



UNREAL
ENGINE

虚幻引擎基础

16周 学期教学大纲

内容目录

课程简介	5
向学生推荐的硬件	5
每周课程细目	6
第1周: 课程概述和入门	7
第2周: 网格体类型、输入、碰撞	7
第3周: 光照	8
第4周: 材质	8
第5周: 物理: 刚体模拟	9
第6周: 后期处理体积 (PPV)	9
第7周: 蓝图基础知识01	10
第8周: 蓝图02: 面向对象	10
第9周: 大型环境和开放世界	11
第10周: 骨骼网格体	11
第11周: 音频和AI	12
第12周: 团队合作管线、SCRUM和测试	13
第13周: Sequencer和电影摄制	13
第14周: UMG: 虚幻示意图形界面	14
第15周: 视觉特效周!	14
第16周: 优化和发布	15

内容目录

作业:	16
作业01: 首次创建交互式环境	17
作业02: 交互式大型空间	17
作业03: 光照	17
作业04: 材质、测试和打磨	18
作业05: 准备弹跳物理效果	18
作业06: 后期处理游乐场	19
作业07: 蓝图基础知识	19
作业08: 蓝图和对象	20
作业09: 山脉和峡谷	20
作业10: 骨骼网格体	21
作业11: AI和音频: 空间化和随机化	21
作业12: 小团体项目	21
作业13: Sequencer	22
作业14: UMG: HUD和叙事化界面	22
作业15: 特效	23
作业16: 发布和优化	24
资源和学习内容	25





教学大纲作者：
Shaun Foster
3D数字设计主任
艺术与设计学院
罗切斯特理工学院
scffaa@rit.edu / [Web](#) / [YouTube](#)

Shaun Foster (艺术硕士) 目前在罗切斯特理工学院担任3D数字设计主任。他拥有超过20年的3D图形和交互式教育设计经验, 曾参与过屡获殊荣的3D、交互、电影和视觉特效项目, 并获得多项资助, 同时会定期在顶尖会议上发表演讲。他的工作涵盖次世代环境下的媒体和教育, 并致力于分享他对于技术不断演变发展的理解, 以及技术会对各个领域和学习过程带来怎样的变化。

他出版了一本关于**集成3D建模、摄影测量和设计**的书籍, 其中有**领域间技术融合**的章节。他帮助构建了交互式3D以助力NSF BioFuel (关卡设计), 还参与了Asylum的历史重建, 设计用于机器学习训练的虚幻模拟、设计AR Tourism应用软件以及用于医学教育和交互式档案的VR系统。

他最近的工作还涉及虚拟制片和混合现实课程的开发。此外, 请在[edX](#)、[Pluralsight.com](#)和[YouTube.com](#)查看已发布的教材。

课程简介

在本课程中，我们将为你带来虚幻引擎的概述，这个优秀的平台不仅可以用于游戏开发并创建顶尖的实时3D环境，也是推动VR/AR、训练、建筑可视化等重要领域的必要工具。本课程的设计结构如同一份调研，旨在为交互式3D制片的多个主要领域提供一个窗口，同时为日后的深入探索奠定基础。本课程结束时，你将了解许多可以提高3D相关技能所需的核心工具和技术，以及哪些资源可以让你深入研究不断发展的交互式3D领域，继续这段旅程。

由于虚幻引擎具有跨学科的性质，因此你可以根据学生的年龄、背景和知识水平采用不同的教授方式。每个主题章节也可以作为各个学科进阶重点课程的基础。你可以随意使用、调整并采用最适合你的课程！本课程遵循16周edX课程开发的模式，内容要点则遵循已制作完成的课程视频。所有视频大约为1小时，并分为每周5-10分钟的片段，你可以免费观看[edX课程](#)的审核追踪版本，也可以根据需求自行安排。本文档末尾还将列出其他相关资源。

向学生推荐的硬件

- 台式机或笔记本电脑
- 16GB或更高的内存
- 6GB或更高的显存
- Windows 10
- 200+GB可用空间
 - 如果你打算使用Quixel资产或大量资产包，那么请确保你有更多的存储空间。



