**常 用 类**

## VirtualUniverse类、Locale类与HiResCoord类之间的关系

Virtual Universe 包含 Locale 包含 BranchGroup

每一个Locale对象都具有一个高分辨率大尺度坐标系，每一个Locale对象的高分辨率大尺度坐标系都用3个高分辨率大尺度数来定义其原点的坐标值x,y,z（用HiResCoord类定义）。

VirtualUniverse类定义的对象是包含所有场景图的最高级别的容器。

## SimpleUniverse类

该类可快速地设置一个最小的用户环境，并且很容易使一个Java3D应用程序运行起来。该实用程序类创建了场景图中与观察相关的所有必须对象。该类创建了一个Locale, 一个单独的ViewingPlatform和一个Viewer观察者对象。但此类不适合复杂应用程序。

SimpleUniverse 包含 Locale 包含 BranchGroup 包含 TransformGroup 包含ViewPlatform

## Bounds类

用于限定特定操作的作用范围

用于确定某种动作或行为的范围。

用于确定某种全景操作的应用范围

## SharedGroup类

共享子图。SharedGroup节点作为共享子图的根节点。Link叶子节点链接向该SharedGroup节点，并不是将共享子图集成到当前场景图中。一个SharedGroup节点允许多个Link叶子节点同时通过链接的方式共享该子图。

## View类

观察模型。应用Java3D观察模型编写的应用程序在不修改场景图的情况下，能够将可视化后的图像显示到各种不同的显示设备上

“一次编写到处运行”

## ViewPlatform类

在虚拟世界中的观察平台。一个ViewPlatform叶子节点在虚拟世界中定义了一个坐标系和一个具有相关原点或参考点的参考框架。ViewPlatform作为观察对象的依附点，并且其作为一个可视化器观察的基点。

## ViewingPlatform类

Java3D的三种坐标系：世界坐标系，观察坐标系，显示器坐标系

**透视投影**：当给定视点、观察方向与投影平面后，将世界坐标系转换为观察坐标系，对观察坐标系中的三维物体通过比例变换向投影平面投影。

**平行投影**：将空间的三维形体分别向3个坐标平面进行平行投影，分别形成主视图、俯视图与侧视图。

## Shape3D类

Shaped3D类定义所有的几何体。它包含几何体与该几何体的外观属性。

几何体部分定义三维空间体的几何形状，外观属性部分定义颜色、材质等属性。

一个Shaped3D类包含一个Geometry几何组件列表和唯一一个Appearance外观组件对象。P55

## Appearance类

定义所有与显示相关的外观状态，这些状态可设置为一个Shaped3D节点的组件对象。

Appearance类包含ColoringAttributes类，PointAttributes类，LineAttributes类，PolygonAttributes类，Rendering Attributes类，Transparency Attributes，Material类， Texture类

## BranchGroup类

一个BranchGroup作为一个场景图分支的根。

BranchGroup对象是**唯一能插入**到一个Locale对象中的对象。

以BranchGroup节点为根的场景图子图是一个编辑单元。

## TransformGroup类

TransformGroup节点通过Transform3D对象定义了一个唯一的3D空间坐标变换，该变换可对其子节点进行位置、方向及比例变换。

## GeometryArray类

GeometryArray类是PointArray类，LineArray类，TriangleArray类，QuadArray类， GeometryStripArray类，IndexedGeometryArray类的直接父类

