5.3 BMHD: 位图文件头	(97)
9.5.4 屏蔽	(97)
9.5.5 压缩	(98)
9.5.6 CAMG: Commodore Amiga 专用	(98)
9.5.7 CMAP: 彩色映象	(98)
9.5.8 EXTRA_HALFBRITE	(99)
9.5.9 CTBL 和 SHAM: 动态色表	(99)
9.5.10 BODY: 图像数据	(100)
9.5.11 HAM 图像	(100)
9.5.12 HAM 例子	(100)
9.5.13 其他块	(101)
9.5.14 ANNO: 注释.....	(101)
9.5.15 GRAB: 热点	(101)
9.5.16 DEST: 目标位平面映象	(101)
9.5.17 SPRT: 精灵	(102)
9.5.18 CRNG: 彩色寄存器范围.....	(102)
9.5.19 CCRT: 彩色循环范围和计时	(103)
9.5.20 例子	(103)
 第十章 GEM 位图	 (105)
10.1 概述.....	(105)
10.2 优缺点	(105)
10.3 变体	(105)
10.4 文件结构综述.....	(105)
10.5 格式详解.....	(105)
10.5.1 图像头	(106)
10.5.2 图像数据	(106)
10.5.3 扫描行实例	(107)
 第十一章 JPEG	 (108)
11.1 概述.....	(108)
11.2 优缺点	(108)
11.3 变体	(108)
11.4 描述.....	(108)
11.5 有损和无损编码.....	(108)

11.6 JPEG 压缩的阶段	(109)
11.7 彩色方案和二次采样	(109)
11.8 DCT 编码	(110)
11.9 量化	(111)
11.10 最后的压缩	(111)
11.11 其他的 JPEG 选项	(112)
11.11.1 递进方式	(112)
11.11.2 层次方式	(113)
11.11.3 无损方式	(113)
11.12 JFIF 和 JPEG-TIFF 格式	(113)
11.12.1 JFIF	(113)
11.12.2 JPEG-TIFF	(113)
第十二章 PBM	(115)
12.1 概述	(115)
12.2 优缺点	(115)
12.3 文件结构综述	(115)
12.4 格式详解	(115)
12.4.1 单色 PBM 图	(116)
12.4.2 灰度图 PGM	(117)
12.4.3 彩色图 PPM	(118)
第十三章 PCL	(119)
13.1 概述	(119)
13.2 优缺点	(119)
13.3 变体	(119)
13.4 文件结构综述	(119)
13.5 格式详解	(120)
13.5.1 纸的几何条件	(120)
13.5.2 栅图分辨率	(121)
13.5.3 图像压缩技术	(121)
13.5.4 图像格式	(122)
13.5.5 图像数据编码	(124)
13.5.6 一个样例图像	(126)
13.5.7 图像提示和约定	(126)
13.5.8 盒子和线的画法	(127)
13.5.9 盒和线的示例	(127)
第十四章 PCX	(129)

14.1 概述	(129)
14.2 优缺点	(129)
14.3 变体	(129)
14.4 文件结构综述	(130)
14.5 格式详解	(130)
14.5.1 文件头	(131)
14.5.2 翻译数据的关键	(132)
14.5.3 位图数据	(133)
14.5.4 调色板	(134)
14.5.5 24 位彩色	(135)
第十五章 Lotus PIC	(136)
15.1 概述	(136)
15.2 优缺点	(136)
15.3 变体	(136)
15.4 文件结构综述	(136)
15.5 格式详解	(136)
15.5.1 头	(137)
15.5.2 命令	(137)
15.5.3 示例	(138)
第十六章 PICT	(141)
16.1 概述	(141)
16.2 优缺点	(141)
16.3 变体	(141)
16.4 文件结构综述	(142)
16.5 格式详解	(142)
16.5.1 初始数据和操作码	(142)
16.5.2 2.0 版附加头	(143)
16.5.3 图像节	(143)
第十七章 MacPaint	(151)
17.1 概述	(151)
17.2 优缺点	(151)
17.3 变体	(151)
17.4 文件结构综述	(151)
17.5 格式详解	(152)
第十八章 基本的 PostScript 图形	(155)