《双人成行》 Hazelight Studios

每周课程细目

每周课程细目

第1周 | 课程概述和入门

第1讲

- 课程概要
- 安装虚幻引擎和账号设置
- 虚幻引擎概述和资源
- 编辑器界面概述
- 模板和创建首个项目
- 视图模式和导航基础知识
- 小结
- [作业01: 首次创建交互式环境](#)

第2周 | 网格体类型、输入、碰撞

第1讲

- 导入网格体碰撞
- 网格体编辑器和网格体类型
- 灰盒
- 静态网格体、骨骼网格体以及其他网格体的导入类型
- 蓝图基础知识概览
- [作业02: 交互式大型空间](#)

第2讲

- 视图模式、对齐和快捷键
- 天穹
- 光照 (概述) 和渲染质量
- 渲染和性能基础知识
- 本讲小结
- [作业02: 交互式大型空间](#)

第1讲

- 光照概述：
 - 科学、优化和测量
 - 光照设计和术语
- 设置光照场景
- 光照类型
- 使用案例：静态、固定和可移动光照
- 光照烘焙和光照贴图分辨率
- [作业03: 光照](#)

第2讲

- 实时光照和阴影
- 光照效果：IES/光线/体积
- 拓展：太阳和天空Actor位置及当日时间
- 实时光线追踪之路
- 小结和资源
- [作业03: 光照](#)

第1讲

- 材质概述
- 首次创建材质
- 着色模型
- 蒙版材质表达式
- 纹理：纹理贴图类型
- [作业04: 材质、测试和打磨](#)

第2讲

- 实例和主材质
- 材质：参数和蓝图
- 非基于UV的材质工具
- 拓展：Quixel、Substance Designer工作流程
- 性能分析和降低烘焙
- 小结和资源
- [作业04: 材质、测试和打磨](#)

第1讲

- 物理内容示例
- 物理形体
 - 质量
 - 重力
- 物理效果下的力
 - 移动
 - 力
 - 约束
- [作业05: 准备弹跳物理效果](#)

第2讲

- 物理效果体积
- 碰撞和复杂性
- 骨骼物理效果和布娃娃介绍
- 小结和资源
- [作业05: 准备弹跳物理效果](#)

第1讲

- 概述
- 内容示例
- PPV关键设置
- 镜头和电影效果
- 色调映射
- [作业06: 后期处理游乐场](#)

第2讲

- LUT
- UI材质
- 渲染和风格化
- 视觉特效使用案例和视觉扭曲示例
- [作业06: 后期处理游乐场](#)

第1讲

- 概述
- 内容示例
- 变量
- 调试
 - 打印
 - 断点
- 蓝图流程控制
- 蓝图循环
- [作业07: 蓝图基础知识](#)

第2讲

- 自定义事件
- 蓝图: 世界和本地空间
- 随机化和数组
- 优化
- [作业07: 蓝图基础](#)

第1讲

- 回顾和新内容示例
- 理解对象Actor和类
- Actor类
- 子蓝图
- 交互式大门
- [作业08: 蓝图和对象](#)

第2讲

- 交互式钥匙
- 交叉蓝图通信: 组合大门和钥匙
- 线性轨迹和物理动作
- [作业08: 蓝图和对象](#)

第1讲

- 地形概述
- 地形创建工具
 - Landmass插件
 - 雕刻
 - 置换
- 地形材质
- 植被与程序化植被工具 (已介绍)
- [作业09: 山脉和峡谷](#)

第2讲

- 湖泊和河流
- 关卡流送
- 天穹 (回顾)、体积云示例
 - 天空光照及术语: 米氏散射、瑞利散射和黄昏光
- 回顾: 地理上精确的太阳位置工具
- GIS: 城市及都市规划
- 概念和讨论——开放世界 (核心游戏示例)
- 小结和资源
- [作业09: 山脉和峡谷](#)

