

2018-2019年度第二学期 00106501

计算机图形学



童伟华 管理科研楼1205室

E-mail: tongwh@ustc.edu.cn

中国科学技术大学 数学科学学院

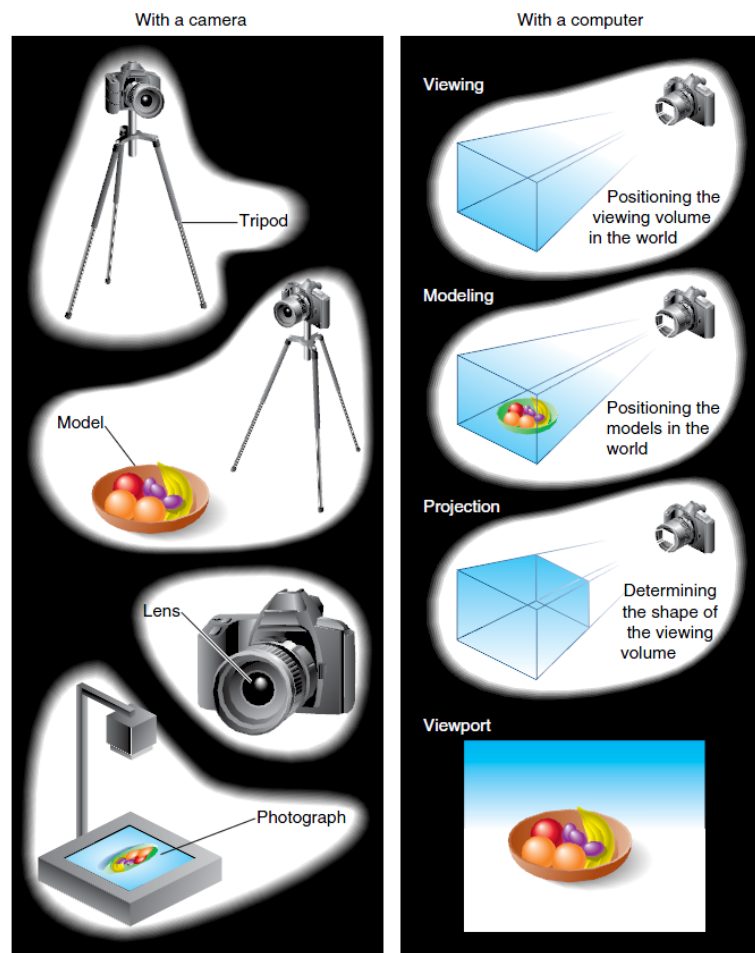
<http://math.ustc.edu.cn/>





附讲十 OpenGL编程（三）

- 三维图形绘制的基本过程：将空间中的三维模型绘制成二维图像，与现实生活中摄影（或人眼观察）的过程类似

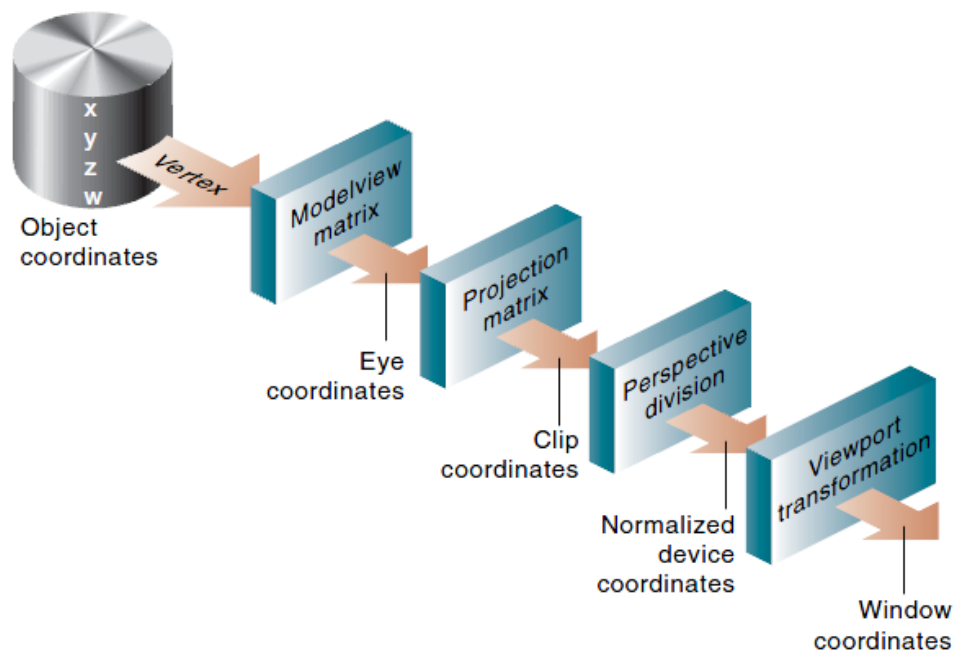


OpenGL常用的坐标系



■ 数学上，需要进行一系列坐标变换

- 局部坐标系 (Local coordinates) 及世界坐标系 (World coordinates)
- 观察坐标系或视觉坐标系 (View coordinates or Eye coordinates)
- 裁剪坐标系 (Clip coordinates)
- 规范化坐标系 (Normalized device coordinates)
- 屏幕空间坐标系 (Window coordinates)



OpenGL坐标变换相关的函数



■ Compatibility profile (本次作业使用)

