

# OpenGL 实验课程

计算机图形学

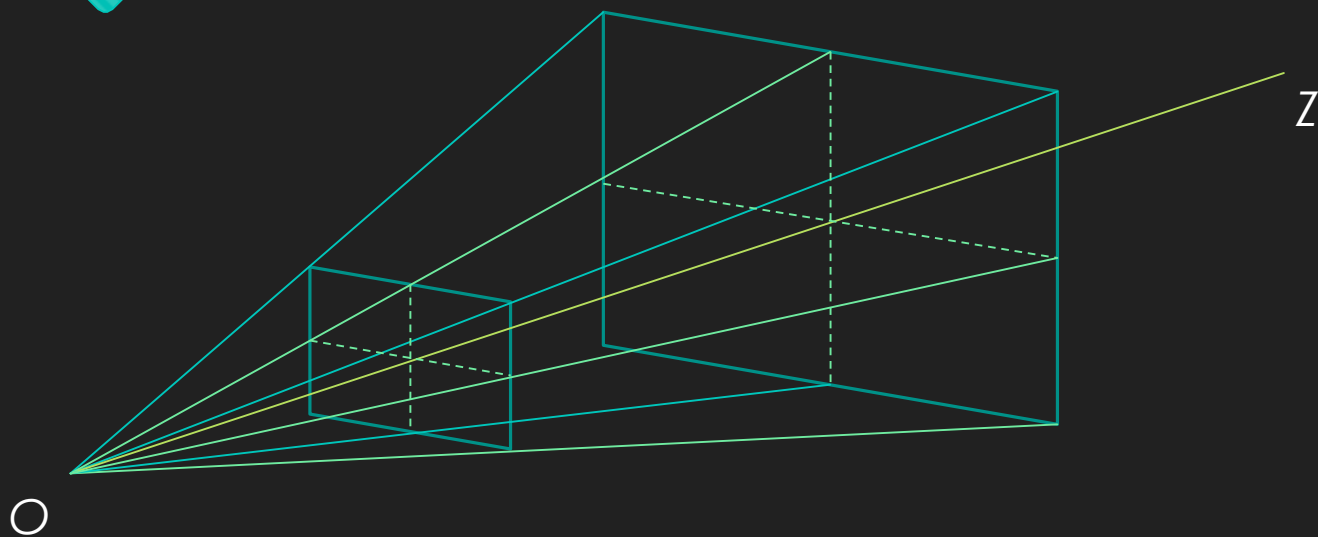
指导老师：张宏鑫

TA：利明

# 本次内容

- 理论&实验作业分析
- 本次实验作业
- 光照和材质基础知识
- 可选实验作业的布置
- 可选实验作业提示

# “多视口”作业



`glFrustum(left, right, bottom, top, near, far)`

WebGL实现: <https://github.com/hongxin/PonyGL> By 张老师

# 显示列表实验作业分析

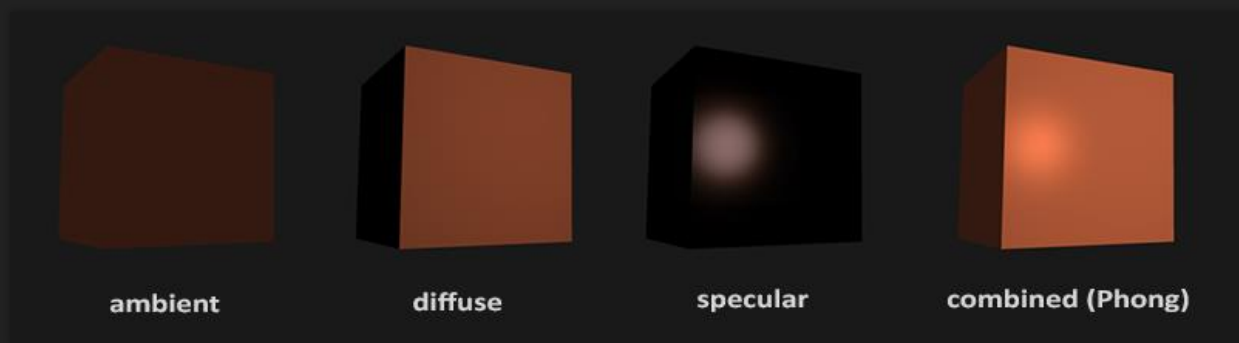
- 实验结果理论上应该是使用显示列表FPS更高
- 对复杂绘制加速更明显

# 本次实验作业

- 在OpenGL观察实验的基础上，通过实现实验内容，掌握OpenGL中消隐和光照的设置，并验证课程中消隐和光照的内容。
- 通过设置材质使得桌面和四条腿的颜色各不相同，分别为： $(1, 0, 0)$ ,  $(0, 1, 0)$ ,  $(1, 1, 0)$ ,  $(0, 1, 1)$ ,  $(0, 0, 1)$ ;
- 通过设置材质使得茶壶为金黄色;
- 添加按键处理，移动场景中的光源，并能改变光源的颜色;
- 修改茶壶的镜面反射系数，使之对光源呈现高光;
- 在场景中添加一个聚光光源，其照射区域正好覆盖茶壶，并能调整改聚光光源的照射角度和朝向。