第1讲

- 骨骼网格体概述
- 内容示例和管线
- 工具和术语
- 插槽管理器
- 控制绑定 (介绍)
- [作业10: 骨骼网格体](#)

第2讲

- 骨骼网格体概述
- 样条动画
- 变形
- 布料
- 布娃娃模拟和次级动作
- 角色工作流程概述
- [作业10: 骨骼网格体](#)

第11周 | 音频和AI

第1讲: 音频

- 音频概述
- 内容示例和术语
- 环境和触发音频
- 体积遮蔽和聚焦
- Sound Cue
- 音频及物理效果
- 小结和资源
- [作业11: AI和音频: 空间化和随机化](#)

第2讲: AI

- 概述
- 内容示例
- AI感知
- 视觉
- 声音
- 行为树
- 巡逻
- 移动
- 等待
- EQS和AI
- 小结和资源
- [作业11: AI和音频: 空间化和随机化](#)

第1讲

- 概述
- 最佳做法和工具
- 通信
- 领导力、团队合作和团队进程
- 组织、管线和优化
- [作业12: 小团体项目](#)

第2讲

- 概述
- 团队项目规划: 甘特图与燃尽图
- SCRUM流程
- 范围蔓延
- 测试: 多用户编辑和版本控制
- 小结和资源
- [作业12: 小团体项目](#)

第1讲

- 序列概述
- 过场动画摄像机Actor和光学基础知识
- 绑定和追踪
- Sequencer界面和动画
- 创建一个序列 (基础)
- 材质参数碰撞和蓝图
- 小结和资源
- [作业13: Sequencer](#)

第2讲

- 镜头和拍摄 (主关卡和子场景)
- 触发序列
- 录制和引擎电影
- 可生成的工作流程
- 输出视频
- [作业13: Sequencer](#)

第1讲

- UMG核心元素和基础知识
- 控件：给屏幕创建和添加界面
- 显示和隐藏鼠标
- 添加按钮事件和属性绑定
- 使按钮正常工作
- [作业14: UMG: HUD和叙事化界面](#)

第2讲

- UI设计基础样式/视觉控制
- 3D空间中的界面 (3D控件的叙事化UI)
- 中级/高级主题 (资源)
- 小结和资源
- [作业14: UMG: HUD和叙事化界面](#)

第1讲

- 概述
- 视觉特效相关内容示例
- Niagara粒子系统概述
- 聚焦于破裂网格体的Chaos引擎
- [作业15: 特效](#)

第2讲

- 之前课程中效果重点内容回顾
 - 光照
 - 材质
 - 物理
- Composure工具合成介绍
- 组合和连接 (内部/外部)
- 小结和资源
- [作业15: 特效](#)

第1讲

- 课程概述
- 预发布步骤
 - 添加暂停和退出按钮
- 发布项目
- 发布和故障排除
- [作业16: 发布和优化](#)

第2讲

- 性能和性能分析基础知识
- 按类别优化
- 性能分析和优化演示
- 展望虚幻引擎的跨领域机遇!
- [作业16: 发布和优化](#)



作业

由REWIND及HBO提供

- 查看现实和虚拟世界中的环境, 激发你的灵感。
- 使用“Starter Content”文件夹中的资产打造一片环境
- 添加网格体 (开启对齐功能)
- 添加并确认碰撞网格体按预期运行
- 光照: 使用教学中的快捷键 (L) 给你的场景添加点光源
- 材质: 使用“Starter Content”文件夹给环境添加材质
- 文件与结构: 你保存关卡了吗? 关卡与项目有何区别?

[返回](#)

- 使用笔刷Actor打造大片的环境。
 - 相较于其它建模功能, 笔刷Actor有何优势?
- 给环境元素添加材质; 设置平铺/缩放
- 仔细观察材质是如何与笔刷对象协调的, 你需要移动它们吗? 材质在应用到笔刷和网格体上时有何不同?
- 使用快捷键和对齐功能练习操作, 从而更快地完成工作
- 你是否注意到这样操作的速度快了很多?
- 想象一下, 这种提速在一年里可以为你节省多少时间?
- 构建一两个简单的资产, 并将其导入引擎
- 给它们设置碰撞和材质。你是否需要自定义碰撞? 你导入引擎的对象是否遇到了通道问题并需要调整?
- 如何让探索更具吸引力?

