



中国科学技术大学

University of Science and Technology of China

# 计算机图形学

## Computer Graphics

陈仁杰

[renjiec@ustc.edu.cn](mailto:renjiec@ustc.edu.cn)

<http://staff.ustc.edu.cn/~renjiec>

# Final Project: 团队合作项目

# 编程作业回顾

- Homework 1: Matrix Class
  - C++, 继承、操作符重载、模板、稀疏矩阵
- Homework 2: Image Warping
  - 图像编程, RBF变形, 纹理映射填充白缝
- Homework 3: Poisson Image Editing
  - 稀疏方程组构建及求解, 实时用户交互
- Homework 4: Seam Carving
  - 图像缩放, 动态规划, Saliency Map
- Homework 5: Floater参数化
  - 三维网格编程, 保形参数化
- Homework 6: Laplace坐标变形
  - Laplace坐标, Matlab/C++混合编程, 三维旋转及插值
- Homework 7: ARAP插值
  - 二维ARAP, 旋转角插值
- Homework 8: Bezier曲线
  - 绘制Bezier曲线, Bezier样条
- Homework 9: 绘制
  - 纹理映射, 法向贴图, 视差贴图
- Homework 10: 变换
  - 三维正交投影

# Project Requirement

# 往届的project demo

- 2022
  - <http://staff.ustc.edu.cn/~renjiec/CG2022project/>
- 2021
  - <http://staff.ustc.edu.cn/~renjiec/cgproject/2021.html>
- 2020
  - [http://staff.ustc.edu.cn/~lgliu/Courses/ComputerGraphics\\_2020\\_spring-summer/Projects/index.html](http://staff.ustc.edu.cn/~lgliu/Courses/ComputerGraphics_2020_spring-summer/Projects/index.html)
- 2018
  - [http://staff.ustc.edu.cn/~lgliu/Courses/ComputerGraphics\\_2018\\_spring-summer/Projects/index.html](http://staff.ustc.edu.cn/~lgliu/Courses/ComputerGraphics_2018_spring-summer/Projects/index.html)

# 内容：开放式， 自定

- 模型类
  - 复杂3D模型、场景、机械运动、结构分解图(爆炸图)
- 软件类
  - 3D游戏、3D交互类应用
- 动画类
  - 3D小动画、小电影、小故事
- 科学类
  - 利用3D技术展示和解释科学原理（数学、物理、化学等）
- 硬件+软件类
  - 3D建模+3D打印+开源硬件(Arduino)=创客

# 第三人称魔幻RPG游戏



# 飞机, 赛车





# 空战游戏

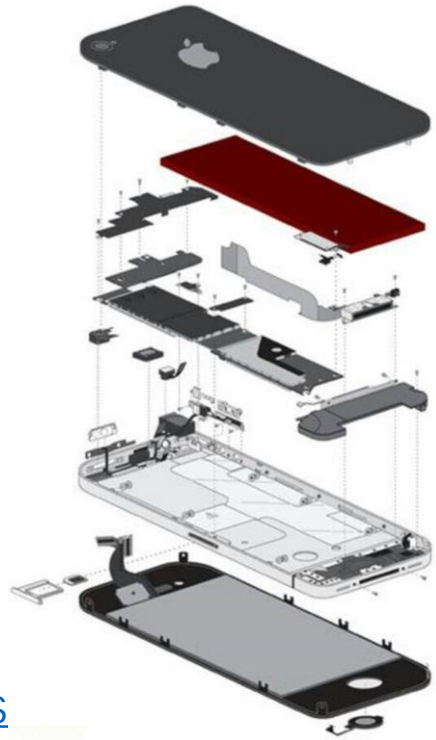


# Home, Sweet Home



第一人称恐怖游戏

# 结构分解图（爆炸图）、安装示意图



- [http://v.youku.com/v\\_s](http://v.youku.com/v_s) 5Mjc :item\_page1.5~A
- [http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XMTI4Nzk4NzgNg==.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2](http://v.youku.com/v_show/id_XMTI4Nzk4NzgNg==.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2)
- [http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XMjg4NjgwNTEy.html?spm=a2h0j.11185381.listitem\\_page1.5!4~A](http://v.youku.com/v_show/id_XMjg4NjgwNTEy.html?spm=a2h0j.11185381.listitem_page1.5!4~A)

# 动画短片

- 小故事、小哲理、小笑话
- 音乐配画
- 特效动画
- 不限
- [http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XMjMxODYzNTIw.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2](http://v.youku.com/v_show/id_XMjMxODYzNTIw.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2)
- [http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XODcxMjl0.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2](http://v.youku.com/v_show/id_XODcxMjl0.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2)
- [http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XNDM3NDM2.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2](http://v.youku.com/v_show/id_XNDM3NDM2.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2)

