

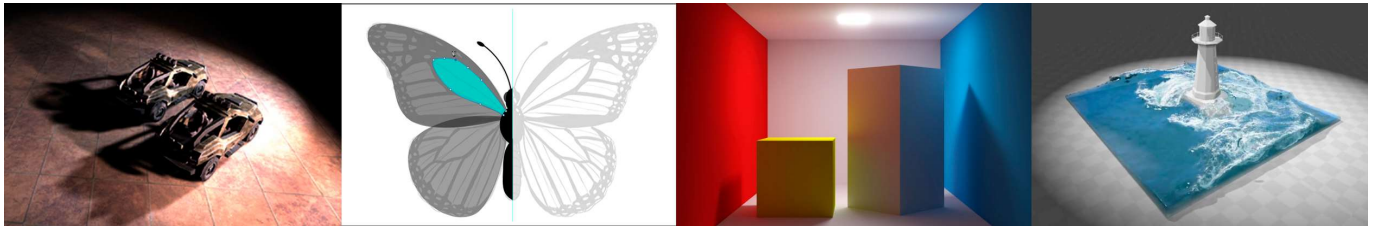
GAMES101: 现代计算机图形学入门

2020 年春季学期（在线直播）

Important Announcement and Disclaimer

This course is not supported by any funding agencies in the United States and China. By making this course free to the public, the instructor is not getting paid by either the US or China. Using Chinese for instruction is partly for the convenience of the instructor, and partly aimed at widening the diversity of audiences, including Chinese-speaking Americans. An English version of this course is being worked out actively by the instructor.

课程介绍



光栅化成像 [实时软阴影 (NVIDIA)]

几何表示 [Adobe Photoshop 中的钢笔工具]

光线传播理论 [光子映射 (Jensen)]

动画与模拟 [流体模拟 (Muller)]

本课程将全面而系统地介绍现代计算机图形学的四大组成部分：（1）光栅化成像，（2）几何表示，（3）光的传播理论，以及（4）动画与模拟。每个方面都会从基础原理出发讲解到实际应用，并介绍前沿的理论研究。通过本课程，你可以学习到计算机图形学背后的数学和物理知识，并锻炼实际的编程能力。

顾名思义，作为入门，本课程会尽可能的覆盖图形学的方方面面，把每一部分的基本概念都尽可能说清楚，让大家对计算机图形学有一个完整的、自上而下的全局把握。全局的理解很重要，学完本课程后，你会了解到图形学不等于 OpenGL，不等于光线追踪，而是一套生成整个虚拟世界的方法。从本课程的标题，大家还可以看到“现代”二字，也就是说，这门课所要给大家介绍的都是现代化的知识，也都是现代图形学工业界需要的图形学基础。

本课程与其它图形学教程还有一个重要的区别，那就是本课程不会讲授 OpenGL，甚至不会提及这个概念。本课程所讲授的内容是图形学背后的原理，而不是如何使用一个特定的图形学 API。在学习完这门课的时候，你一定有能力自己使用 OpenGL 写实时渲染的程序。另外，本课程并不涉及计算机视觉、图像视频处理、深度学习，也不会介绍游戏引擎与三维建模软件的使用。

具体课程内容请参见课程大纲。

直播方式

GAMES 虎牙直播间 webinar.games-cn.org

北京时间周二、周五上午 10 点到 11 点，2020 年 2 月 11 日开始

课程需求

【必须】：高等数学（微积分、线性代数）、算法、数据结构

【非必须】：信号处理、数值分析、大学物理（光学）

课时安排

【课时】：共安排 22 节课，每节一小时到一小时十五分钟，每周两节

【作业】：共 8 次小作业，1 次大作业，全部是编程任务，会提供代码框架。作业不作强制要求，自愿完成，并通过[课程作业系统](#)提交。

【考试】：无考试安排

【其它】：中文授课，英文课件，采用直播互动形式，以轻松愉快为主，每课结束当天会放出录像

教师及助教信息

教师：[闫令琪](#)

邮箱：lingqi@cs.ucsb.edu

助教：刘光哲

邮箱：lgz17@mails.tsinghua.edu.cn

助教：史雨宸
邮箱：syc0412@mail.ustc.edu.cn

助教：邓俊辰
邮箱：1050106988@qq.com

助教：禹鹏
邮箱：y2505418927@gmail.com

助教：郭文鲜
邮箱：wxguojlu@hotmail.com

注意：目前课程已经结束，所以助教们将不再承担答疑任务。从 2021 年开始，本课程每年都会重启，到时会招募新的助教。

[课程讨论区 BBS](#)