[返回](#)

- 使用你在作业01或02中构建的空间, 并通过光照让它的氛围变得“欢乐”或“忧郁”
- 选择两个静态网格体Actor
 - 检查它们的UV
 - 修改光照贴图分辨率 ([查看不同的LOD](#))
 - 这会对烘焙时间和阴影的观感产生怎样的影响?
 - 查看你的帧率 (Ctrl+Shift+H)
 - 切换不同的视图模式 (Alt+1到8)
- 回顾: 测试使用动态和烘焙光照测试你之前的关卡
- 想象你是为了某个具体的目标而构建了这片空间, 你要运用怎样的光照设计来改善或“强化”这片空间的观感或功能性?

- 给你的关卡添加一个“效果”类型的光照(IES profiles (免费)、光线或体积雾)
- 你能够通过添加IES profiles引导观众的眼睛看向关键区域吗?

[返回](#)

作业04

材质、测试和打磨

- 给光照添加颜色会对材质造成怎样的影响? 组合光照和材质的工作流程
- 思考一下你构建的空间的用途。什么类型的材质可以强化相应的观感?
- 自行开发多个自定义主材质
- 在你的一个材质上使用蒙版纹理 ([进阶示例](#))
 - 你可以给不同的颜色使用蒙版吗?
 - 透明度呢?
- 你可以使用一个主材质打造出怎样不同的材质?
- 制作贴花或使用顶点绘制来添加非平铺外观的自定义材质

[返回](#)

作业05

准备弹跳物理效果

- 此场景应至少包含两个对象。请思考涉及到物理效果的自然和人为事件, 并从根本上调整或改变你的环境。自然环境中树木会轰然倒下, 现实世界中推车会沿山而下。此外还有异想天开的[鲁布·戈德堡机械](#)

技术要求:

- 制作2-3个动态对象
- 部分对象在“开始时并未激活”
- 有一个或多个被约束对象 ([教学: 这里有个想法](#))
- 附加推进器
- 使用蓝图激活序列

[返回](#)

- 研究电影或游戏中如何使用色彩来凸显情绪
- 使用具有一个或更多后期处理体积 (PPV) 的课程视频来创建不同的色彩分级或镜头效果, 从而为环境锦上添花。有什么方法可以组合环境中的物理效果和后期处理体积吗?
- 可以选择的后期处理挑战: 打造两种不同的全局外观:
- 使用LUT (“查找表”的简称, 请见下方的教学链接)。在GIMP或Photoshop等工具中创建你自己的LUT。
- 调整: 饱和度、色调、泛光或渐晕等效果, 进一步打磨外观
- 在开启或关闭LUT的情况下截图 ([教学](#))

[返回](#)

练习你的蓝图技巧, 完成以下步骤:

- 查看虚幻内容示例。回顾1.1[蓝图](#) “Hello World” 至1.7的内容。你可以复制出这些示例吗? 选择其中一个加入你的关卡

在关卡蓝图中创建三个蓝图事件:

- 添加可以修改文本Actor的触发体积, 当你进入该体积时会将显示的文本切换为不同的信息
- 在一到两周的时间内完成此练习, 并添加光照或触发音效
- 使用变量计数器 (整数), 每当场景中触发一个事件, 计数器就会加一。使用打印字符串指令显示这些动作的结果
- 使用流程控制来显示不同的信息, 或者在达到你选定的数量时停止

可选的额外任务: Prefabricator是一款免费的工具, 并可以在[虚幻商城](#)中获取。下载并进行逆向工程, 了解它的运作方法

[返回](#)

