

# 图形图象文件格式及解码实用程序 (续 '97 NO.12)

张明敏\*

## 2.3 Windows 的 DIB 格式

Windows 3.0 提供了一系列可定义并操纵彩色位图的函数,它们能够在任何一个给定分辨率的设备上正确地显示彩色位图,而不管该显示器在内存中是如何表示这些彩色的。

DIB(与设备无关的位图)说明由两部分组成:

①一个 BITMAPINFO 数据结构,用于定义位图的格式,并以任选方式提供一张供该位图使用的彩色表。②一字节型数组,它包括位图字节的值。

下面简要介绍与处理设备无关的位图(DIB)有关的函数:

### ① CreateDIBitmap

它根据 DIB 的说明创建一个设备指定的内存位图,并以任选方式初始化位图中的位,该函数与 CreateBitmap 函数类似。

### ② GetDIBits

为一个采用 DIB 形式的指定位图检索内存中的字位,该函数与 GetBitmapBits 类似。

### ③ SetDIBits

用 DIB 设置一个内存位图的位,该函数与 SetBitmapBits 函数类似。

### ④ SetDIBitsToDevice

直接用一个 DIB 设置设备的位。

### ⑤ StretchDIBits

把一个 DIB 从源矩形移到目标矩形,必要时要对位图进行伸展和压缩。

上面简单介绍了 DIB 的格式以及处理 DIB 的函数,下面讨论 Windows 的 DIB 格式扩展。

Microsoft Windows 中的 DIB 格式扩展加入了一些处理新压缩格式(定制压缩格式)和 DIB 转换的功能。该扩展同样也包括一些转义信息,使得应用程序能对显示驱动程序提出疑问以决定它们的功

能。有关这些扩展的技术主要包括以下几条:

- 16 位和 32 位 BI\_RGB 压缩格式的扩展
- 16 和 32 位 BI\_BITFIELDS 压缩格式扩展
- 定制压缩格式的扩展
- 决定显示驱动程序的功能
- 转置 DIB

### (1) Windows 压缩格式

位图的压缩标志用 Windows 定义的 BITMAPINFOHEADER 数据结构说明,该结构包括以下域:

```
typedef struct tagBITMAPINFOHEADER {
    DWORD biSize;
    LONG biWidth;
    LONG biHeight;
    WORD biPlanes;
    WORD biBitCount;
    DWORD biCompression;
    DWORD biSizeImage;
    LONG biXPelsPerMeter;
    LONG biYPelsPerMeter;
    DWORD biClrUsed;
    DWORD biClrImportant;
} BITMAPINFOHEADER;
```

有关于压缩格式的信息在 biCompression 和 biBitCount 域中说明,biCompression 域说明了所用的或所申请的压缩类型。已经存在的和新的压缩格式都使用该域。biBitCount 域说明每象素的位数。有些压缩格式需要使用该信息对象素的颜色进行正确的解码。

当 biBitCount 域中的值被置为小于 8 的值时,显示驱动程序可以假设位图使用在 BITMAPINFO 数据结构中定义的调色板和颜色表。BITMAPINFO 数据结构有以下域:

\* 浙江大学 CAD&CG 国家重点实验室。

注:需源程序者与浙江大学 CAD&CG 国家重点实验室张明敏联系 邮编:310027 电话:(0571)7951045,7990451

```
typedef struct tagBITMAPINFO {
    BITMAPINFOHEADER bmiHeader;
    RGBQUAD bmiColors[1];
} BITMAPINFO;
```

当 biBitCount 域中的值大于 8 时,显示驱动程序可以假设位图是真彩色的,不需要彩色表。

(2)已存在的格式

Windows 定义下面的压缩格式:

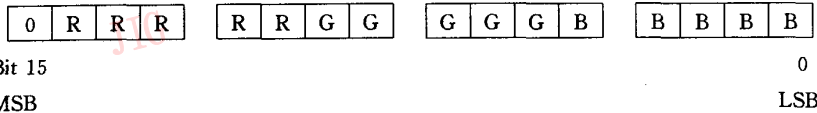
BI\_RGB:

说明位图是非压缩的 (biBitCount 的有效值为 1,4,8,16,24 或 32)。

BI\_RLE8:

说明每象素 8 位的位图的行程编码格式 (biBitCount 的有效值为 8)。

BI\_RLE4:



