虎书总结

引言

简单介绍一些图形领域，图形学的主要应用，图形用户接口，图形管线，数值问题，代码的效率，图形程序的设计与编程，图形程序的调试。

注意点：

常常把调试输出用图片的形式显示

微积分

集合与映射，对数函数的运算，二次方程求解，三角函数，向量，坐标系，曲线曲面，线性插值，三角形

注意点：

从一个向量或者两个向量重建笛卡尔坐标系

三角形中重心坐标 p46

栅格化图像

栅格化设备：一些输入输出设备；RGB颜色；alpha分量；

注意点：

图像位深度 p61

显示器显示的值与图像的值：非线性、量化 p62

光线追迹

基本过程；投影；光线投射；光线相交；光线渲染；阴影；

注意点：

两种渲染形式：逐物体渲染、逐像素渲染 p69

光线追迹的基本过程：光线投射、光线相交、光线的渲染 p70

光线（射线）的表示方法 p73

两种投影方式决定了两种光线投射方式 p74

光与物体相交性：p76

光线与球相交：（化为一元二次方程，判断根存在性）

光线与三角形相交：（联立求解三元一次方程，克拉默法则）

光线与多边形平面相交：（先求交点，再判断是否在内部）（或划分为多个三角形）

求交点：

判断是否在内部：先将3D多边形投影到坐标2D平面（根据法向分量判断），从相交点往一个坐标轴方向发出一条线，求之与2D多边形边的交点，以此来判断内部与否。

光线的渲染：p81

单根光线的渲染：（环境光+漫反射+镜面反射）

多根光线，叠加即可

光线追迹的面向对象编程：建立合适的类来管理 p85

阴影：p86

从一个点往光源发出射线，判断途中是否被挡（相交性检测），一个细节：而不是从0开始，因为有可能由于精度问题，而误判与点所在平面相交

镜面反射的多次追踪，从相交点朝反射方向发出光线再做追迹 p87

光线追迹的其他用途：判断鼠标点击的某一物体是哪个物体？p88

线性代数：

行列式；向量；矩阵；特征值；奇异值分解

注意点：

奇异值分解：（U，V为正交阵，S为对角阵）p103

求解奇异值分解：（分别对和进行本征值分解：

变换矩阵

缩放；剪切；旋转；变换矩阵的组合与分解

注意点：

2D缩放：p110

2D剪切：（相当于倾斜坐标轴：y轴倾斜）p111

2D旋转：p112

2D反射：（相当于旋转180度）p114

由于一个矩阵就可以代表几个组合的变换，同时根据奇异值分解（正交阵看作旋转，对角阵看作缩放），所以任意变换均可看作：旋转-缩放-逆旋转。

在栅格化图像中，把旋转可看作三个剪切（剪切相当于一时只对一维数据操作，速度更快）p122

3D旋转：（绕z轴）p124

3D中沿任意轴旋转：根据旋转轴建一个正交直角坐标系uvw空间，故先转到uvw空间，再旋转，再转回xyz空间 p125

若一个向量及其法向量同时做变换，要使变换后仍然垂直，则两个变换矩阵互逆 p127

仿射变换：平移变换不能简单表示，需要用齐次矩阵。注意点与方向的齐次表达区别： p129

求变换矩阵的逆矩阵：p132

1. 对角阵
2. 正交阵

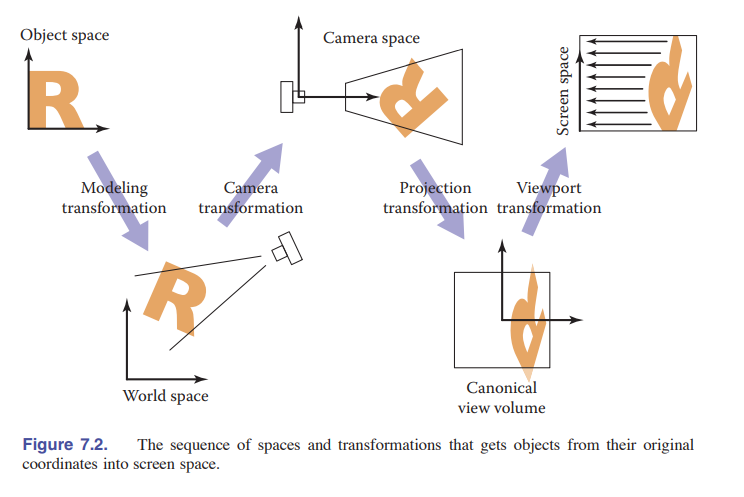
一般矩阵，奇异值分解

视点变换

注意点：

视点变换在逐物体渲染中，发挥重要作用 p139

从物体坐标系到屏幕坐标系的流程图：p141



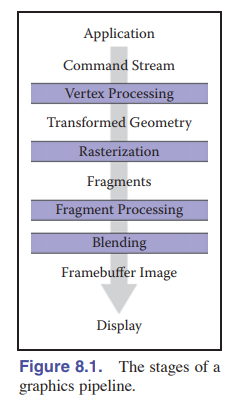
注意这个过程中：lookat矩阵，投影矩阵（两种），视锥体

图形管线

注意点：

图形管线的概念：从物体到图像像素的过程 p159

图形管线的大致流程：输入顶点信息——处理顶点（经过矩阵变换到屏幕坐标系）——光栅化——处理片元——混合片元——存到FrameBuffer——显示



光栅化：p160

线段的光栅化：一维遍历

三角形的光栅化：依赖重心坐标，二维遍历（可用累加来优化）

多边形的光栅化：扫描线算法或者拆成三角形

消除洞与重复绘制：任意取屏幕外一点，同一侧的才画

裁剪问题：

线段ab的裁剪：线段与平面的裁剪 p171

逐顶点渲染与逐片元渲染：p175

逐顶点渲染：称为Gounraud shading，先计算顶点的颜色，中间的片元颜色插值得到

逐片元渲染：成为Phong shading，先插值法线等，再计算中间的片元颜色

简单的抗锯齿：用box滤波器 p178

剔除问题：注意与裁剪区别 p179

三种情况：视锥剔除：视锥体外；遮挡剔除：视锥体内但被遮挡；背向剔除：视锥体内但背向（被自己另外的三角形挡）