GeometryArray类的对象中包含独立的位置坐标数组、颜色数组、法向量数组、纹理坐标数组和顶点属性。

在数组中的所有颜色值必须在[0.0,1.0]范围内。所有法向量必须是模长为1的单位向量。

## PointArray类

PointArray类是组织与定义点的数组类。

## PointAttributes类

PointAttributes类的对象用来定义点的各种属性。

点属性包括：

Size：定义点的大小，以像素为单位

Antialiasing：反走样，使外形接近于一个圆形

## IndexedPointArray类

从定义好的所有点的坐标与颜色数组中选择出一部分点进行显示。

## IndexedLineArray类

从定义好的所有线的坐标与颜色数组中选择出一部分线进行显示。

## IndexedTriangleArray类

从给定的顶点中选择出一定数量的顶点，允许顶点重复，形成若干三角形。

## IndexedQuadArray类

从给定的顶点中选择出一定数量的顶点，允许顶点重复，形成若干四边面。

## LineArray类

LineArray类生成的线段是不连续的，线段的连接方式：0-1，2-3，4-5等，其中，1、2之间与3、4之间不连接。

## LineAttributes类

LineAttributes类定义所有与线的显示相关的属性与状态。

## LineStripArray类

将定义好的数据点分组，然后分别连成几段连续的线段，分成几个组，就连成几条带（几个Strip）。各条带之间互不连接。

## PolygonAttributes类

PolygonAttributes类用来定义多边形显示时的相关属性。这些基本多边形包括三角形、三角形带、三角形扇、四边形。

多边形的三种**显示模式**：以点的方式显示、轮廓线方式显示、填充多边形方式显示

POLYGON\_POINT：多边形以顶点方式显示，则只显示所有顶点。

POLYGON\_LINE：多边形以线方式显示

POLYGON\_FILL：以填充的多边形面的方式显示，这种模式是默认显示模式。

## TriangleArray类

三角面TriangleArray类以一维顶点数组给出顶点的坐标值，从前向后依次以3个顶点形成一个三角形，并且上一个三角形与下一个三角形之间没有公用顶点。

## TriangleStripArray类

三角带。stripVertexCounts数组的大小表示分为几个子三角形Strip带。两个Strip之间没有公用顶点。在同一个三角形Strip内，所有三角形都相互连接在一起的，相邻的三角形之间有公共边。用这种方式生成的曲面具有指向相同侧的法向量。

## TriangleFanArray类

三角扇。在组织三角形时，以第一个顶点为公用顶点，依次与其余顶点分别连接形成三角形。用这种方法生成的一系列三角形公用第一个顶点。其中给定的顶点 数最少为3个。所有三角形具有指向同侧的法向量。

## QuadArray类

四边面。QuadArray类以顶点坐标数组中给出的一维顶点数组，从前向后依次以4个顶点形成一个四边形面，并且相邻两个四边形面之间没有公用顶点。给定的总的顶点数必须是4的倍数。

## ColoringAttributes类

ColoringAttributes类定义所选择的颜色与光照模型（阴影模型）。

## Material类

Material类的对象定义一个三维物体在光照情况下的外观。

如果在一个Appearance类的对象中的Material类的对象一项为null，则光照效果对所有包含该Appearance类的对象的节点不起作用。

包含于Appearance类

环境光颜色Ambient color

散射光颜色Diffuse color

镜面反射光颜色Specular color

物体放射的光颜色Emissive color

物体的发亮特性Shininess

颜色靶子Color target

## TransparencyAttributes类

TransparencyAttributes类的对象定义所有几何体透明度的属性。

## Light类

该类为抽象类，其中定义的一组参数属性所有类型的光。这些参数包括光颜色、光照开关标志和一个光的作用范围

光源的类型包括平行光源、点光源、环境光

## PointLight类

点光源PointLight类在三维空间的一个**固定点**上定义一种**衰减**的光源，该类光源从光发出点出发，在所有方向的辐射是相等的。

一个点光源通过其衰减系数反映其衰减，该衰减随着距光源中心距离的增加而增加。

点光源的衰减系数：固定衰减、线性衰减、二次方衰减

## DirectionalLight类

平行光源。DirectionalLight类定义了一种光源在**无限远处有方向**的光

## AmbientLight类

环境光源。环境光源是指来自于**所有方向**的一种光源。

## Vector3f类

Vector3f类是一个包含有3个单精度浮点元素x,y,z的向量。如果该向量表示一个法向量，则该向量应该单位化为一个单位向量。

## Transform3D类

Transform3D类的对象是一种内部表达为4x4的双精度类型的矩阵，该矩阵是以行的方式存放的。一个Transform3D类的对象用来执行平移、旋转、变比例等坐标变换。

## TransformGroup类及其与Transform3D类之间的关系

多个Transform3D对象的组合形成一个总的坐标变换矩阵。

所有表示各种几何变换的Transform3D类的对象必须包含在一个TransformGroup类的对象中，表示对在该TransformGroup类的对象中的三维图形所进行的坐标变换。

1. 如果表示一种几何变换的Transform3D对象没有加入到该TransformGroup类的对象中，则该变换对在该TransformGroup类的对象中的三维图形不起作用。
2. 可以一次定义一个总的坐标变换矩阵，并以此创建一个Transform3D对象，将该Transform3D对象加入到TransformGroup类的对象中。
3. 也可以分步定义多个不同类型的坐标变换矩阵，然后依次创建多个Transform3D对象，每个Transform3D对象表示一种坐标变换，将这些Transform3D对象依次加入到一个TransformGroup类的对象中，则以Transform3D对象的加入次序，依次对三维图形进行变换，Java 3D系统形成最后总的坐标变换。
4. 如果在一个TransformGroup节点中没有定义任何的坐标变换，也就是没有加入任何的Transform3D对象，则该TransformGroup节点拥有一个缺省的4\*4坐标变换矩阵，但该矩阵为单位矩阵，表示对几何体不进行任何几何变换。