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**

计算机图形学(CG)用于将计算机中的数据转换成能显示在计算机显示器上的图形. 他与另外两项技术: 数字图像处理和计算机视觉恰好相逆. 后者是将现实中的图片转为计算机能处理的数据. 除此之外, CG是一门软件与硬件紧密结合的学科, 从他发展的过程来看, 软件和硬件起到了螺旋的推动作用.

CG主要包括4个方面: 建模、渲染、动画、人机交互.

(1) 建模: 获取图形的数学模型. 模型的可以是函数或者采样点连成的三角网格. 目前, 已有很多种建模方法: NURBS、细分曲面造型法等. 但是, 这些方法并不适用于每个人. 让普通大众也能获取建模能力是CG亟待解决的问题.

(2) 渲染: 将模型显示成计算机上的画面. 目前的渲染技术能够将物体渲染得很逼真. 将来的发展方向在于, 利用GPU的特性, 结合分布式的集群技术, 降低渲染的开销

(3) 动画: 通过连续播放一系列的图像产生物体运动的效果

(4) 人机交互: 即人与计算机之间进行信息的交换. 交互手段包括: 键盘、GUI界面、体感交互等.

除了上述4点外, CG还包括VR、可视化、医学图像处理等方面.

1. **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: 用于渲染图形的跨平台、跨语言的规范. 具体的实现由显示设备开发商提供

OpenGL ES: OpenGL的子集API, 主要应用于手机、PDA等嵌入式设备的图形显示

Web GL: 把JavaScript和OpenGL ES结合在一起, 并对HTML5 Canvas提供了硬件上的加速渲染, 以便于在浏览器上流畅显示3D模型

Vulkan: 新一代的跨平台、高性能的图形渲染API. 相较于OpenGL, 它能提供更好的性能和更低的CPU负荷

Direct X: 由微软开发的多媒体编程API. 被广泛运用于微软旗下的Microsoft Windows、XBOX、XBOX 360、XBOX ONE等平台

1. **gl.h glu.h glew.h 的作用分别是什么?**

gl.h: 包含OpenGL所使用的函数和常量声明

glu.h: 包含OpenGL的实用库GLU所使用的函数和常量声明

glew.h: 引入基于OpenGL的跨平台C++扩展库GLEW, 用于自动识别当前平台所支持的OpenGL函数

1. **使用GLFW和freeglut的目的是什么？**

GLFW: 由于OpenGL具体实现是由不同厂商提供, 往往是跨平台、跨语言的, 因此函数的地址无法在编译时确定下来, 只能在运行时查询. GLFW能够简化函数位置的查询过程.

freeglut: 由于OpenGL跨平台的特性, 不同平台下创建上下文的方式不同. Freeglut封装了各平台下初始化窗口的过程, 只要调用这个库中的函数就能创建上下文.

1. **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）**

我选的是2018年SIGGRAPH上的VR以及AR专题.

在这次展会上, 英伟达发布了全新的GPU架构—Turing, 以及一系列基于这个架构的Quadro RTX GPU. RTX系列通过即时光线追踪技术, 使光线和声音能在3D环境的传播进行计算, 并渲染出逼真的画面. 即RTX能够从眼睛等接收源反向追踪光线, 并将该场景应用到3D建模中去.

其次我感兴趣的是斯坦福大学研发的可以校正视力的”AR眼镜”. 斯坦福的研究小组通过开发了一套自动纠正人眼变焦的系统—Autofocals, 用以帮助老花眼患者修正焦点. 该产品的原理是将眼球追踪系统和深度传感系统相结合, 从外部模仿眼睛的自然调节反应.

同类的产品还有Lemnis Technologies推出的Verifocal平台, 它同样通过眼球追踪系统, 改变渲染的注视点, 从而达到模拟焦点移动的效果. 个人感觉, 眼球追踪系统、注视点渲染是VR未来发展的核心技术.