

多媒体图像格式间的转换方式*

夏传良^{1,2}, 李盛恩²

(1. 中国科学院 数学与系统科学研究院 计算机科学研究所, 北京 100080; 2. 山东建筑工程学院 计算机科学与技术系, 山东 济南 250014)

摘要: 图像是多媒体技术中一种重要的信息媒体, 数据量极大并且多种多样的多媒体图像存储格式, 阻碍了多媒体技术的发展。为使多媒体技术蓬勃发展, 各种图像格式间的转换就显得极为重要。首先详细分析了应用比较广泛的几种图像格式, 然后给出这几种图像格式间转换的方法。结果可为多媒体图像软件的开发和应用提供重要的依据。

关键词: 图像; 格式转换; 多媒体技术; 多媒体图像软件

中图法分类号: TP317.4 文献标识码: A 文章编号: 1001-3695(2005)10-0162-02

Method of Format Transition of Multimedia Graphics

XIA Chuan-liang^{1,2}, LI Sheng-en²

(1. Dept. of Computer Science, Academy of Mathematics & System Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China; 2. Dept. of Computer Science & Technology, Shandong Institute of Architecture & Engineering, Jinan Shandong 250014, China)

Abstract: The graphics is an important informational medium in technical multimedia. It is the diversiform storage formats and large data quantity that holds up the development of multimedia technology. In order to develop the multimedia technology, the format transformation of graphics is very important. Based on analyses of several static graphics, the format transition of several kings of graphics is discussed. The result of this paper is important to exploitation and application of multimedia software.

Key words: Graphics; Format Transition; Multimedia Technology; Multimedia Graphics Software

在多媒体技术中, 图像是一种重要的信息媒体, 其存储格式多种多样并且数据量较大, 这些都阻碍了多媒体技术的发展。为使多媒体技术蓬勃发展, 图像格式的转换就显得十分重要。当前困扰计算机用户的最大问题之一就是图像文件形式的多样性, 如用户自己拥有的应用程序无法读取某些图像文件。随着多媒体技术的迅速发展, 涉及到的媒体形式越来越多, 各种多媒体系统又有其独特的图像存储格式, 因此图像格式的转换就显得非常重要。

1 图像表示及其存储方式

处于当今的信息时代, 图像可能是最容易理解的信息表现形式。这里所说的图像一般是指位图(Bitmap), 而位图又是由像素(Pixel)组成的, 像素由其颜色表示。目前有多种色度空间来度量颜色, 如 RGB, YUV 等, 在 RGB 色度空间中, 像素的颜色由 R, G, B 三个分量组成, 分别表示红、绿、蓝三种基色, 而在 YUV 空间中的颜色的三个分量为 Y, U, V, 其中 Y 代表亮度信息, U 和 V 代表色度信息, 在此色度空间中, 颜色的亮度信息与色度信息是分开的, 因此可利用人眼视觉系统对亮度比对色度更敏感的特性来达到一些特殊的处理效果。图像一般是以位图的形式存储的。为了存储一幅图像, 文件不仅要存储图像中各色素的颜色, 而且必须对图像的各种属性, 如宽度、高

度、分辨率等进行描述, 由于历史和技术上的种种原因, 颜色的表示和属性的描述形式多种多样, 形成了图像存储形式的多样性, 为多媒体技术的发展设置了障碍。

2 对流行的图像格式分析

现在已经涌现出的多种图像文件格式, 无外乎有两种来源, 一种是基于 PC 的程序产生的; 另一种是由其他应用程序产生的。

(1) BMP (Bitmap)

BMP 格式是一种与设备无关的格式, 为 Windows 所推荐使用, 随着 Windows 的普及, 其应用必将越来越广泛。BMP 是一种位映射的存储形式。其结构如下:

```

HEADER
BITMAPFILEHEADER
0  bftype  文件类型, 一般以“M”标志
2  bftype  实际图像数据长度
6  reserved1
8  reserved2
10 offset  图像数据的起始位置
BITMAPINFOHEADER
14  bsize  本结构长度为 40
18  biwidth  图像宽度
22  biheight  图像高度
26  biplanes  分量数
28  bbitcount  每个像素所占位数
30  bicompression
34  bsizeimage
40  bixpelspermeter  分辨率
  