- glMatrixMode: 设置矩阵模式 (GL_MODELVIEW or GL_PROJECTION or GL_TEXTURE)
- glLoadIdentity, glMultMatrix, glLoadMatrix, glLoadTransposeMatrix, glMultTransposeMatrix : 基本的矩阵操作
- glTranslate*, glTranslate*, glScale*: 基本的线性变换
- glFrustum, glOrtho: 设置投影矩阵
- glPushMatrix, glPopMatrix: 基本的矩阵栈操作
- glViewport: 设置规范化坐标系到窗口坐标系的变换矩阵

■ Core profile

- 不在提供与坐标变换相关的函数, 需要自己编写相关的函数或使用第三方数学库, 譬如glm库或Eigen库
- 需要在应用程序、vertex shader等处实现所需的坐标变换

如何利用鼠标进行三维交互？

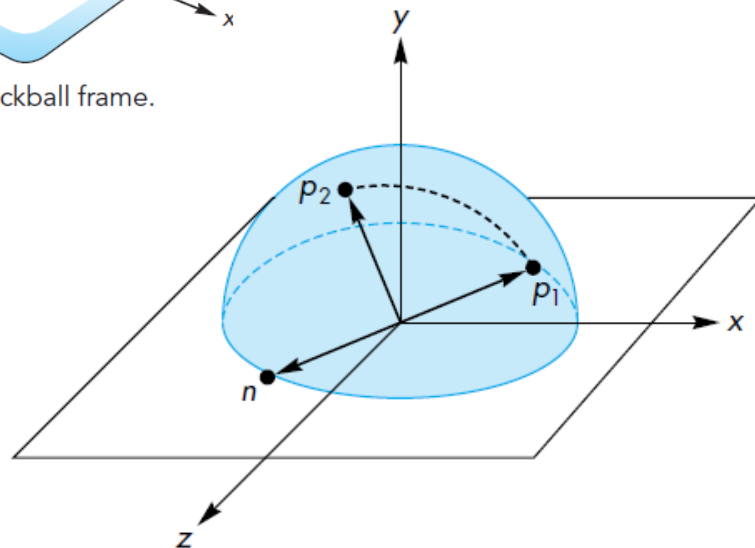
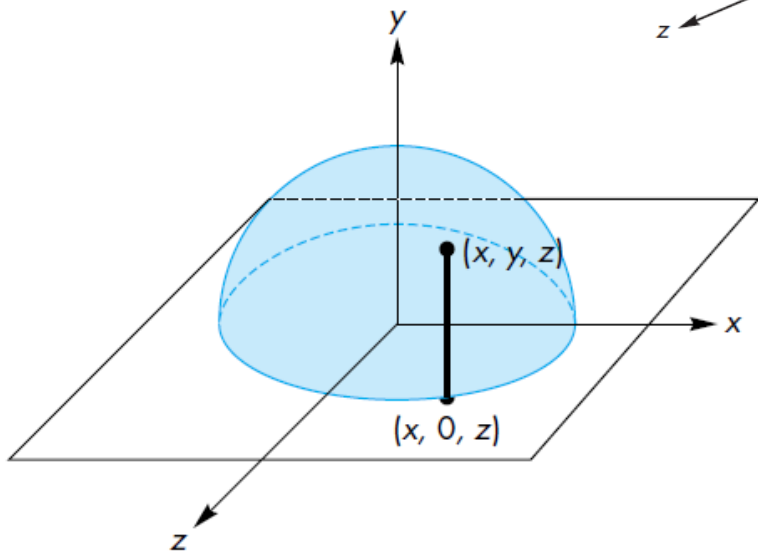
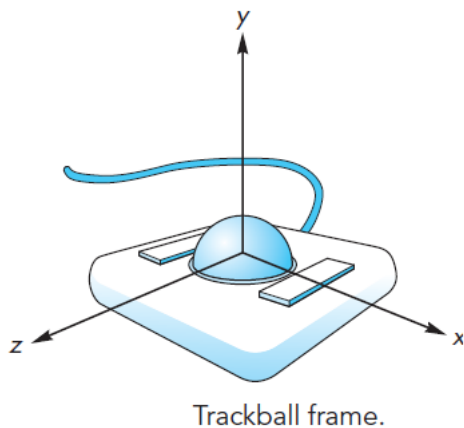


