Formato para archivos de imágenes TGC version 4

Luis Gerardo de la Fraga

BioComputing Unit, Centro Nacional de Biotecnología-CSIC,
Campus Universidad Autónoma, 28049 Madrid, Spain.

E-mail: fraga@tango.cnb.uam.es

1 Introducción

Un formato de archivo es la especificación de la estructura del mismo. Cada paquete de cómputo maneja su propio formato para almacenar los datos y existen cientos de formatos: para bases de datos, procesadores de texto y archivos gráficos; algunos de estos han sido estandarizados para intercambio de datos entre distintos sistemas.

Los formatos para archivos de imágenes, en general, se pueden dividir en dos grupos:

- Archivos para gráficos de vectores, y
- Archivos para gráficos por mapa de bits.

El primero es usado por el CAD (Computer-Aided Design) y paquetes de dibujo, ejemplo: autoCAD, orCAD, Corel Draw y Xfig. El segundo es creado por scaners, cámaras y también por paquetes de dibujo; ejemplos: PC Paintbrush; la imagen es creada en un área de memoria reservada llamada *mapa de bits*, con algún número de bits correspondiendo a cada punto (o pixel). En los sistemas más simples monocromáticos, un bit representa un punto, esto es, apagado o encendido. Para escala de grises, varios bits son necesarios para representar el número del tono de cada punto. Para colores, más bits son necesarios para mantener el número de intensidad de rojo, verde y azul de cada punto.

Algunos formatos de archivos gráficos comerciales más usados son:

GIF (Graphics Interchange Format).- Creado por CompuServe para usarlo en el almacenamiento de imágenes escaneadas.

WPG .- De WordPerfect Graphics.

BMP .- El formato de mapa de bits usado por Microsoft Windows 3 y para el sistema operativo OS/2.

PIC.- Formato usado por el software de pintado PC Paint/Pictor.

TGA.- de Truevision Targa, el cual es usado en aplicaciones en color de alto nivel, especialmente en retoque y separación de colores en fotografía profesional digital. Soporta imágenes RGB de 24 bits.

PCX.- Originado por Z-Soft para su paquete PC Paintbrush

TIFF (Tag Image File Format).- El formato de archivo de imágenes por etiquetas (tags). Un formato muy general, no específico para cualquier paquete y que es usado comúnmente para intercambio de información.

Bytes	Descripción
0-2	Cadena: "TGC"
3	'\0'. Caracter nulo.
4-5	Versión (04 desde el 14 de noviembre de 1995)
6-7	Largo de la imagen.
8-9	Ancho de la imagen.
10-11	Tipo de la imagen: 0 — Monocromática. Blanco es cero 1 — Monocromática. Negro es cero 2 — 16 tonos de gris 3 — Paleta de 16 colores 4 — Paleta de 256 colores 5 — 256 tonos de gris 6 — RGB 7 — Matriz de enteros (2 bytes) 8 — Matriz de flotantes (4 bytes) 9 — Matriz de doubles (8 bytes) 10 — 32 tonos de gris 11 — 64 tonos de gris 12 — 128 tonos de gris 13 — 256 tonos de gris más información angular 14 — Matrix de flotantes desplegada en 256 tonos 15 — Volumen (1 byte/pixel) 16 — Volumen (4 bytes/pixel)
12-13	Compresión
14-15	Anexo

Tabla 1: Encabezado de un archivo TGC

2 Formato TGC versión 4

Este formato se realizó para simplificar el acceso, y por lo tanto hacerlo más rápido para su posterior procesamiento, de un archivo de imagen en mapa de bits. TGC son las iniciales de Tere-Gerardo-Clara, quienes trabajaron en este formato en el INAOE (Tonantzintla, Puebla, México) en 1993.

TGC versión 1 ya incluía el almacenamiento de datos de matrices. A partir de la versión 2 se manejan imágenes binarias. La versión 3 incluyó el manejo de imágenes en 32, 64 y 128 niveles de gris.