```

44 biypelspometer
 48 biclused 调色板中用到的颜色数
 52 bicinimportant
 COLORMAP (如果图像为真彩色,则没有调色板)
 RCBQUAD(color entries: [R, G, B, res])
 BODY
 Image data

上述文件头中 Bicompression 表示一种非压缩方式和两种压缩方式,后者分别为 8 位的 RLE 和 4 位的 RLE。另外, BMP 文件存储时,图像的扫描方式为从左向右,从上到下。

(2) TIFF (Tagged Image File Format)

该格式最早是为了扫描对象而设计的,但后来被 Aldus, Microsoft 等公司和很多系统所采用,使其应用变得非常普遍。它是一种及其灵活易变的文件格式,几乎支持所有图像和多种编码压缩方式,因此它的结构比较复杂。其结构如下:

HEADER
 0 Byte order (II: Intel: MM: Motorola)
 2 Version number (currently 42)
 4 Offset of the first IFD (value)
 Image File Directory (IFD)
 X Number of entries (A)
 X + 2 Entry 0
 X + 14 Entry 1
 ...
 X + 2 + (A-1) * 12 Entry A-1
 X + 2 + A* 12 Offset to next IFD
 (Directory) Entry
 Y Tag
 Y + 2 Data Type
 Y + 4 Length of Data (in terms of type)
 Y + 8 Offset to value Z
 Z Value

它的结构由四部分组成,分别为头文件、文件目录、目录表项和点阵图像数据。其中每个目录表项的长度为 12 字节, TAG 是标志域,表示该目录表项所包含的信息内容^[1]。

(3) TGA (Targa Image Format)

该格式是 Truevision 公司为其 Arga and Vista 板上 TIPS 软件设计的图像存储格式,现在它的应用变得越来越广泛。

它的结构比较简单,由描述图像各属性的文件头(HEADER)和记录各像素的文件体(BODY)组成。其结构如下:

HEADER
 Image ID Size
 Color Map Type
 Image Type (compressed— yes/ no: full color/ mapped/ bw)
 Color Map Spacs (origin, length, entry size)
 Image Spacs (origin x&y, w&h, pixel size, descriptor)
 BODY
 Image ID
 Color map
 Image

它的头文件共有 18 个字节,第一个字节表示以字节为单位的图像标志的长度,0 表示无标志,图像标志紧跟在文件头之后,用于对图像进行额外的说明; Color Map Type 域是一个字节,用于表明有无调色板,0 表示无; Image Type 域也是一个字节。其值对应如下:

- 0 文件中没有图像数据
- 1 有调色板的非压缩类型;
- 2 真彩色的非压缩类型;
- 3 黑白图的非压缩类型;
- 9 有调色板的 RLE 类型;

10 真彩色的 RLE 类型;

11 黑白图的压缩类型。

在 Color Map Specs 域中, Rrigin 和 Length 各为两字节, Entry Size 为一字节;在 Image Specs 域中, Origin x, Origin y, Width, Height 各为两字节,其他的各为一字节。

(4) PCX

它是由 Zsoft 公司开发,主要与商业性图形程序: PC Paintbrush 一起使用,其格式被 Windows 等很多系统支持。PCX 格式与特定图形显示硬件密切相关,其格式一般为 256 色和 16 色,不支持真彩色的图像存储,并且其存储都是用 RLE 编码压缩。PCX 格式文件由文件头和文件体组成。其结构如下:

HEADER	16 rgb[16, 3] 16 色调色板
0 mfg 厂商号,一般为 OAH	64 reserved
1 version 版本号	65 nplanes 分量数
2 encoding 编码方式	66 linebytes 每行字节数
3 pixbits 每像素所占位数	68 paltype 1 color/ bw, 2 gray
4 xmin 左上角	70 ylines
6 ymin	72 filler
8 xmax 右下角	BODY
10 ymax	Image data (RLE)
12 hres 分辨率	256---Color map
14 vres	256 color entry (RGB)