- 几乎所有的计算机辅助设计软件及三维建模与动画软件都提供鼠标进行三维交互的功能，譬如Maya, Rhinoceros, UGS等（这些专业软件提供了非常丰富的三维交互功能）
- 如何在我们自己设计的软件中加入基本的三维交互功能？
 - 旋转操作（例如通过OpenGL的模型视图变换实现，虚拟三维球）
 - 平移操作（例如通过OpenGL的透视投影变换实现）
 - 缩放操作（例如通过OpenGL的透视投影变换实现）

虚拟三维球



- 基本目的：通过移动鼠标来实现旋转物体，模拟跟踪球设备



平移和缩放

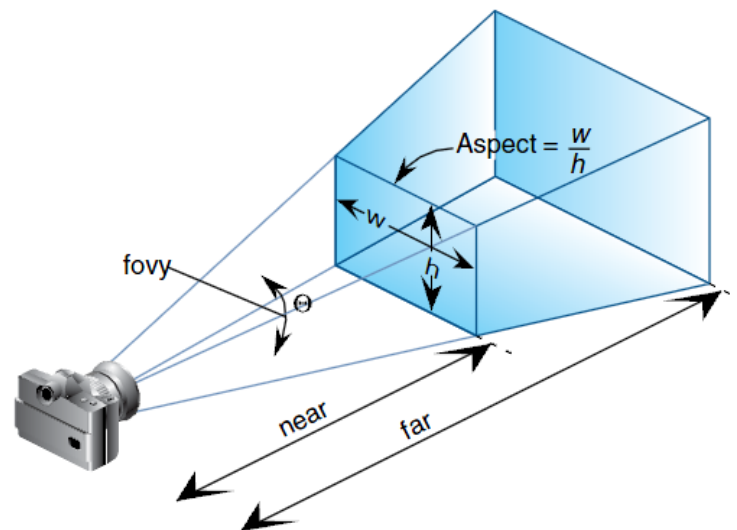
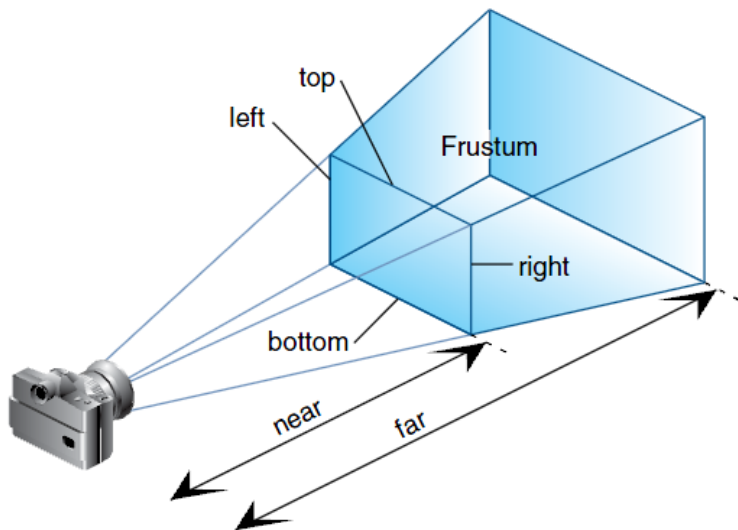


■ 设置OpenGL的透视投影变换

```
void glFrustum(GLdouble left, GLdouble right,  
GLdouble bottom, GLdouble top, GLdouble near, GLdouble far);
```

或

```
void gluPerspective(GLdouble fovy, GLdouble aspect,  
GLdouble near, GLdouble far);
```



Thanks for your attention!