教学展示了如何创建可重复使用的大门和钥匙Actor。这是蓝图间通信的绝佳示例。请遵循教学：

- 创建一扇玩家走近时会打开的大门。添加相应的变量，让每扇门只能用特定类型的钥匙开启
- 创建一个钥匙Actor，并将其设置为不同的门号类型
- 在纸上设计一款使用大门和钥匙的游戏。可以考虑制作一个简单迷宫游戏。你可以添加时间元素或其它随机要素来让游戏更加有趣吗？
- **额外任务**：教学组合了第四周的课程，展示了互动性材质。设置你的Actor，让钥匙和大门可以通过变换颜色来反映类型。
- **额外任务2**：运用关键拾取物让角色可以暂时获得某些力量（类似于“强化/跳跃”等）

蓝图通信的额外支持与参考：

[蓝图通信](#) | 现场培训 | 虚幻引擎 2016（2.2小时）

[返回](#)

根据示例构建一片地形，并制作一片雕刻区域：

- 给地形应用2-3种材质
- 简单研究一下地质和地理情况，你的环境是写实风格还是幻想风格？
- 你可以将静态网格体添加到地形中吗？例如：在地形或湖泊中打造一片水池
- 添加树木和草地
- 查看[Quixel](#)上有哪些可以使用的材质。你找到了哪些可以让自己更快完成工作的方法？
- 可选：添加一片有道路的区域（[地形样条工具教学链接](#)）

查看

- [使用虚幻引擎构建自然环境](#)，作者：Paulo Souza 6/2020
- [Brushify](#)工具
- [ESRI City Engine](#)

你要如何使用这些工作流程或工具来加速环境开发和设计工作？

[返回](#)

选择两项:

- 使用控制绑定创建动画。
 - **额外任务:** 你能否打开部分物理效果来实现次级动作?
- 创建一个和多个对象, 并且对象会沿着样条在场景中移动
- 修改一个对象, 使其变换为两到三种不同的形式
- **额外任务:** 校正混合形状: 基于关节旋转制作对象变换
- 制作从动画到布娃娃的骨骼网格体, 你能做出部分布娃娃效果吗?

[返回](#)

- 创建衰减和空间化的音源
 - **可选:** 随机化音频 (视频中的示例: 选择不同的鸟鸣声, 并使其按照不同的时间间隔随机播放)
 - 创建一个Actor蓝图, 但玩家与其重叠时会触发音效
- 使用第三人游戏角色模板并制作可以看到你的AI系统
- **可选/进阶:**
 - 使用材质连接你的工作成果, 让角色走在不同的材质上时会发出不同的脚步声。例如走在木头、金属、石头上等等。
 - 你能否设计一下自己的场景, 让音频不仅会出现衰减效果, 还可以被场景中的对象阻挡 (或变得模糊)?

[返回](#)

- 计划参与一个小型团队项目、快速动画创作活动或合作式比赛
- 设计甘特图与燃尽图 (记得使用SCRUM规则), 并用于
- 生产
- 描述团队如何:
 - 分工
 - 组织仓库中的资产
 - 使用的命名规则
 - 沟通
- 鉴于这是为期一周的作业, 请用最简单的方式练习上述流程
- 研究之前使用了中间工作流的某项资产, 并用来设计自己的中间工作流。例如: 地形中由高度驱动的材质、联觉 (使用音频驱动动作或声音) 等。

- 周末检查
 - 提出 (结构性) 反馈
 - 记录哪些地方做得很好, 自己学到了什么, 以及下一次会如何改进团队流程

[返回](#)

作业 13

SEQUENCER

- 从你最喜欢的影片中选择一段2-5分钟的场景
- 使用[记录表](#) (复制表格, 方便你输入信息)
- 填充场景并确定要如何拍摄
- 快速构建场景的前期预览
- 设计光照草图
- 添加最少两个电影摄像机

额外任务:

- 使用[机架聚焦](#)或轨道完成拍摄
- 设计一段多镜头的序列, 使用多个镜头来反映场景:
- 创建你自己的关卡和主轨道
- 给你的关卡序列添加材质参数轨道 ([教学](#))

[返回](#)