# 光照基础



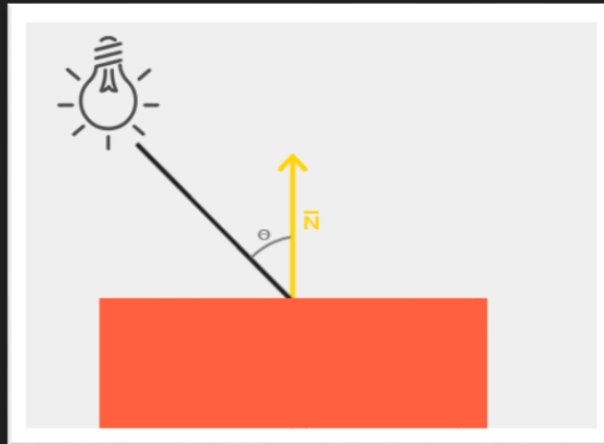
- 环境光照(Ambient Lighting): 即使在黑暗的情况下, 世界上也仍然有一些光亮(月亮、一个来自远处的光), 所以物体永远不会是完全黑暗的。我们使用环境光照来模拟这种情况, 也就是无论如何永远都给物体一些颜色。
- 漫反射光照(Diffuse Lighting): 模拟一个发光物对物体的方向性影响(Directional Impact)。它是冯氏光照模型最显著的组成部分。面向光源的一面比其他面会更亮。
- 镜面光照(Specular Lighting): 模拟有光泽物体上面出现的亮点。镜面光照的颜色, 相比于物体的颜色更倾向于光的颜色。

# Ambient

$$\text{Ambient} = \text{ambientStrength} * \text{lightcolor} * \text{objectcolor}$$

# Diffuse

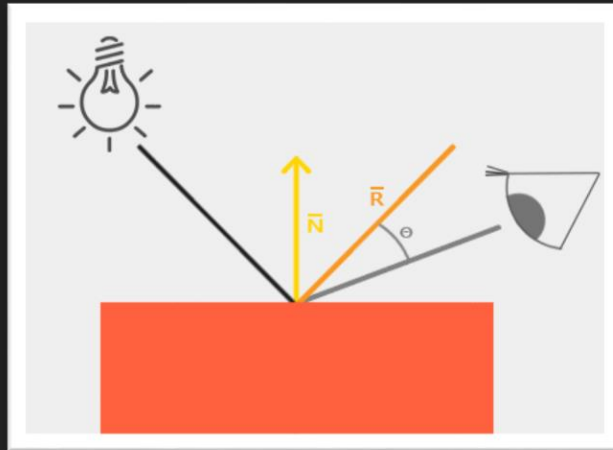
$\text{Diff} = \text{diffStrength} * \max(\text{dot}(\text{norm}, \text{lightDir}), 0.0) * \text{lightcolor} * \text{objectcolor}$





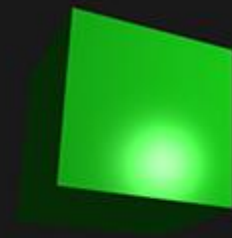
# Specular

```
Spec = specStrength * pow(max(dot(viewDir, reflectDir), 0.0), 32)  
* lightcolor * objectcolor
```



# 材质基础

```
vec3 ambient;  
vec3 diffuse;  
vec3 specular;  
float shininess;
```



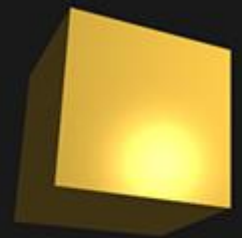
Emerald



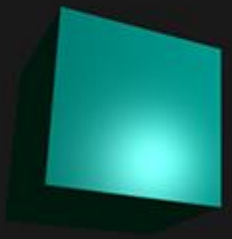
Pearl



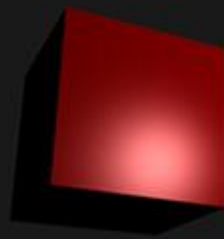
Bronze



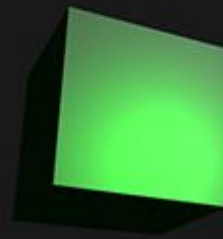
Gold



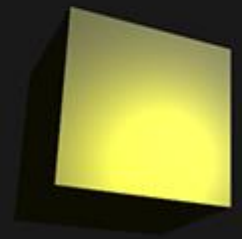
Cyan Plastic



Red Plastic



Green Rubber



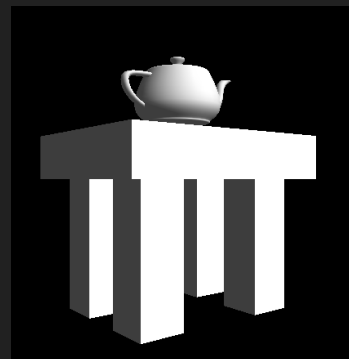
Yellow Rubber

# 实验作业ReadMe

- 与实验报告模板一同提供，指导提示
- 指定材质的接口
- 指定光源的接口

# 可选实验

- 在本次实验的要求基础上。
- 使用可编程渲染管线进行绘制。
- 自己编写Shader，实现经典光照模型和聚光光源。



# 可选实验提示

- 参考资料及示例代码：<https://learnopengl-cn.github.io>
- VBO, EBO, VAO的使用，用于组织顶点数据
- OBJ 等格式的模型解析（可使用实验4stanford\_bunny代码数据）
- GLM 数学库（只有头文件，很方便使用）
- Shader 的编写