16 位 BI\_RGB 格式

通过将 biCompression 置为 BI\_RGB、将 biBitCount 置为 32 的方法来标识 32 位 BI\_RGB 格式。对该格式而言,每一象素都有一 32 位 (4 字节) RGB

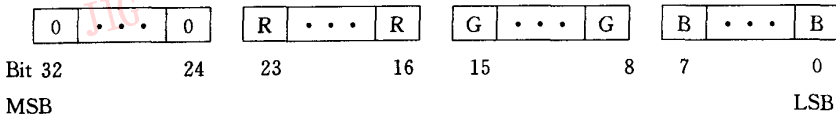
说明每象素 4 位的位图的行程编码格式 (biBitCount 的有效值为 4)。

(3)BI\_RGB 格式的扩展

BI\_RGB 格式的扩展包括每象素 16 和 32 位的位图格式。这些格式都不使用彩色表。它们将颜色放入 WORD 或 DWORD 来表示每个象素。

通过将 biCompression 置为 BI\_RGB、将 biBitCount 置为 16 的方法来标识 16 位 BI\_RGB 格式。对该格式而言,位图中的每一象素都用一 16 位 RGB 值来表示。该值的高位是 0。剩下的位分成 5 位一组,共三组,表示红、绿、蓝彩色值。第 0 位到第 4 位表示红,第 10 位到第 14 位表示蓝 (这种格式与 RGB555 格式类似,RGB555 格式支持 32K 颜色)。下面的图显示 RGB555 格式的位组织方式。

彩色值来表示。第一个字节是 0,第二个字节表示红,第三字节表示绿,最后一字节表示蓝。下面的图显示该格式的位组织方式。



32 位 BI\_RGB 格式

显示驱动程序必须支持每象素 1,4,8,24 位的位图的 BI\_RGB 格式。事实上,它们也支持每象素 16、32 的位图的格式。

(4)使用 BI\_BITFIELDS 和彩色屏蔽的格式

除了每象素 16 和 32 位的 BI\_RGB 格式之外, BI\_BITFIELDS 也可标识 16 和 32 位位图。只有增强型驱动程序才支持它。BI\_BITFIELDS 标识有以下的定义:说明位图是非压缩的,而且在 BITMAPINFO 数据结构的 bmiColors 域中定义了一个彩色屏幕 (biBitCount 的有效值置为 16 位或 32 位)。

将 biCompression 域置为 BI\_BITFIELDS,表明 bmiColors 域定义三个 DWORDS 用于屏蔽位图中的每个象素。该屏蔽用于获得象素中的 RGB 彩色值。第一个 DWORD 定义红色屏蔽,第二个 DWORD 定义绿色屏蔽,第三个 DWORD 定义蓝色

屏蔽。彩色屏蔽具有以下特征:

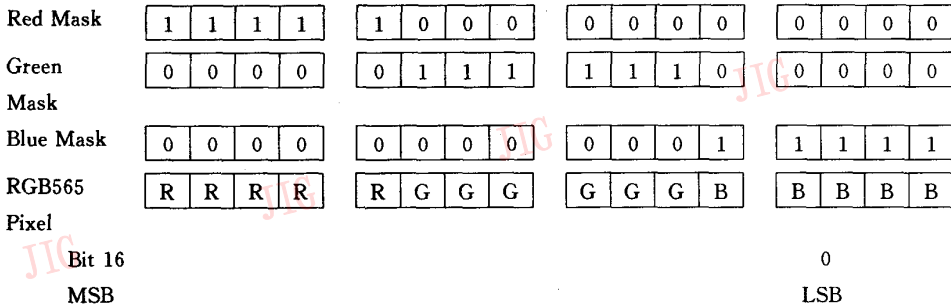
- . 屏蔽中的位不能覆盖其它屏蔽中的任何位。
- . 为每一屏蔽定义的位集合必须是邻接的。

这些特征都不限制屏蔽在 DWORD 中的特定位置。例如,红色屏蔽可以在三个屏蔽组合中最左端,最右端或中间位置上。每个屏蔽的位置都相当于为每一像素的相应 RGB 成分定义的彩色位置。这意味着对 16 位图像而言,彩色屏蔽可放在 DWORD 的低端字上 (对于 16 位图像,可以将 BITMAPINFOHEADER 数据结构的 biBitCount 置为 16,对于 32 位图像,可以将它置为 32)。

此外,需要为表示彩色的象素的位的位置设置屏蔽位。因为在象素中不使用的位总是被屏蔽的,所以可以将象素中不使用的位为 0 或 1。例如,彩色屏蔽可用于一 16 位象素彩色的解码,该 16 位象素