18.1 概述	(155)
18.2 优缺点	(155)
18.3 变体	(155)
18.4 文件结构综述	(156)
18.4.1 序言	(157)
18.4.2 PostScript 码	(158)
18.4.3 尾	(158)
18.4.4 封装的 PostScript (EPS)	(158)
18.5 PostScript 详解	(158)
18.5.1 PostScript 执行	(159)
18.5.2 图形状态	(161)
18.5.3 矢量类型图形	(162)
18.5.4 灰度位图图像	(164)
18.5.5 彩色位图图像	(165)
18.5.6 页打印	(167)
18.5.7 EPS 预演	(167)
18.6 Macintosh PICT 预演	(167)
18.7 MS-DOS WMF 或 TIFF 预演	(168)
18.7.1 设备无关的预演	(168)
18.8 示例	(169)
18.8.1 EPS 单色位图	(169)
18.8.2 EPS 彩色位图	(170)
第十九章 Sun 栅图文件	(172)
19.1 概述	(172)
19.2 优缺点	(172)
19.3 文件结构综述	(172)
19.4 格式详解	(172)
19.4.1 彩色映象	(173)
19.4.2 图像数据	(174)
19.4.3 压缩	(174)
第二十章 Truevision Targa	(175)
20.1 概述	(175)
20.2 优缺点	(175)
20.3 变体	(175)
20.4 文件结构综述	(175)
20.5 格式详解	(176)
20.5.1 文件头和 ID 字段	(176)

20.5.2 彩色映象	(177)
20.5.3 图像	(177)
20.5.4 RLE 压缩	(178)
20.6 新字段	(178)
20.6.1 文件脚注	(179)
20.6.2 开发员目录	(179)
20.6.3 扩展区	(180)
20.6.4 扫描行表	(181)
20.6.5 邮票图像	(181)
20.6.6 彩色校正表	(181)
第二十一章 TIFF	(182)
21.1 概述	(182)
21.2 优缺点	(182)
21.3 变体	(182)
21.4 文件结构综述	(183)
21.5 格式详解	(184)
21.5.1 图像文件目录	(184)
21.5.2 标记指针 (标记字段)	(185)
21.5.3 数据字段	(186)
21.5.4 基本标记字段	(187)
21.5.5 信息字段	(193)
21.5.6 传真标记字段	(194)
21.5.7 文档存贮和检索字段	(195)
21.5.8 压缩方法	(196)
第二十二章 UNIX 绘图格式	(204)
22.1 概述	(204)
22.2 优缺点	(204)
22.3 文件结构综述	(204)
22.3.1 几何条件	(204)
22.4 格式详解	(204)
22.4.1 约定	(205)
第二十三章 WMF	(206)
23.1 概述	(206)
23.2 优缺点	(206)
23.3 变体	(206)
23.4 文件结构综述	(206)

23.5 Windows 图像模型	(207)
23.5.1 几何条件	(207)
23.5.2 彩色参考	(207)
23.6 格式详解	(208)
23.6.1 头格式	(208)
23.6.2 记录格式	(208)
23.6.3 元文件记录类型	(208)
23.6.4 可放置的元文件	(226)
23.6.5 可放置的元文件的限制	(227)
23.7 示例	(227)
第二十四章 XBM	(231)
24.1 概述	(231)
24.2 优缺点	(231)
24.3 变体	(231)
24.4 文件结构综述	(231)
24.5 格式详解	(231)
24.5.1 例子	(232)
24.5.2 X10 位图	(232)
第二十五章 XWD	(234)
25.1 概述	(234)
25.2 优缺点	(234)
25.3 变体	(234)
25.4 文件结构综述	(234)
25.5 格式详解	(234)
25.5.1 显示类	(235)
25.5.2 图像格式	(235)
25.5.3 转贮头	(236)
25.5.4 彩色映象	(237)
25.5.5 图像数据	(237)
25.5.6 约定	(238)
第二十六章 其他文件格式	(239)
26.1 Autodesk 的 FLI	(239)
26.2 Autodesk 的 SLD	(239)
26.3 Epson 打印机位图	(239)
26.4 Facesaver	(239)
26.5 传真格式	(239)

26.6 Grasp GL 动画	(240)
26.7 HP 的 Paintjet	(240)
26.8 IGES 和 PDES	(240)
26.9 Island Graphics TIFF	(240)
26.10 Kodak 的 ICC	(241)
26.11 Microsoft Windows Icon	(242)
26.12 Microsoft Windows Paint	(242)
26.13 MPEG	(242)
26.14 OFF	(242)
26.15 PC Paint	(242)
26.16 Pixar PIC	(242)
26.17 PDS	(242)
26.18 Renderman	(243)
26.19 RIFF	(243)
26.20 SGI	(243)
26.21 Sixel	(243)
26.22 Utah RLE	(243)
26.23 VICAR	(244)
26.24 WordPerfect Graphics	(244)
26.25 XPM	(244)

简 介

近几年,个人计算机和 workstation 中采用的图形应用程序在图形功能上已经超过了几年前巨型计算机上的图形应用程序,计算机图形学领域正在迅猛发展。人们建立了越来越多的图形应用程序,这些程序对于为以后处理和显示而保存的图像数据十分有用。在缺乏广泛接受的标准的情况下,每个应用程序开发者制定的文件格式都只支持他们自己的应用程序。从八十年代早期开始,官方制定标准的组织开始建立第一个通用的图形子例程库和图形文件,以加强文件和代码在不同应用程序和不同硬件之间的可移植性。

