

基于 OpenGL 的 ActiveX 控件的实现

杨日容, 杨承志, 杨晓洪

(昆明理工大学 信息工程与自动化学院, 云南 昆明 650051)

摘要: ActiveX 控件是当前开发各种应用程序的一项重要技术, 是一种能与其它程序交互通信的程序体系结构. OpenGL 则是一种功能强大的三维图形开发工具, 利用 OpenGL 可以生成真彩的三维动态场景. 文章在介绍 OpenGL 及 ActiveX 控件技术的基础上详细介绍了在 Visual C++ 6.0 的环境下开发基于 OpenGL 的三维动画的方法, 并把它封装为 ActiveX 控件, 最后把该控件应用到常用的演示文稿制作软件 Powerpoint2000 中, 实现了在幻灯片中三维动画的显示与控制.

关键词: Visual C++ ; OpenGL ; ActiveX 控件

中图分类号: TP391.72 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007 - 855X(2005)01 - 0045 - 03

An ActiveX Control Based on OpenGL

YANG Ri-rong, YANG Cheng-zhi, YANG Xiao-hong

(Faculty of Information Engineering and Automation, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650051, China)

Abstract: ActiveX control is the most important technology in developing all kinds of application procedures, and it is the framework of the procedure to communicate with other procedures. OpenGL is a powerful three - dimension cartoon developing tool. The overview of OpenGL and ActiveX control is first introduced, and then the method of developing an ActiveX control based on OpenGL with Visual C++ 6.0 is presented. Finally the ActiveX control is applied to the slide software Powerpoint2000, and the display and control of three - dimension cartoon in the slide are achieved.

Key words: Visual C++ ; OpenGL ; ActiveX control

0 引言

OpenGL 是 SGI 公司开发的三维图形库, 它提供几何建模、坐标变换、颜色模式设置、光照和材质设置、纹理映射、实时动画、交互等功能, 用户可以方便地利用这个图形库创建具有真实效果的三维模型. OpenGL 的最大特点是独立于硬件设备、窗口系统和操作系统, 用它编写的软件可以方便地在各种操作系统间移植. 目前, 包括 Microsoft 公司、IBM 公司、SUN 等公司都采用了 OpenGL 图形标准.

ActiveX 技术的理论规范为 COM (组件对象模型), 其前身是 OLE 技术. ActiveX 技术中最常用的三种技术是 ActiveX 文档、ActiveX 控件、ActiveX 脚本. 其中 ActiveX 控件是 ActiveX 技术中重要的一项, 它作为一种标准的用户接口元素, 能够增强应用程序之间的通信能力. 实际上 ActiveX 控件是一个软件组件, 可以把它插入到许多不同的程序中, 并把它作为程序自身的一部分来使用.

文中介绍了使用 Visual C++ 中的 MFC 开发的一个基于 OpenGL 的 ActiveX 控件的方法, 并把该 ActiveX 控件应用到 Powerpoint2000 中.

1 ActiveX 控件的创建

由于 ActiveX 的开发不依赖于语言, 所以当前许多流行的编程语言如 Java, Visual Basic, Visual

收稿日期: 2004 - 05 - 17.

第一作者简介: 杨日容 (1979.10 ~), 女, 在读硕士研究生. 主要研究方向: 控制理论及控制工程. E-mail: yangrirong@sohu.com

C++都支持 ActiveX 控件的开发. 常用的 ActiveX 控件开发方法有 MFC, ATL, BaseCtrl Framework 等. 这里采用的开发工具是 Windows 操作系统中广泛使用的应用程序框架 MFC.

1.1 建立 ActiveX 控件的框架

首先利用 VC++6.0 中的 MFC ActiveX Control Wizard 建立控件的基本框架, 该控件名为 Aa. 在设置项目的高级选项中把 Loads properties asynchronously 选中, 即采用异步方式加载控件, 以提高系统的性能.

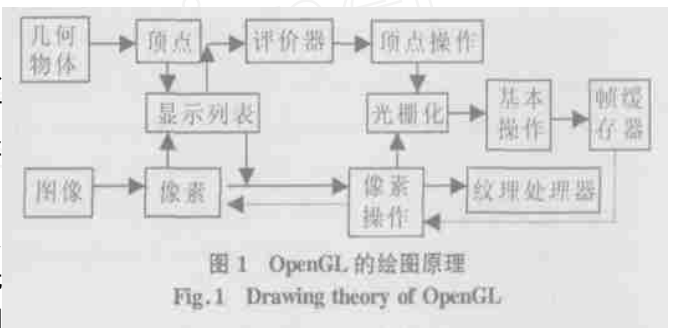
1.2 加入与 OpenGL 相关的静态库和头文件

由于 OpenGL 仅仅只是一个图形函数库, 因此必须在项目中加入与 OpenGL 相关的静态库和头文件, 建立应用程序和 OpenGL 的联系. OpenGL 静态库包括 opengl32.lib, glu32.lib, glaux.lib, 添加 OpenGL 静态库的方法是打开菜单工程 \ 设置, 在弹出的对话框中选择 Link 项, 然后在对象 \ 模块库中加入 opengl32.lib, glu32.lib, glaux.lib, 这样就可以访问 OpenGL 函数了. 加入头文件的方法打开 StdAfx.h, 在文件尾部添加入头文件 gl/glu.h, gl/gl.h, gl/glaux.h 以及 afxtempl.h, 这样 Visual C++ 编译器就可以对 OpenGL 中的函数进行识别并编译.

1.3 利用 OpenGL 绘制三维图形

OpenGL 的最主要工作就是将二维物体和三维物体描绘至帧缓存. 这些物体由一系列的描述物体几何性质的顶点或描述图像的像素组成, OpenGL 执行一系列的操作把这些数据最终转化成像素数据并在帧缓存中形成最后的结果. 利用 OpenGL 绘制图形的原理如图 1 所示.

