

文章编号: 1005-0523(2003)01-0013-03

面向 OpenGL 的 DXF 扩展库函数的开发

涂晓斌, 蒋先刚, 盛梅波

(华东交通大学 基础科学学院, 江西 南昌 330013)

摘要:介绍了 DXF 文件的结构及在 AutoCAD 软件中生成 DXF 文件的方法. 运用 Visual C++ 开发了一个面向 OpenGL 的 DXF 扩展库函数, 在 OpenGL 的应用程序中调用该库函数可直接读取 DXF 文件, 并将 DXF 文件还原成图形.

关键词:OpenGL; Visual C++; DXF 文件; 扩展库函数

中图分类号:TP391.72

文献标识码:A

0 引言

OpenGL 是图形硬件的软件接口, 具有完全开放的图形开发环境, 为程序员提供了强大的二维及三维图形功能, 这些功能包括: 建模、变换、光照、色彩、明暗处理、运动、纹理、材质处理、以及帧缓存等. 从 OpenGL 所提供的功能来看, 实时渲染功能最为突出, 因此, 与其说 OpenGL 是一种建模工具, 还不如说它是一种渲染工具. 例如, 为评估飞行员的驾驶技术, 可在其飞行过程中实时记录飞机的纵横角和空间位置并将其发送回基地的监控计算机, 用 OpenGL 编程可重现飞机的飞行过程. 但 OpenGL 不提供对其他建模工具或 CAD 软件生成的数据文件交换的支持, 若用 OpenGL 编程来构造不同型号的飞机模型时, 程序员则需要花费大量的时间, 逐条编写源代码的方式完成建模工作. 由此可见, 一般情况下, 用 OpenGL 编程, 难于实现包含复杂图形的应用程序的设计, 尤其是可视化仿真及演示系统的应用等, 而利用 AutoCAD 等 CAD 建模软件则比较容易构造出复杂的图形, 且可将图形转化为 DXF 格式的文件. 为降低基于 OpenGL 的应用程序的开发周期及成本, 提高应用程序的可扩充性能, 本文开发了一个可在 OpenGL 应用程序中直接读取 DXF 文

件, 并将 DXF 文件还原成图形的接口库函数.

1 DXF 文件结构

图形交换文件 *.DXF 是一专用格式的 ASCII 文本文件. DXF 文件在结构上由 HEADER(标题段)、TABLES(表段)、BLOCKS(图块段)、ENTITIES(实体段)四段组成, 以 EOF 结束. 每段分为若干个组, 每个组占两行, 首行为组代码, 第二行为组值. 组代码书写结构为 FORTRAN I3 格式(即向右对齐, 占据三个字符), 实体、表项和文件的分界符用组码 0, 后跟描述该项的名称. 组代码的具体赋值取决于文件中已描述的项, 组值的类型由组码的类型确定, 其规律如下:

组代码范围	跟随的组值
0-9	字符串
10-59	浮点数
60-79	整数

组码的具体含义可参考 AutoCAD 使用手册. 用户也可通过反复绘制图形, 然后输出该图形的 DXF 文件, 比较图形与 DXF 文件的变化, 就可了解和分析 DXF 文件的组代码和组值的定义. 在 AutoCAD 中, 用户可调用 DXFOUT 命令生成当前图形的 DXF 文件. 其格式是:

收稿日期: 2002-03-03

涂晓斌, 1967 年 11 月 1 日出生, 江西宜春人, 华东交通大学副教授.

COMMAND: DXFOUT

在输入 DXFOUT 命令后, 将出现“Create Dxf File”文件名输入对话框, 在这个对话框的文件名输入区输入文件名后按“保存”按钮, 在硬盘中将产生一个 DXF 接口文件. 对于 OpenGL 调用来说, 它只关心图形文件中的图形几何信息以及属性数据, 即只需读取 DXF 文件的实体段(ENTITIES)中的数据. 现以一实体段为例, 分析 DXF 文件结构如下:

清单如下:	说明如下:
0	
SECTION	实体段开始
2	
ENTITIES	ENTITIES 开始
0	
CIRCLE	圆实体记录开始
8	层代码
0	实体在 0 层
10	X 坐标植代码
200.0	圆的圆心 X=200.0
20	Y 坐标植代码
200.0	圆的圆心 Y=200.0
30	Z 坐标植代码
0.0	圆的圆心 Z=0.0
40	长度值代码
80.0	圆的半径为 80.0
0	
LINE	直线实体记录开始
10	
260.0	直线起点 X=260.0
20	
200.0	直线起点 Y=200.0
30	
0.0	直线起点 Z=0.0
11	
140.0	直线终点 X=140.0
21	
200.0	直线终点 Y=200.0
31	
0.0	直线终点 Z=0.00
0	
0	实体段结束

EOF

文件结束

2 DXF 接口程序的编写

DXF 文件中含有大量的信息, 在设计接口文件时, 应略去那些我们所不关心的信息, 同时又按一定顺序处理所关心的组码, 得到图形数据后, 调用 OpenGL 的绘图代码重建模型. 接口程序中包括 `Openglload-dxf()`、`Readline()`、`Getcolor()`、`Findentity()`、`Getentity()` 及 `Drawentity()` 这六个函数, 其中 `Openglload-dxf()` 函数用于实现从 OpenGL 中调用 DXF 格式的数据文件, 它是 OpenGL 与 DXF 文件的接口函数, 其他五个函数分别用于完成接口函数的部分功能. 函数 `Readline()` 的功能是按组从 DXF 文件中读取数据, 即每调用一次该函数就从 DXF 文件中读出两行数据, 第一行为组代码, 第二行为组值; 函数 `Getcolor()` 的功能是将 AutoCAD 中颜色表定义的颜色转换为 OpenGL 的 RGB 值; 函数 `Findentity()` 的功能是从 DXF 文件中找出实体段(ENTITIES), 如果找到, 函数返回时的值为 1, DXF 文件的文件指针位于“ENTITIES”行之后; 函数 `Getentity()` 是接口程序的主要模块, 其功能是分别记录组代码为 0 的实体的几何数据, 并调用 `Drawentity()` 函数绘制相应的图形.

