

Homework1

回答下列问题：

1.结合上述参考链接（或其他参考资料），谈谈自己对计算机图形学的理解。

从研究目的上看，计算机图形学解决的是如何用数学算法将二维或三维图形转换为计算机显示器的栅格形式，也就是如何将所设计的图形图像在计算机中表示、计算并显示出来。其核心目标在于创建有效的视觉交流。

计算机图形学的内容主要分为四个部分：建模、渲染、动画和人机交互。

其中建模是其他几个内容的基础，即首先要创建一个三维物体才能进行其他的后续操作，这就需要构建该物体的几何模型表达，比如数学函数或是三角网格，常用的建模方法有计算机辅助设计、曲面细分造型以及利用3dsMax或Maya这类软件来手工建模等。

有了模型之后就需要考虑如何让它的真实性或艺术性在显示设备上更好地展现出来，给观看者良好的视觉体验。这就需要进行渲染，比如利用光照模型结合物体的材质来表现出真实的光照效果。

图形图像显示之后需要让它能够动起来，这就涉及到动画的制作。动画的实质是每隔一段人类视觉反应不到的时间快速刷新画面窗口，将一系列静止的图像连续播放，达到动态效果，使得图像能够一段时间内发生位置或形态上的变化。

最后是人机交互，也就是让人能够通过一定的方式来指使计算机完成其希望完成的事情，比如通过体感游戏设备来玩游戏。

计算机图形学的应用领域十分广泛，可以用于计算机辅助设计（CAD），计算机动画，科学计算可视化，虚拟现实等。

2.结合上述参考链接（或其他参考资料），回答什么是OpenGL? OpenGL ES? Web GL? Vulkan? DirectX?

- OpenGL通常被认为是包含了各种操作图形图形的函数的API，可以对图形硬件设备特性进行访问。但其实OpenGL只是Khronos组织制定的一套规范，它严格规定了各个函数的执行方式和输入输出，每个函数的具体实现则是OpenGL库的编写者自己决定的，并且大部分的实现是由显卡厂商编写的。
- OpenGL ES是OpenGL的子集，是针对移动平台嵌入式设备而设计的，它去除了OpenGL中一些不必要的特性，比如一些复杂图元，保留了最核心的有用部分。它可以说是移动平台上能够支持OpenGL最基本功能的精简规范。
- Web GL 是一种3D绘图标准，它通过将JavaScript和OpenGL ES 2.0结合在一起，即用JavaScript操作一些OpenGL接口，从而使得在Web开发的过程中可以借助系统显卡来更好地在浏览器中显示3D场景和模型。
- Vulkan 是Khronos组织制定的跨平台的图形显示API，针对实时3D程序设计，又被称为“下一代OpenGL”。它与OpenGL相比，提供了能直接控制和访问底层GPU的显示驱动抽象层，显示驱动仅仅是对硬件薄薄的封装，从而提高了性能和效率。此外，Vulkan抛弃了OpenGL的状态机设计，并使用多线程进行计算，从而降低了CPU延迟。
- DirectX 是由微软公司创建的多媒体API，能够加强3D图形和声音效果、支持游戏输入设备、为网游提供连接方式，并允许开发者直接控制计算机硬件设备，多用于游戏开发。它提供了一套共同的硬件驱动标准，使得游戏开发者无需为不同品牌的硬件设备编写不同的驱动程序。

3.gl.h glu.h glew.h 的作用分别是什么？

- `gl.h` 是OpenGL的核心库，其中包含了OpenGL所使用的函数和常量声明，对于所有OpenGL程序都需要在头文件中包含该库。
- `glu.h` 是实用库，是对gl的部分封装，包含了一些调用底层OpenGL命令的函数。
- `glew.h` 是OpenGL扩展库。OpenGL中大多数函数的位置无法在编译时确定，而需要开发者在运行时获取其地址并保存在一个函数指针中用于后续的使用，这是一个繁琐的过程，并且操作方法在不同平台上也不一样。GLEW库则封装了这一系列操作，简化该过程。

4.使用GLFW和freelut的目的是什么？

GLFW和freelut都是针对OpenGL的C语言库，使用它们的目的是为了在使用OpenGL时更方便地创建窗口、定义OpenGL上下文以及处理用户输入。因为这些操作在每个系统上都是不一样的，OpenGL并不包含直接处理它们的函数，我们需要自己处理，而这些库已经为我们封装好了一系列操作，可以帮助我们节省编写操作系统相关代码的时间。

5.结合上述参考链接（或其他参考资料），选择一个SIGGRAPH 2017/2018上 你最喜欢的专题，介绍该专题是做什么的，使用了什么CG技术？

Facestyle是捷克科技大学和Adobe共同研发的脸部艺术动画，这是一种基于样式实例的人像视频样式化方法，它能够将一段人像（脸部）视频转换成另一种指定的艺术视觉风格。与现有的deepart和Prisma等软件的功能类似，但是Facestyle能在保留人像特征的情况下更好地呈现出指定的艺术风格。它所用到的技术有人脸捕捉、图像分割、引导纹理合成等。其大致工作原理是对视频的每帧进行处理，首先对五官进行捕捉，对帧图像和目标图像进行分割，并提取人脸特征点，根据分割的区域、特征点的位置关系以及该帧在视频中的时序等因素来将帧图像的像素映射到目标图像上，并利用插值求映射后的像素值，将该像素值赋值给帧图像中的对应像素，从而得到每一帧的变换结果，最后将它们逐帧组合成视频。