其结果产生了一个图形的空想塔 (Tower of Babel),成百上千种不同的程序中仍然使用着几十种不同的格式,本书试图通过最少的篇幅将最通用的格式类型进行整理。在很多情况下,各种不同的格式之间在技术上差别很小(存贮一个位图可以有多少种方法?),选择某种格式是任意的,并没有根据什么技术标准。我们希望本书中的陈述至少有助于解决一些技术争论。

1. 阅读对象

对于那些要编写图形应用程序或寻找标准图形文件格式的人们来说,本书是一本简明的手册。本书不提供更加复杂性能的完整说明,但提供了足够的信息以便对许多图像,尤其是位图,进行编码或译码。

对于复杂的格式,本书至少描述了基本的编码规则,便于你识别格式并知道如何译码。

2. 如何阅读

第一、二章是为所有使用图形文件的人们提供基础信息。建议读者至少浏览这两章,因为这两章定义了书中要用到的许多术语。其他几章各自独立,例如,如果对 Windows 元文件 (Windows Metafile) 感兴趣,则可以直接翻到第二十三章,而不必顺序阅读第三章至第二十二章。

每一章的开始都以表格的形式给出格式的概述以及优缺点,如果你正在试图确定一个工程或应用程序所使用的格式,这些表格应该是有用的。

3. 图形格式的来源

记录各种图形文件格式的文档来自许多地方。有一些格式具有清楚明确的文档,如 Compuserve GIF 文档、Truevision TARGA 手册和 ANSI/ISO CGM 标准。即使这些标准存在,仍然有这些格式的“变体”,例如,有大约十多种 Targa 子格式,其中只有几种得到广泛的使用。有时候,官方标准与由实际文件的内容所定义的现实不一致。这类情

况并不多见，我们已在书中标出并说明。

特别是在工作站上，有大量可用的处理图形文件的源代码形式的免费软件。这些代码隐含地记载了它们所读写的文件的格式，在可能的情况下，我们都用工作代码来验证格式的描述。

最后是文件本身，在某些情况下，我们只能一个字节一个字节地转储输出，以找出其中的实际内容。

第一章 图形表示原理

因为各种读者的背景不同，本章仅提供了图形表示的原理。本章不是此学科的综合论述，而只是为了全面使用书中的信息而向读者介绍应该熟悉的基本知识。

1.1 位图和矢量的表示

有两种主要的但完全不同的图形图像表示方法：位图（也叫栅图或像素图）和矢量。图形文件可以使用其中任意一种或者同时使用两种表示方法。

1.1.1 定义

位图（bitmap）是到目前为止更为常用的表示方法，因为在一定范围内它易于实现，而且可用于任何图像。“位图表示”的意思是将一幅图像分割成栅格，栅格的每一片（像素）的亮值（亮、暗或彩色）都单独记录。图 1-1 是用位图表示的低分辨率图像的一行扫描线。显然，位图区域中数据点的位置确定了数据点表示的像素，换句话说，数据点（位，bit）“映射”（map）图像，因此得名“位图”（bitmap）。

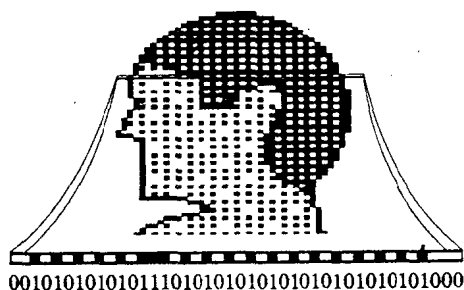


图 1-1 一幅图像中位图数据的一行

“矢量表示”的意思是用一系列的线段或形状描述图像，可能还要使用实心的或者有等级深浅或色彩填充的一些区域（严格地说，矢量一词只表示线段，但通常对矢量文件的解释包括形状，如方形、圆形等）。

如果你查看矢量文件会发现它像程序，可以包含类似英文单词的 ASCII 形式的命令或数据，因此可以用字处理程序进行编辑。例如，半径为 100mm 的一个圆形，圆心坐标为 $X=2.25\text{cm}$ ， $Y=5\text{cm}$ ，可以用命令表示为 `circle (100, 2250, 5000)`，用 ASCII 码记录。

图 1-2 是一个简单的线型图，非常适合于矢量格式表示。图 1-3 是矢量格式 DXF 文件的数据列表。

文件格式通常用位图或矢量来实现，但不能二者共用。偶然地，两种方法会在一个页