

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。

答：

- 计算机图形学是一种使用数学算法将二维或三维图形转化为计算机显示器的栅格形式的科学。简单地说，计算机图形学的主要研究内容就是研究如何在计算机中表示图形、以及利用计算机进行图形的计算、处理和显示的相关原理与算法。
- 随着近40年的发展，计算机图形学的内容不仅仅是在计算机中表示三维几何图形,以及利用计算机进行图形的生成、处理和显示，产生令人赏心悦目的真实感图像，还包括图形硬件、图形标准、图形交互技术、光栅图形生成算法等广泛研究内容。

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?

答：

- OpenGL: OpenGL一般被认为是一个API，包含了一系列可以操作图形、图像的函数。然而，OpenGL本身并不是一个API，它仅仅是一个由[Khronos组织](#)制定并维护的规范(Specification)。OpenGL规范严格规定了每个函数该如何执行，以及它们的输出值。至于内部具体每个函数是如何实现(Implement)的，将由OpenGL库的开发者自行决定。
- OpenGL ES: OpenGL ES (OpenGL for Embedded Systems) 是 OpenGL 三维图形 API 的子集，针对手机、PDA和游戏主机等嵌入式设备而设计。
- Web GL: WebGL (Web Graphics Library) 是一种3D绘图协议，这种绘图技术标准允许把JavaScript和OpenGL ES 2.0结合在一起，通过增加OpenGL ES 2.0的一个JavaScript绑定，WebGL可以为HTML5 Canvas提供硬件3D加速渲染，这样Web开发人员就可以借助系统显卡来在浏览器里更流畅地展示3D场景和模型了，还能创建复杂的导航和数据可视化。
- Vulkan: Vulkan是一个跨平台的2D和3D绘图应用程序接口，相对于OpenGL，Vulkan大幅降低了 CPU 在提供重要特性、性能和影像质量时的“API 开销”，而且可以使用通常通过 OpenGL 无法访问的GPU硬件特性。
- DirectX: DirectX (Direct eXtension，简称DX) 是由微软公司创建的多媒体编程接口。由C++编程语言实现，遵循COM。被广泛使用于Microsoft Windows、Microsoft XBOX、Microsoft XBOX 360和Microsoft XBOX ONE电子游戏开发，并且只能支持这些平台。

3. gl.h glu.h glew.h 的作用分别是什么？

答：

- gl库是核心库，gl中包含了最基本的3D函数。
- glu是实用库，包含有43个函数，函数名的前缀为glu。glu 为了减轻繁重的编程工作，glu对gl中的函数进行部分封装，glu函数通过调用核心库的函数，为开发者提供相对简单的用法，实现一些较为复杂的操作。
- 因为OpenGL只是一个标准/规范，具体的实现是由驱动开发商针对特定显卡实现的。由于OpenGL驱动版本众多，它大多数函数的位置都无法在编译时确定下来，需要在运行时查询。GLEW能自动识别你的平台所支持的全部OpenGL高级扩展函数。也就是说，只要包含一个glew.h头文件，你就能使用gl,glu,gluext,wgl,glx的全部函数。

4. 使用GLFW和freeglut的目的是什么？

答：在我们画出出色的效果之前，首先要做的就是创建一个OpenGL上下文(Context)和一个用于显示的窗口。然而，这些操作在每个系统上都是不一样的，OpenGL有目的地从这些操作抽象(Abstract)出去。这意味着我们不得不自己处理创建窗口，定义OpenGL上下文以及处理用户输入。GLFW和freeglut等库可以为我们提供管理窗口，读取输入，处理事件等功能。

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？（不少于100字）

答：FlowRep: Descriptive Curve Networks for Free-Form Design Shapes。输入一个人造物体的3D模型，通过算法根据模型表面曲率信息提取重要的线条，并将其简化后，得到输入模型的一种线条表现形式。这种表现形式类似于结构素描，即通过一些交叉的线条勾勒出物体的轮廓，在CG中被称为“曲线网络”（curve networks）。由该算法生成的曲线网络，利用已有的3D重建算法重建获得的模型和输入模型几乎一模一样！