第四章 学习Shader所学的数学基础 笔记

1. 标准正交基：3个坐标轴互相垂直，且长度为1
2. 正交基：3个坐标轴互相垂直
3. 左手坐标系中，旋转正方向是由左手法则定义；右手坐标系中，旋转正方向由右手法则定义
4. unity中，模型空间和世界空间使用左手坐标系，观察空间使用右手坐标系
5. 矢量的头指的是箭头所在的端点，尾指的是另一个端点
6. 矢量点积
   1. a \* b = (ax, ay, az) \* (bx, by, bz) = axbx + ayby + azbz 各分量相乘的积的和
   2. 满足交换律 a \* b = b \* a
   3. 点积可以用于计算投影（projection）
   4. 点积可以判断两个矢量的方向，a \* b >0，同向；=0，垂直；<0，反向
   5. a \* b = |a||b|cosθ
7. 矢量叉积
   1. a X b = (ax, ay, az) X (bx, by, bz) = (aybz – azby, azbx – axbz, axby – aybx)
   2. a X b 不等于 b X a， a X b = - (b X a)
   3. 不满足结合律(a X b) X c 不等于 a X (b X c)
   4. |a X b| = |a||b|sinθ 平行四边形面积公式
   5. 矢量叉积的方向，在左手坐标系中用左手定则，右手坐标系中用右手定制
   6. 叉积可用于计算垂直于一个平面的矢量
   7. 叉积可用于判断三角面片的朝向
8. 矩阵
   1. 矩阵串接的转置，等于反向串接各个矩阵的转置 （AB）T = BTAT
   2. 矩阵由逆矩阵的前提是一个方阵
   3. 一个矩阵的行列式不为0，那么它就是可逆的
   4. 转置矩阵的逆矩阵是逆矩阵的转置
   5. 矩阵串接相乘后的逆矩阵等于反向串接各个矩阵的逆矩阵
   6. 正交矩阵:
      1. 一个方阵M和它的转置的乘积是单位矩阵
      2. 如果一个矩阵式正交的，那么它的转置矩阵=逆矩阵
      3. 矩阵的每一行都是单位矢量
      4. 矩阵的每一行之间互相垂直
9. 线性变换5
   1. f(x) + f(y) = f(x + y) 且 kf(x) = f(kx)
10. 齐次坐标
    1. 点从三维坐标转换成齐次坐标是把其w分量设为1；方向矢量从三维坐标转换到齐次坐标是把其分量w设为0
11. 在任意方向上缩放：先将缩放轴变换成标准坐标轴，然后进行沿坐标轴的缩放，再使用逆变换得到原来的缩放轴朝向
12. 旋转矩阵的推导
13. 复合变换，再绝大多数情况下，我们需要的变换的顺序应该是先缩放，再旋转，再平移
14. 同时绕3个轴旋转时，在Unity中，这个旋转顺序是zxy，M(rotateZ)M(rotateX)M(rotateY)
15. 左手坐标系变换到右手坐标系，需要对Z分量进行取反操作（对Z缩放-1）
16. 推导透视投影矩阵 和 正交投影矩阵
17. 经过投影矩阵变换后，顶点的W分量不再是1，而是原先Z分量的取反结果
18. 经过屏幕映射后，z分量通常会被用于深度缓冲，一个传统方式是把ClipZ/ClipW的值直接存进深度缓冲，但这不是必须的
19. ClipW的主要工作：在齐次除法中作为分母来得到NDC；在后续透视校正插值中起到重要作用