被分成三个不相等的位组来表示红、绿、蓝颜色值。其中第 0 位到第 4 位表示红,第 5 位到第 10 位表示绿,第 11 位到第 15 位表示蓝(该格式与 RGB 565

格式相似)。下面的图显示彩色屏蔽的定义和 RGB 565 格式象素的位组成方式。



使用 BI\_BITFIELDS 的 RGB565 格式

(5)使用 BI\_BITFIELDS 的 RGB 565 格式

驱动程序通过将相应的每个颜色屏蔽的 DWORD 与象素进行与操作的方法来获得象素的 RGB 值,然后将颜色映射给相应的显示寄存器。如果一应用程序需要恢复一象素的单种颜色,必须用彩色屏蔽来分离彩色成份,然后根据在屏蔽中最右端的 0 的个数向右移若干位。

(6)定制格式

用户的驱动程序可以通过将一个四字符代码安排给标准形式中的 biCompression 域的方法来定义定制压缩和位图格式。当用户定义一定制格式时,必须说明在 biSizeImage 域中的图像的字节数。

压缩类型的四字节代码必须是唯一的。如果想要为压缩类型创建一新的四字节代码,要用 Microsoft 寄存器来保存它,并设置它的标准定义以防止与可能定义的其它压缩代码相冲突。

(7)确定显示驱动器的功能

用户可以确定是否显示驱动程序可以用 QUERYDIBSUPPORT 转义来处理 DIB。下面的语句说明了这种转义的使用:

```
short Escape (hdc, QUERYDIBSUPPORT, nSize, lpbi, lpFlags);
```

下面的参数描述适用于 QUERYDIBSUPPORT 转义:

| 参数              | 数据类型           | 描述  |          |    |               |                |               |               |                 |           |                |            |
|-----------------|----------------|---|----------|----|---------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------|----------------|------------|
| hdc             | HDC            | 标识设备上下文   |          |    |               |                |               |               |                 |           |                |            |
| nSize           | int            | 说明 BITMAPINFO 数据结构的规格   |          |    |               |                |               |               |                 |           |                |            |
| lpbi            | LPBITMAPINFO   | 指出包含位图特征的 BITMAPINFO 数据结构   |          |    |               |                |               |               |                 |           |                |            |
| lpFlags         | LPINT          | 指出包含返回标志的整数。<br>驱动程序设置这些标志来说明它们支持哪些功能。已定义了以下标志:   |          |    |               |                |               |               |                 |           |                |            |
|                 |                | <table border="0"> <tr> <td>Flag(标志)</td> <td>描述</td> </tr> <tr> <td>QDI_SETDIBITS</td> <td>设备可将 DIB 转换成位图</td> </tr> <tr> <td>QDI_GETDIBITS</td> <td>设备可将位图转换成 DIB</td> </tr> <tr> <td>QDI_DIBTOSCREEN</td> <td>设备可以画 DIB</td> </tr> <tr> <td>QDI_STRETCHDIB</td> <td>设备可以伸展 DIB</td> </tr> </table> | Flag(标志) | 描述 | QDI_SETDIBITS | 设备可将 DIB 转换成位图 | QDI_GETDIBITS | 设备可将位图转换成 DIB | QDI_DIBTOSCREEN | 设备可以画 DIB | QDI_STRETCHDIB | 设备可以伸展 DIB |
| Flag(标志)        | 描述             |   |          |    |               |                |               |               |                 |           |                |            |
| QDI_SETDIBITS   | 设备可将 DIB 转换成位图 |   |          |    |               |                |               |               |                 |           |                |            |
| QDI_GETDIBITS   | 设备可将位图转换成 DIB  |   |          |    |               |                |               |               |                 |           |                |            |
| QDI_DIBTOSCREEN | 设备可以画 DIB      |   |          |    |               |                |               |               |                 |           |                |            |
| QDI_STRETCHDIB  | 设备可以伸展 DIB     |   |          |    |               |                |               |               |                 |           |                |            |

当一显示驱动程序获得该转义,就可以检查由 lpbi 指出的 BITMAPINFO 结构并确定是否它支持 DIB。驱动程序检查 biBitCount 确定正确的位深度,检查 biCompression 确定正确的压缩类型,检查 biHeight 决定正值或负值(负值指出一反向的 DIB)。如果将 biCompression 置为 BI\_BITFIELDS,驱动