Antes de la actual version 4, TGC seguía la convención Little-Endian (el byte menos significativo se almacena primero). TGC versión 4 usa la convención Big-Endian (el byte más significativo se almacena primero) conveniente para su uso en estaciones de trabajo con sistema UNIX.

La imagen es almacenada en código binario con un pequeño encabezado de 16 bytes (ver la Tabla 1).

A partir del byte 16 se encuentra la imagen almecenada por renglones. Para los volumenes, el almacena cada rebanada consecutivamente, cada rebanada como una imagen simple.

Para los tipos 0-1 se almecena 1 bit por pixel. Los tipos 2 y 3 se almecenan 4 bits por pixels. Los tipos 4, 5, 10, 11, 12, 13 y 15 son a 1 byte por pixel. El tipo 6 es a 3 bytes por pixel. Los tipos 8, 14 y 16 se almacenan a 4 bytes por pixel.

TGC no maneja compresión de datos, incluso en la versión 4.

La estructura de un archivo TGC es la siguiente:

```
typedef struct {
    char name[4];
    unsigned short version;
    unsigned short col;
    unsigned short rows;
    unsigned short type;
    unsigned short compress;
    unsigned short anexo;
} TGCHEADER;
```

La paleta de colores para los tipos 3 y 4 se encuentra al final de los datos de la imagen. Para accesarla se puede usar la instrucción en C:

fseek(fp, (16L + (long)depth*(long)bytes), SEEK_SET);

donde el número de bytes se calcula como:

```
switch( type ) {
    case 0:
    case 1:
        bytes = (cols + 7)/8;
        bits = 1;
        break;
    case 2:
    case 3:
        if ( cols%2 ) bytes = cols/2 + 1;
        else bytes = cols/2;
        bits = 4;
        break;
    case 6:
        bytes = cols*3;     /** RGB **/
        bits = 24;
        break;
    case 4:
    case 5:
    case 10:
    case 11:
    case 12:
    case 13:
    case 15:
        bytes = cols;    /** unsigned char **/
        bits = 8;
        break;
    case 7:
        bytes = cols*2;
        bits = 16;       /** unsigned short int **/
```

```
        break;
    case 8:
    case 14:
    case 16:
        bytes = 4;
        bits = 32;      /** float **/
        break;
    case 9:
        bytes = cols*8;
        bits = 64;      /** double **/
        break;
    default:
        printf("\nError: Data type unsupported\n");
}
```

La estructura de la información angular es la siguiente:

```
typedef struct {
/*bytes*/
/*0-1*/     short int fminmax;
/*2-3*/     short int fAveSig;
/*4-7*/     float min;
/*8-11*/    float max;
/*12-15*/   float Ave;
/*16-19*/   float Sig;

/*20-23*/   float Alpha;  /* Firts EULER ANGLE. Rotation XY angle */
/*24-27*/   float Beta;   /* Second EULER ANG. ugraph tilt angle */
/*28-31*/   float Gamma;  /* Third EULER ANGLE. Rotation angle */
/*32-35*/   float Xoff;   /* X Translation */
/*36-39*/   float Xoff;   /* Y Translation */
/*40-43*/   float Xoff;   /* Z Translation */
/*44-47*/   float Scale;  /* SCALE */

/*48-49*/   short int r1;
/*50-51*/   short int r2;

/*52-53*/   short int fextra;     /** Has histogram? i.e. **/
/*54-55*/   short int extype;     /** For what? **/
/*56-59*/   unsigned long count;  /** How many? **/
/*60-63*/   unsigned long pos;    /** Where? **/
} IO_HEADER;
```

Para los tipos 15 y 16 (volúmenes) el número de rebanadas se halla almacenado en *compress* dentro del TGCHEADER;

Para los tipos 13 y 14, anexo puede valer 1 (uno), lo que indicaría la presencia de información angular. Para accesar estos datos se puede usar la instrucción en C:

fseek(fp, (16L + (long)rows*(long)bytes), SEEK_SET);