PCX 文件中一般带有调色板,用三字节表示一种颜色,各字节分别表示颜色的 RGB 分量,颜色不多于 16 种时,调色板就放在文件头中,如果颜色为 256 种,头文件中放不下,这时可在文件尾找到它。

(5) MMP

在 Ani-video 图像采集板中用到了此格式,其通用性不如前几种格式,并且它的图像数据是 YUV 形式的。其结构如下:

HEADER
 0 flag 文件标志
 6 reserved
 12 width
 14 height
 BODY
 Image data

在文件中采用 4 1 1 的 YUV 存储方式进行压缩,用六个字节存储四个像素。其中 Y 分量每像素占一个字节,剩余两个字节被 U, V 分量占用。

3 图像格式间的转换方式

虽然前面讨论的图像文件的格式都互不相同,但图像数据本身实质上是通用的,对它们利用一些必要的技术就可以做到相互间的转换。但是在编制转换程序时,也会遇到一些问题,比如程序的通用性问题,对一种输入格式有可能需要把它转换成好几种输出格式,所以程序满足的转换关系应该是一种网状结构,而不是一对一的关系。

我们在编程过程中采用了 RGB 原始格式作为中间桥梁,这是因为许多格式中的图像数据都是以 RGB 形式存放的,并且 RGB 形式到 YUV 形式也有一个线性的转换关系:

$$\begin{bmatrix} Y \\ U \\ V \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.144 \\ -0.169 & -0.3316 & 0.500 \\ 0.500 & -0.4186 & -0.0813 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

RGB 原始格式需要三个文件* . R, * . G, * . B, 它们分别存储图像各像素颜色的红、绿、蓝三个分量, (下转第 187 页)

择属性值的顺序进行。如图 6(b) 所示, 顺次选择河流层、河流名称、嫩江, 显示结果为嫩江高亮、满画面显示。空间检索的实现方法如下:

```
Dim pFeatLyr As IFeatureLayer
Set pFeatLyr = _MapControl1.Layer(0)
//创建查询条件
Dim queryStr As String
Dim fieldName As String
fieldName = CmbField.Text
queryStr = fieldName & " = " & CmbValue.Text & " "
Dim pQueryFiltr As IQueryFilter
Set pQueryFiltr = New QueryFilter
pQueryFiltr.WhereClause = queryStr
//特征选择
Set pFeatSeln = pFeatLyr
pFeatSeln.SelectFeatures pQueryFiltr, _esriSelectionResultNew, True
```

另外, 系统也提供空间的高级检索功能, 即通过多个条件查询空间特征, 如图 6(c) 所示。

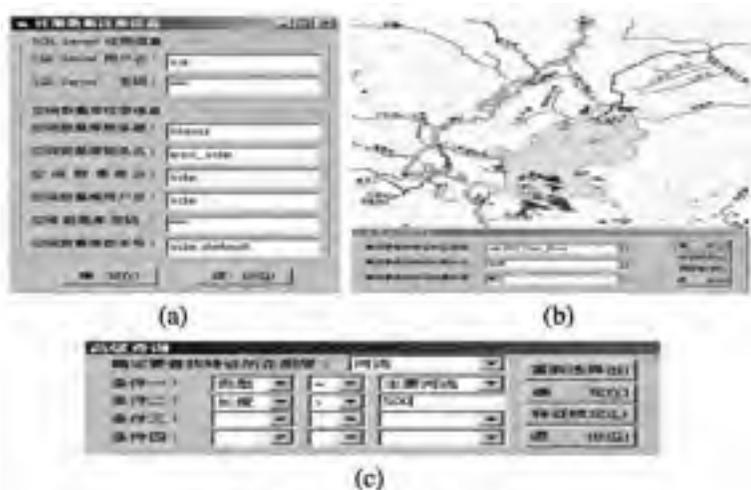


图6 系统功能界面

5 结论

(1) 在湿地管理中引入 GIS 技术, 给出了湿地 GeoDatabase

数据模型。

(2) 利用 GeoDatabase + ArcSDE 技术来存取 GIS 的空间数据, 实现了属性数据和空间数据的一体化存储, 从理论上保证了数据的完整性和数据共享。将 GIS 本身的问题解决转移到数据库领域中, 给基于 GIS 的应用系统开发带来了新的解决思路。同时也带来了新的课题。