利用 OpenGL 绘制三维图形的基本步骤: (1) 设置像素格式, 建立着色描述表并把它当前化. 只有建立着色描述表并把它当前化, 绘制的物体才能显示. 像素格式则反映了 OpenGL 的像素缓存是单缓存还是双缓存、颜色模式、绘制风格等. (2) 调用 OpenGL 函数绘制图形, 包括建立三维模型、材质设置、定义观察区域、设置投影模式、建立光照模型、图形平移、旋转等. (3) 删除着色描述表和



设备描述表, 释放资源. Aa 控件用到的主要函数见表 1.

计算机动画是指应用程序或工具生成一系列的静态画面, 然后通过画面的连续播放来反应对象的运动变化过程. OpenGL 是通过双缓存技术来实现动画的. 在双缓存模式下, 位平面被分成前台位平面和后台位平面. 只有前台位平面被显示, 当完整的画面在后台视频缓存中画出以后, 就调用 SwapBuffers() 函数使其成为可见视频缓存. 这样反复循环, 视频图像以人眼察觉不到的时间间隔交替出现, 从而实现画面的连续性. 所以在绘制三维图形的 DrawScene() 函数中应该包括实现前后缓存切换的函数 SwapBuffers(wglGetCurrentDC()).

1.4 人机交互的实现

该控件希望通过鼠标来控制盒子转动、停止, 以实现人机交互, 可以通过鼠标响应事件来实现. 打开菜单中的建立类向导选择 Automation 标签添加属性 play, 其对应的变量名为 m-play, 该属性用来记录鼠标的动作. 在 DoPropExchanged() 函数中对该属性进行初始化: PX-Bool(pPX, "play", m-play, true); 接着要为 Aa 控件添加 play 事件和 pause 事件, 这部分工作可以利用建立类向导来完成. 当执行 play 事件时可以使停止的盒子转动, 执行 pause 事件时可以使盒子停止转动, 在其对应的函数中进行编辑:

表 1 主要函数表

Tab.1 Main functions

函数	主要作用
SetupPixelFormat	设置像素格式
Init()	着色表的创建及当前化
PreCreateWindow	设定 OpenGL 风格
OnSize()	建立视点、启动透视变换、建立透视体
DrawScene()	具体绘制三维图形及动画
FirePause()	控制动画的停止
FirePlay()	控制动画的转动
OnDestroy()	删除着色描述表、设备描述表
OnLButtonDown()	鼠标响应

```

void FirePlay ()
{
    Set Timer (1, 45, NULL);
    m-play = false;
}

void FirePause ()
{
    Kill Timer (1);
    m-play = true;
}

```

利用类向导生成消息处理函数 OnLButtonDown() 以响应鼠标左键的动作, 编辑如下:

```

void CAaCtrl::OnLButtonDown (UINT nFlags, CPoint point)
{
    if (m-play)
        FirePlay ();
    else
        FirePause ();
    COleControl::OnLButtonDown (nFlags, point);
}

```

当 m_play 为真时调用 FirePlay() 函数, 触发 play 事件, 当 m-play 为假时则调用 FirePause() 函数, 触发 pause 事件。

这样就基本完成了三维动画的设计, 编译后可以利用 Visual C++ 中的 ActiveX Control Test Container 对该控件进行检验, 这时应该显示一个正在转动的盒子, 如图 2 所示。



图 2 控件测试结果图
Fig.2 Testing result of control

2 在 Powerpoint2000 中的应用

Powerpoint2000 是 office 软件中的一部分, 主要用于制作演示文稿 (即幻灯片). 把基于 OpenGL 的控件应用到 Powerpoint2000 中可以增强其显示和交互功能. 在 Powerpoint2000 控件工具箱中点击其它控件并选中已经注册的 Aa Control, 在幻灯片中拖动鼠标确定控件的位置和大小, 并设置其属性. 要使控件处于激活状态, 还必须利用 office 套件共享的公用宏编程语言 VBA (Visual Basic for Application) 编写自定义控件的代码, 其代码如下:

```

Private Sub Aa1-ReadyStateChange ()
    Aa1.Visible = True
End Sub

```

在放映幻灯片时, ActiveX 控件将自动加载, 这样就可以在幻灯片中显示三维动画, 并可以通过鼠标直接在幻灯片中控制盒子的转动和停止, 如图 3 所示。



图 3 幻灯片显示
Fig.3 Display of slide

3 结束语

文章利用 Visual C++ 中的 MFC 创建了一个基于 OpenGL 的三维动画 ActiveX 控件, 并把该 ActiveX 控件应用到 Powerpoint2000 中, 在幻灯片中实现了三维动画的显示和控制. 基于 OpenGL 的 ActiveX 控件具有易开发、移植性好、三维动画显示等特点, 在课件制作、产品演示、游戏、网页中将会得到越来越广泛的应用。

参考文献:

- [1] 向世明. OpenGL 编程与实例[M]. 北京: 电子工业出版社, 1999. 172 ~ 179.
- [2] 叶琳. 演示文稿结合 VR 技术在设备展示中的应用[J]. 机械工程师, 2002, (1): 60 ~ 63.
- [3] 叶钦媚, 黎绍发, 梁宇涛. 用 MFC 实现基于 OpenGL 的三维图形 ActiveX 控件[J]. 机电工程技术, 2003, 32(3): 38 ~ 40.
- [4] 三味创作室. Visual C++ 6.0 应用与提高[M]. 北京: 科学出版社, 1999. 392 ~ 446.