器也要检查颜色表的位屏蔽。

如果显示驱动程序提供一对应于标志的部分或完整的功能,那么它将标志置为 lpFlags。例如,如果用整数(部分功能)延伸\_DIB,或者如果用整数或非整数值(完整功能)来延伸\_DIB,那么显示驱动程序将设置 QUI\_STRETCHDIB 标志。(下转 254 页)

户端采用的是矢量图形格式。倘若强调与关系数据库的动态连接,则是 GeoMedia Web Map 和 MapGuide 比较突出。另外,MapInfo ProServer 和 IMS 在客户端支持多种平台,而 GeoMedia Web Map 和 MapGuide 仅仅支持使用 Windows 系列操作系统的浏览者。如果用于建立 Intranet 应用,选择传递矢量图形的 GeoMedia Web Map、MapGuide 和 ModelServer/Discovery 较好,因为它们所需要的插件和 ActiveX 控件可以统一分发,预先安装,从而换来客户端较强的交互性和较快的响应速度。

由于 Internet 技术本身正处于发展阶段,尽管 WebGIS 软件发展很快,总的说来还处于初级阶段,各厂商提供的解决方案都不十分成熟。这给起步较晚的国内 GIS 研究单位提供了很好的机会。目前,国内的 WebGIS 研制工作也在加紧进行,并有初步的产品推出。

#### 4 WebGIS 应用前景

WebGIS 使 GIS 应用走向公众,通过网络可以将空间信息传至千家万户,如美国纽约州某县通过电视有线网,向公众发布城市和土地等信息。香港旅游局也正在着手建立香港旅游信息系统,该系统的基础数据直接来源于香港地政署的大型空间数据库,旅游信息则由旅游协会(TA)提供。计划首先在尖沙嘴等旅游热点安装触摸屏,游客可以通过它直接了解香港地理环境和查询旅游信息。

WebGIS 的数据传输量很大,目前 Internet 的速度还不能完全满足需求。MapGuide 的插件大约为 1M,使用 28.8K 的调制解调器(MODEM)也至

少需要 6 分钟才能从服务器上下载过来。不过,网络技术日新月异,56K 的 MODEM 已经开发出来。1997 年 2 月,美国总统克林顿提出“建立快 1000 倍的第二代互联网络,让 12 岁以上的青少年人人都上互联网”。微软正在实施的一项计划中准备发射 840 多颗人造地球卫星,这些卫星将用于取代光纤进行 Internet 数据传输。可以预见,随着 Internet 技术的发展,WebGIS 应用终将走上普通人的办公桌,走进千家万户的家用电脑,与 Internet 本身一样成为人们日常生活必不可少的实用工具。

WebGIS 还可以应用于 Intranet 建立企业/部门内部的网络 GIS,可以在科研机构、政府职能部门、企事业单位得到广泛应用。WebGIS 提供了一种易于维护的分布式 GIS 解决方案。尽管目前的 WebGIS 软件提供的空间分析功能很难满足专业应用的需要,但是随着技术的发展,WebGIS 终将取代传统的 GIS。

[附]主要 WebGIS 产品的 WWW 地址:

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| MapInfo ProServer .....  | .....                           |
| .....  | ..... http://www.mapinfo.com    |
| GeoMedia Web Map .....   | .....                           |
| .....  | ..... http://www.intergraph.com |
| ESRI 的 Internet Map Server(IMS) for ArcView & MapObjects ..... | ..... http://www.esri.com       |
| MapGuide .....   | ..... http://www.autodesk.com   |
| ModelServer/Discovery .....                                    | .....                           |
| .....  | ..... http://www.bentley.com    |
| MapX Site .....  | ..... http://www.mapxsite.com   |

(上接 245 页)

#### (8) 转置 DIB

不支持 DIB 格式扩展的显示(视频)驱动程序允许用户说明负的 biHeight 值。如果 biHeight 是负值,那么位图的原点是在左上角,其高度是 biHeight 的绝对值。

应用程序通过发送 QUERYDIBSUPPORT 标志(把 biHeight 置为负值)就可以确定一驱动程序是否支持转置 DIB(inverted DIB)。如果它支持转置

DIB,则驱动程序返回 QDI\_DIBTOSCREEN 标志作为回答。

#### (9) 标志和转义的定义

在技术资料中描述的标志、内容、转义都在 MMREG.H 中定义。可以一直使用该头文件直到这些标志、转义和内容都加到分布在 Microsoft Windows 中的头文件中。