15 构建第一人称视角的摄像机与动态索引

在本章中，我们将分别探讨两个主题。首先，我们要设计一个如同第一人称游戏中那样的摄像机系统。其次，介绍Direct3D 12中一种名为动态索引的新技术，由此便可以对纹理对象数组进行动态索引了。动态索引可以处理由不同大小与类型的纹理所构成的数组，因此比Texture2DArray资源灵活得多。

15.1 重温取景变换

观察空间是附属于摄像机的坐标系。如果Qw=( Qx, Qy, Qz, 1)，uw=(ux,uy,uz,0),vw = (vx,vy,vz,0)且ww=(wx,wy,wz,0)分别表示观察空间中的原点，x轴，y轴与z轴相对于世界空间的其次坐标，那么从观察空间到世界空间的坐标变换矩阵为：(见书本)。

然而，这并不是我们所期待的变换。刚好相反，我们需要的是由世界空间到观察空间的变换。一般来讲，世界坐标系与观察坐标系的差别仅在于位置于朝向，因此可直观记作W=RT。这使得逆变换的计算更为简便：

V = W-1 = (RT)-1 = T-1R-1 = T-1RT

(计算结果见书本)

15.2 摄像机类

我们定义了Camera类来封装摄像机代码。摄像机类中的数据存储了两种关键信息。第一种为此类中定义的position,right,up和look向量；第二种为视椎体属性。

15.3 摄像机类中的方法实现选讲

15.3.1 返回XMVECTOR类型变量的方法

15.3.2 SetLens方法

15.3.3 推导视椎体信息

15.3.4 与摄像机相关的变换操作

15.3.5 构建观察矩阵

15.4 摄像机演示程序的若干注解

15.5 动态索引

动态索引的概念比较简单，即在着色器程序中对资源数组进行动态地索引。指定索引的方式各式各样：

1. 索引可以是常量缓冲区中的某个元素；
2. 索引可以是如SV\_PrimitiveID, SV\_VertexID, SV\_DispatchThreadID或SV\_InstanceID等类似的系统ID；
3. 索引可以通过计算求取；
4. 索引可来自于纹理所存的数据；
5. 索引也可以出自顶点结构体中的分量。

我们的目标是把每个渲染项所需配置的描述符数量降到最低。我们所用的策略如下：

1. 创建一个存有所有材质数据的结构化缓冲区。
2. 通过为物体常量缓冲区添加MaterialIndex字段来指定本次绘制调用所用的材质索引。
3. 在绘制每一帧画面时，直接将场景中用到的全部纹理SRV描述符以描述符表的形式与渲染流水线一次性绑定，而不是像之前那样分别绑定每个渲染项的纹理SRV。
4. 向材质数据结构体中添加DiffuseMapIndex字段，以指定与材质说关联的纹理图。

经过这一系列配置，我们仅需为每个渲染项都设置一个物体常量缓冲区。一旦实现了这些内容，我们就能通过MaterialIndex字段为绘制调用而获取相应的材质，并通过DiffuseMapIndex字段为绘制调用拾取所需的纹理。

(例子)

我们以动态索引的其他3种用法作为本节的结束。

1. 将有着不同纹理的邻近网格合并为一个单独的渲染项，这样一来，仅需一次绘制调用就能把它们全部绘制出来。可以把这些网格的纹理与材质数据保存为顶点结构体中的一个属性；
2. 在含有不同大小与不同格式纹理的单次渲染过程中，使用多纹理贴图技术；
3. 以系统值SV\_InstanceID作为索引来实例化具有不同纹理与不同材质的渲染项。