教材

【非必须】：Steve Marschner and Peter Shirley, "Fundamentals of Computer Graphics", 第三版或更新版本。很遗憾中文版应该只有第二版，大家也可以对照着看。不过英文版写得非常好，浅显易懂，所以应该并无太大问题

课程作业

注意：目前课程已经结束，所以作业暂时将不能提交，也不会被批改。从 2021 年开始，本课程每年都会重启提交通道，到时候大家即可提交作业并获得证书。

正在学习本课程的同学可以自行下载作业并离线完成。所有作业都可以在[课程 BBS 作业发布页面](#)找到。

课程大纲与讲义

以下是课程大纲，随着课程进行可能会有所变动。相关的阅读材料会在每节课前给出（章节以英文第四版教材为准）。每节课后，课件将以 PDF 形式放出，课程录像会在 [Bilibili 网站](#) 更新。

	日期	主题
第 1 周	Feb 11	计算机图形学概述 [课件]
	Feb 14	向量与线性代数 [课件] 阅读材料：第 2 章 (Miscellaneous Math) ； 第 5 章 (Linear Algebra)
第 2 周	Feb 18	变换（二维与三维） [课件] 阅读材料：第 6 章 (Transformation Matrices) ， 第 6.1、6.3 节
	Feb 21	变换（模型、视图、投影） [课件] [补充材料] 阅读材料：第 6 章 (Transformation Matrices) ， 第 6.2、6.4、6.5 节；第 7 章 (Viewing)
第 3 周	Feb 25	光栅化（三角形的离散化） [课件] 阅读材料：第 3 章 (Raster Images) ，第 3.1、3.2 节
	Feb 28	光栅化（深度测试与抗锯齿） [课件] 阅读材料：第 8 章 (The Graphics Pipeline) ，第 8.2.3 节；第 9 章 (Signal Processing)
第 4 周	Mar 3	着色（光照与基本着色模型） [课件] 阅读材料：第 10 章 (Surface Shading) ，第 10.1 节
	Mar 7	着色（着色频率、图形管线、纹理映射） [课件] 阅读材料：第 10 章 (Surface Shading) ，第 10.2 节；第 17 章 (Using Graphics Hardware) ，第 17.1 节
第 5 周	Mar 10	着色（插值、高级纹理映射） [课件] 阅读材料：第 11 章 (Texture Mapping) ，第 11.1、11.2 节
	Mar 13	几何（基本表示方法） [课件] 阅读材料：第 12 章 (Data Structures for Graphics) ，第 12.1 节；第 22 章 (Implicit Modeling)

	日期	主题
第 6 周	Mar 17	几何（曲线与曲面） [课件] 阅读材料：第 15 章（Curves），第 15.1、15.2、15.3、15.6 节
	Mar 20	几何（网格处理）、阴影图 [课件] 阅读材料：无
第 7 周	Mar 24	光线追踪（基本原理） [课件] 阅读材料：第 4 章（Ray Tracing）
	Mar 27	光线追踪（加速结构） [课件] 阅读材料：第 12 章（Data Structures for Graphics），第 12.1、12.2、12.3 节
第 8 周	Mar 31	光线追踪（辐射度量学、渲染方程与全局光照） [课件] 阅读材料：第 18 章（Light），第 18.1、18.2 节
	Apr 5	光线追踪（蒙特卡洛积分与路径追踪） [课件] 阅读材料：无
第 9 周	Apr 7	材质与外观 [课件] 阅读材料：第 24 章（Reflection），第 24.1、24.3 节
	Apr 10	高级光线传播与复杂外观建模 [课件] 阅读材料：无
第 10 周	Apr 14	相机与透镜 [课件] 阅读材料：无
	Apr 17	光场、颜色与感知 [课件] 阅读材料：第 19 章（Color）
第 11 周	Apr 21	动画与模拟（基本概念、质点弹簧系统、运动学） [课件] 阅读材料：第 16 章（Computer Animation），第 16.5 节
	Apr 24	动画与模拟（求解常微分方程，刚体与流体） [课件] 阅读材料：无