(3) 对数据库进行改进, 对属性数据分类建表, 定义数据库统一编码, 解决了查询中遇到的矛盾, 增强了查询的灵活性和自主性。实践证明, GeoDatabase + ArcSDE 技术和数据库改进方法可广泛用于 GIS 信息系统数据库的设计。

参考文献:

- [1] 张艳红, 张树文. 嫩江中下游湿地生态环境敏感性分析及可持续管理对策[J]. 水土保持学报, 2002, 16(4): 82-85.
- [2] [美] DeMers M N. 地理信息系统基本原理(第2版)[M]. 武法东, 等. 北京: 电子工业出版社, 2001.
- [3] 潘农菲. GIS 的空间数据在关系型数据库的实现理论及应用技术[J]. 计算机应用研究, 2002, 19(2): 92-95.
- [4] 李国标, 庄雅平, 王珏华. 面向对象的 GIS 数据模型——地理数据库[J]. 测绘通报, 2001, (6): 37-39.
- [5] Robert West. Understanding ArcSDE[M]. ESRI, 2001.
- [6] 李赫雄, 等. SQL Server 2000 应用程序开发[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2001.

作者简介:

孟华(1958-), 女, 副教授, 主要研究方向为 GIS 系统、智能控制; 李晓东(1979-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向为 GIS 系统; 韩敏(1959-), 女, 教授, 主要研究方向为 3S 系统、神经网络、混沌系统; 邢军(1972-), 男, 讲师, 博士研究生, 主要研究方向为 GIS 的理论与方法; 丁蕾(1980-), 女, 硕士研究生, 主要研究方向为 GIS 系统。

(上接第 163 页) 这种格式文件没有头信息, 有关属性需要外部表示, 它存储的只是实际的图像数据。其转换网络如图 1 所示。

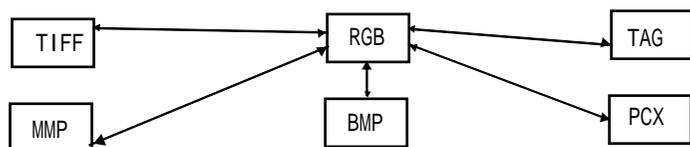


图 1 转换网络图

其次需要考虑的是程序的执行速度问题, 转换程序中要考虑到各种情况, 在进行色度空间的转换、编码与解码数据的读取与存储中, 时间消耗是很大的。为了提高速度, 可以考虑一些编程技巧。例如内存缓冲区取多大合适、用不用长指针、块读取还是字符读取、对各种形式的头信息定义结构说明等。

4 结束语

我们在进行多媒体图像软件开发时, 由于开发工作的需要, 搜集了很多种图像作为原始数据, 对其进行了精心而细致的研究。为了方便地得到所需对象, 编写了图像格式转换程序。该程序以 RGB 原始格式作为中间桥梁, 支持 MMP, BMP, TGA, TIFF, PCX 格式间的转换, 其输入/输出格式可为这些格

式中的任何一种。有了格式转换程序后, 所开发出的多媒体软件, 可对多种格式的图像文件进行操作, 增加了软件的适应性和扩大了软件的应用范围。本文的结果可为多媒体图像软件的开发和应用提供重要的依据。

参考文献:

- [1] ayne E Carlson. A Survey of Computer Graphics Image Encoding and Storage Formats[J]. Computer Graphics, 1991, 25(2): 34-45.
- [2] Kennech R Castleman. Digital Image Processing (影印版)[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003. 30-210.
- [3] 容观澳. 计算机图像处理[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003. 41-95.
- [4] [美] F S Hill JR. 计算机图形学(影印版)[M]. 北京: 科学出版社, 2004. 150-220.
- [5] 刘富强, 钱建生, 曹国清. 多媒体图像处理及应用[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2000. 123-205.

作者简介:

夏传良(1967-), 男, 山东茌平县人, 讲师, 博士, 主要研究方向为 Petri 网、计算机应用、计算机网络与通信; 李盛恩(1962-), 男, 山东蓬莱人, 教授, 博士, 主要研究领域为数据库系统、多媒体技术。