# 科学原理

- [http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XMzQxNDgwMDQwOA==.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2](http://v.youku.com/v_show/id_XMzQxNDgwMDQwOA==.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2) （偏导数和梯度解释）
- [http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XMzA5Mzc4Mjk1Ng==.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2](http://v.youku.com/v_show/id_XMzA5Mzc4Mjk1Ng==.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2) （DNA原理）
- [http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XMTUwOTEzOTI2MA==.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2](http://v.youku.com/v_show/id_XMTUwOTEzOTI2MA==.html?spm=a2h0k.8191407.0.0&from=s1.8-1-1.2) （潜水艇潜水原理）

# 参考的创客项目

- 1、[开源线激光3D扫描仪](#);
- 2、[3D打印机械臂](#);
- 3、[手机拍照+画蛋机](#);
- 4、[蔽障六足机器人](#);
- 5、[自平衡机器人](#);
- 6、[远程气象站，检测某地每时刻温度、湿度、风速、亮度等信息，并发送到手机](#);
- 7、[悬浮的球](#) + [悬浮项目](#);
- 8、[仿生机械鱼](#);
- 9、[开源手机](#);

# 项目要求

# 项目要求

- 创新、创意、新颖、有趣
- 使用工具、语言不限
  - Unity3D, Unreal, Maya, 3D Max, ...
- 可算法编程辅助
  - 如有巧妙算法，加分！
- 鼓励自然交互（手势、姿态、语音等）
- 可参考和改进已有的创客项目



# 要求

- 组队合作（3人以内）
- 讨论、头脑风暴、计划、分工
  - 规划、设计、项目管理和进度控制
- 项目报告
  - 注明每个成员的角色和分工情况
- 合作
  - 内容、时间规划、分工！
  - 尽早规划！！！！

# 项目资助

- 如需要，可提供经费资助
  - 须提前申请说明、数额
- 凭发票报销
  - 抬头：“中国科学技术大学”
  - 学校税号（统一社会信用代码）：[12100000485001086E](#)
  - 内容：硬件，打印服务费， ...

# 作业提交内容

- 详细项目汇报
  - 背景、故事、截图、分工、感想…
  - 使用说明
- 视频
  - 展示项目的内容
  - 可配音讲解
- 参考以前的projects

# 时间节点

- Deadline: TBD
- 所有项目展示: TBD

# 项目展示

- 由小组长负责展示，亦可多人共同展示
- 介绍作品创意
- 展示作品：包括视频
- 每个项目介绍5-10分钟，提问/回答

# GAMES104: 现代游戏引擎：从入门到实践



王希

知名游戏引擎研发技术专家和布道者  
BoomingTech创始人

GAMES104

[GAMES104介绍](#) [课程列表](#) [GAMES官网](#) [BOOMINGTECH](#) [课程资料](#) [BBS论坛](#) [作业提交](#)

从0到1搭建起一个完整的迷你游戏引擎

最新课程视频

关于GAMES

关于  
GAMES104  
课程

ABOUT GAMES104

课程会分成以下三个部分:

1. 现代引擎架构综述
2. 各核心系统原理和开发
3. 前沿领域简介

在每个部分中, 将通过讲解、问答、课后作业的形式, 带领你学习一个现代游戏引擎背后牵涉到的计算机体系结构, 软件架构, 各个系统特定的知识, 了解大型软件系统设计和实施背后的复杂性, 以及提高自身的编程能力。



## 练习与实践

在本课程中, 我们会准备一段开源的引擎框架, 选取部分易上手的知识点, 让你能够跟随课程节奏, 亲手构建一个迷你引擎, 体验系统架构的乐趣



## 课程核心

本课程的核心是让同学们构建一个开发平台, 不会去侧重于讲特定引擎的使用方法, 也不会深入到具体效果实现。中文授课, 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



## 开课时间

2022/3/14  
每周一晚上8点  
搜索“GAMES”B站直播  
间  
往期课程可在官网回顾

课程详情

课程目录

Q & A

Pilot Engine

课件下载

课程作业

## 序章

▶ 游戏引擎导论

立即观看

## 第一章：基础架构

▶ 基础架构1 -- 引擎架构分层整体Pipeline

立即观看

▶ 基础架构2 -- 如何构建游戏世界

立即观看

## 第二章：渲染系统

▶ 渲染系统1 -- 游戏引擎中的渲染实践

立即观看

▶ 渲染系统2 -- 渲染中光和材质的数学魔法

立即观看

▶ 渲染系统3 -- 游戏中地形大气和云的渲染(上)

立即观看

▶ 渲染系统4 -- 游戏中地形大气和云的渲染(下)

## 第三章：动画系统

▶ 动画系统1 -- 骨骼动画

▶ 动画系统2 -- 动画混合

▶ 动画系统3 -- 高级动画

<https://games104.boomingtech.com/sc/>

*Thank you!*

*Questions?*