

计算机图形学导论（2学时）

概念（定义）

- 用“计算机”表示、生成、处理、显示“图形”的一门学科
 - 关键词1：计算机 —— 硬件、软件
 - 关键词2：图形 —— 区分：图形、图像
 - 举例：(1)一条直线怎么画？ (2) 一个立方体怎么画？
- 本课重点
 - 以“真实感图形”为主线
 - 三维图形
 - 规则的多面体图形，例如立方体
 - 不规则图形，例如自由曲线曲面图形
 - 对于图形模型：建、动、亮、真
 - 要求：了解/理解图形学算法、熟悉图形学相关程序代码、编程实现简单应用

相关学科/课程

- 数字图像处理 —— 通过计算机对图像进行去除噪声、增强、复原、分割、提取特征等处理的方法和技术
- 计算机视觉 —— 使用计算机及相关设备对生物视觉的一种模拟，来获取所需的、被拍摄对象的数据与信息
- 多媒体技术 —— 通过计算机对文字、数据、图形、图像、动画、声音等多种媒体信息进行综合处理和管理，使用户可以通过多种感官与计算机进行实时信息交互的技术
- 虚拟现实技术 —— 创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统，利用计算机生成一种模拟环境，使用户沉浸到该环境中
- 游戏软件设计 —— 与游戏软件开发相关的软件技术（场景、渲染、动画等）、项目策划、开发步骤/流程等

发展脉络（显示器/真实感图形）

- 诞生及发展
 - 追溯至：20世纪60年代早期 —— 计算机硬件发展（显示器）
 - 关键节点
 - 1950年，美国麻省理工学院，“旋风一号”计算机 —— 世界上第一台显示器（阴极射线管） —— 可进行简单的图形显示
 - 1963年，麻省理工学院 —— Ivan E.Sutherland —— 第一个交互式绘图软件 —— 计算机图形学之父、图灵奖
 - 1969年，美国计算机协会，计算机图形学专业组 SIGGRAPH —— 1974年开始年会，CG顶级会议 —— 论文（算法）
 - 重要发展时期 —— 20世纪70年代 —— 光栅扫描显示器 —— 图形显示：从线框模型向表面模型转换、三维图形
- 真实感图形的发展
 - 逐步发展
 - 1970年 —— Bouknight，第一个光反射模型
 - 1971年 —— Gouraud，双线性插值模型，即 Gouraud明暗处理
 - 1975年 —— Phong，双线性法向插值模型，即Phong明暗处理
 - 趋于成熟
 - 1980年 —— Whitted，透射光模型，首次：光线跟踪算法的范例
 - 1985年 —— 将辐射度方法引入CG，模拟：理想漫反射表面间的多重反射效果

应用领域

- 计算机辅助设计 —— 应用最早的领域、目前最成熟的领域之一 —— 例如建筑、轮船、电子器件等产品的开发 —— 软件：AutoCAD、SolidWorks等
- 计算机艺术 —— 计算机科学+艺术学 —— 典型代表：动画 —— 应用：影视特效、商业广告、游戏开发和辅助教学等
- 虚拟现实技术 —— VR\AR\MR、数字孪生、元宇宙 —— 沉浸感、交互性、构想性
- 计算机游戏 —— 核心技术来源于CG —— 例如：角色动画、碰撞检测、粒子系统、交互技术、实时绘制等
- 计算机辅助教学 —— 例如：课程内容模型展示、3D打印等

绘制图形

- 本课学习方式 —— 编程绘图，而不是使用现有绘图软件 —— 绘图工具
 - MFC —— 本书重点 —— 在此基础上，编程实现图形学算法
 - OpenGL —— 课余自主学习 —— <https://learnopengl-cn.github.io/>
- MFC绘图基础
 - 建立MFC绘图项目
 - ★ 本书实验1：鼠标绘制直线
 - 延伸：绘制矩形、圆形
 - 延伸：以不同的方式绘制直线？ —— 直线绘制算法：下节课内容