`Openglload-dxf()` 函数定义如下(C 程序代码):

```
Extern int Openglload-dxf(char * filename)
{ FILE * dxfile=NULL;
  /* 打开图形数据文件 */
  if((dxfile=fopen(filename, "r"))==NULL)
    return 0;
  /* 调用功能模块完成实体绘制 */
  while (Findentity(dxfile))
    Getentity(dxfile);
  /* 关闭 DXF 数据文件 */
  fclose(dxfile);
  return 1;
}
```

`Drawentity()` 函数定义如下:

```
Static void Drawentity(char * curobj)
{ static GLfloat x[2], y[2], z[2];
  /* 定义变量 */
  /* 绘制直线 */
  if(strstr(curobj, "line"))
  { /* 根据端点坐标给变量赋值 */
    glBegin(GL_LINES);
    glVertex3d(x[0], y[0], z[0]);
```

```

    glVertex3d(x[1],y[1],z[1]);
    glEnd();}
/* 绘制其他图形实体 */
| }

```

Getentity()函数的流程如图1所示.限于篇幅,其它模块在此不作介绍.

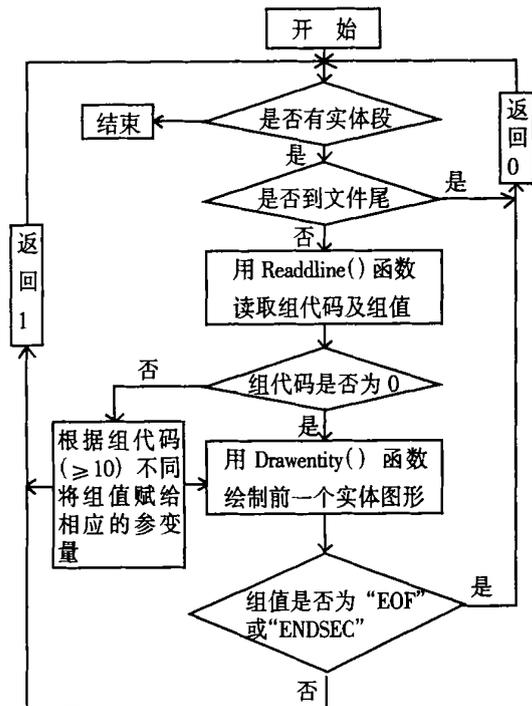


图1 获取图形实体流程图

3 OpenGL 的 DXF 扩展库函数的制作

假定包含上述代码的文件名为 OpenglLoadDXF.C;现说明用 Visual C++6.0 制作 OpenGL 的 DXF 扩展库函数的参考步骤:

- 1) 点击“File”下拉菜单,选择“New”菜单项,弹出“New”对话框.
- 2) 在“Projects”标签中,选择“Win32 Static Library”项,在“Projects Name”域中键入工程文件名

“OpenglLoadDXF”,在“Location”域中键入工程文件位置,选中“Create new workspace”项,在“Platforms”域中选中“Win32”项,单击“OK”,则新的工程文件创造完成.

3) 向工程文件中加入源文件.在“Workspace”窗口中,激活“FileView”标签,这时窗口中出现“OpenglLoadDXF file”字样,将光标置于该字样上面,单击鼠标右键,在弹出菜单中选取“Add files to Project...”,单击“OK”按钮.

4) 点击“Build”下拉菜单,选择“Build OpenglLoadDXF.lib”,项,完成 OpenglLoadDXF.lib 文件的制作.

5) 将 OpenglLoadDXF.lib 文件复制到 Visual C++ 的 Lib 目录下,并在 Include 目录下建立一个相应的头文件(OpenglLoadDXF.h)对函数原型进行说明.

6 结束语

本文利用 C 语言开发了一个 OpenGL 与 DXF 文件的接口函数,并利用 Visual C++ 将其制作成 OpenGL 的 DXF 扩展库函数,在 OpenGL 应用程序中可随时调用该库函数来读取 DXF 文件,并将 DXF 文件还原成图形.此扩展库函数可在 CAD 系统中推广使用.

参考文献:

- [1] 柳永新,杨东凯,蒋晓瑜.Windows C 程序设计[M].北京:清华大学出版社,1999.
- [2] 费广正,芦丽丹,陈立新.可视化 OpenGL 程序设计[M].北京:清华大学出版社,2001.
- [3] 李薇,徐国标,尹皓,等.OpenGL 3D 入门与提高[M].成都:西南交通大学出版社,1998.
- [4] 蒋先刚.微机工程绘图技术[M].成都:西南交通大学出版社,2000.

Development of a DXF Spread Library Function Oriented to OpenGL

TU Xiao-bin, JIANG Xian-gang, SHENG Mei-bo

(School of Natural Science, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: This paper introduces the structure of DXF file and method of creating DXF file through AutoCAD software. It shows how to develop a spread library function oriented to OpenGL by Visual C++. By the library function we can read directly DXF file in OpenGL application program and drafting.

Keywords: opengl; visual C++; DXF file; spread library function