

# 《计算机图形学》作业 1

姓名： 余旺

学号： 22301056

学院： 软件学院

1. 请解释走样和反走样的概念，给出三种以上反走样方法（只写名称），并简述其中一种反走样方法的原理。

走样：指因采样率不足导致高频信号被错误地表现为低频信号的现象，从而导致信号失真，表现为图像边缘的锯齿状瑕疵。

反走样：通过技术手段减少或消除走样现象的方法。

三种反走样方法：

超采样抗锯齿（SSAA）

多重采样抗锯齿（MSAA）

快速近似抗锯齿（FXAA）

下面介绍 SSAA 原理：

首先以高于目标的采用频率进行采样增加像素的密度，然后再通过降采样将图形模糊，以抑制因采样引入的锯齿等情况。

2. 请简要描述图形（实时渲染）管线。

1，首先将顶点数据比如坐标、法线、纹理坐标等组装为几何图元比如三角形、线段等数据发送给 GPU，让 GPU 进行接下来的绘制操作。

2，接着是顶点着色器（Vertex shading）阶段，对顶点进行各自投影等坐标变换，同时计算光照、纹理坐标等属性，将位置属性定位到 NDC 空间中，并对超出

空间的内容进行裁剪处理

3, 然后是光栅化阶段 (Rasterization), 将顶点数据信息转换为三角形图元, 并转换为屏幕空间的像素片段, 确定哪些像素被图元覆盖。确定之后, 通过顶点属性运营插值方法计算出各种属性

4, 再者是片段着色器的阶段, 即 Fragment shading 阶段。这阶段计算每个像素的最终颜色, 包括纹理采样和光照计算。

5, 最后有测试与混合阶段, 通过测试丢弃被遮挡的片段和决定片段的去留, 通过混合处理透明物体的混合颜色。

### 3. 在 Blinn-Phong 反射模型:

$L = k_a I_a + k_d (I/r^2) \max(0, \mathbf{n} \cdot \mathbf{l}) + k_s (I/r^2) \max(0, \mathbf{n} \cdot \mathbf{h})^p$  中, 三项分别表示何含义? 公式中的各个符号的含义指什么?

$k_a I_a$  代表环境光, 模拟间接光照, 其中  $I_a$  为环境光,  $k_a$  为环境光的比例系数  
 $k_d (I/r^2) \max(0, \mathbf{n} \cdot \mathbf{l})$  为漫反射项, 模拟表面均匀散射的光,  $k_d$  为漫反射的比例系数,  $I$  为光源强度,  $r$  为光源到表面点的距离,  $I/r^2$  代表光照强度随距离增加而衰减,  $\max(0, \mathbf{n} \cdot \mathbf{l})$  为接受光与入射光的余弦成正比且该值大于 0, 代表对于光的修正。

$k_s (I/r^2) \max(0, \mathbf{n} \cdot \mathbf{h})^p$ , 为镜面反射项,  $k_s$  为镜面反射的比例系数,  $(I/r^2)$  同理代表光照强度随距离增加而衰减,  $\max(0, \mathbf{n} \cdot \mathbf{h})^p$ , 其中  $\mathbf{h}$  为半角向量有观察方向向量计算而来,  $p$  为高光指数, 控制高光反射的集中程度, 公式基于法线  $\mathbf{n}$  与半程向量  $\mathbf{h}$  的点积得出最终的值, 衡量了人眼接受镜面反射的大小。