作业 14

UMG: HUD和叙事化界面

HUD (抬头显示) 界面可用于提供反馈, 通常可以为在屏幕上为用户提供控制系统。使用UMG来构建一个简单的界面。根据章节中的视频来构建你自己的系统, 从而保持对各点和生命值的追踪 (或参照[快速入门](#))。

挑战:

- 创建可以自定义的蓝图, 让你可以修改不同的点数值, 反映用户的界面
- 回顾本章节中的视频以及第8周的蓝图内容, 其中我们构建了一个“增强道具”来强化玩家的跳跃能力
- 设计一种“减益效果” (这种效果会对玩家造成降低生命值以外的其它负面影响)。也许可以是暂时降低角色的移动速度? 或者缩短或模糊玩家的视野?

研究、设计与批判思维:

- 你每天使用的界面是什么样的?
- 是什么让它们显得高效或低效?
- 查看[虚幻商城: 用户界面](#)
- 如果你必须要开发一套用户界面, 你会从零开始制作还是使用虚幻商城中已有的界面?
- 回顾[The Noun Project](#)中可用的图标
- 你觉得一个好的图标需要具备哪些要素, 为什么? (研究[符号学](#))

叙事化界面 (3D空间中的界面) 在游戏和虚拟现实体验中的作用变得越发重要。游戏《死亡空间》、《孤岛惊魂2》和《辐射》系列等都经常会使用这种界面。研究这些游戏中的界面是如何实现的, 并对比虚拟现实或增强现实中采用的新界面。

- [示例文章01: 游戏UI](#)
- [示例文章02: VR的UI](#)

[返回](#)

作业 15

特效

在序列中使用Niagara粒子系统, 给场景添加更多细节。
让粒子可以:

- 随时间变更颜色
- 在碰撞后产生更多粒子

虚幻的[Chaos破坏系统](#)可以用于制作视觉特效。那么它与[可破坏的网格体](#)有何区别?

使用之前课程中设计视觉特效的工具和技术:

- 照亮“闪光处”
- 对于有强烈放射性的材质, 请使用Flipbook组件或旋转体
- 后期处理体积或材质

[返回](#)

回顾整个课程中的要素:

- 你记得最清楚的是哪些地方?
- 你在未来打算如何进一步深入?
- 团队合作相较于独立开发者有何优势?

选择你自己构建并想要把它做成可玩系统的一个关卡。

检查运行时的帧率

- 项目中的关键统计数据 (GPU / CPU) (ms)
- 使用性能分析工具查看你的项目
- 还有哪些地方可以优化?
- 在你的场景中尝试我们在下面列出的部分“影响较大”的元素, 查看它们对帧率的影响:
 - 粒子 (过度绘制)
 - 许多互动式光照
 - 大型的透明对象、大块贴花等
- 记录你所做的优化以及它们对游戏玩法的改善
- 如果可以的话, 请对比高性能与低性能电脑的不同系统配置
- 将你的项目发布为可执行程序

[返回](#)

资源及虚幻在线学习内容

edX – 虚幻基础

[三项迷你课程证书 \(免费及付费\)](#)

要查看免费审核版本, 请在底部查找单独的课程并选择审核
此课程有16个单元并包含超过**170部视频!**

概述、链接及思维导图 (视频)

[虚幻基础交互式思维导图](#)

资源页面

[资源文档](#)

术语页面

[术语文档](#)

虚幻在线学习课程

虚幻引擎入门

[虚幻引擎入门](#)

虚幻引擎中的光照

[光照基础概念和效果](#)

材质

[游戏开发的材质编辑器基础](#)

蓝图

[蓝图: 基础概念](#)

材质与实例化

[材质: 基础概念](#)

[材质: 制作 workflow](#)

环境光照

[4.26版本中的天空、云朵和环境光照](#)

体积光照

[使用体积光照的云隙光](#)

Sequencer

初识Sequencer

针对电影的Sequencer训练

拍摄制片

地形与环境

地形基础概念

UMG

初识UMG

优化

分析性能与应用

常见优化



**UNREAL
ENGINE**

图片由Andrew Svanberg Hamilton提供
版权© 2021 Epic Games版权所有