



🎓 教育经历

University of Pennsylvania 宾夕法尼亚大学

2023.08 – 2027.05

计算机工程 本科 (Computer Engineering, BSE)

计算机图形学 加速硕士 (Computer Graphics, MSE)

- GPA: 3.78
- 相关课程: GPU编程、3D建模、计算机动画、UI/UX设计、机器学习、操作系统、数据结构与算法

🔧 项目经历

MatForge - 高级材质渲染系统 | Vulkan, Slang, C++

2025.11 – 2025.12

- 搭建生产级GPU路径追踪器, 基于Vulkan光追管线复现四篇SIGGRAPH论文(2023-2024), 编写2400+行C++/Slang代码实现采样与几何系统
- 复现SIGGRAPH 2024的QOLDS (四元优化低差异序列), 实现47维Owen扰动Base-3 Sobol生成器; 512 SPP下PSNR提升2.57 dB, MSE降低44.7%, 性能损耗<1%
- 开发RMIP (矩形MinMax图像金字塔) 求交着色器, 利用分层纹理空间光线遍历与自定义Vulkan求交着色器, 实现免曲面细分的位移贴图
- 整合至完整蒙特卡洛路径追踪管线, 支持glTF 2.0场景、HDR环境贴图及KHR材质扩展
- 项目仓库: <https://github.com/MatForge/MatForge>

Vulkan草地渲染器 - 基于物理的草地模拟 | Vulkan, GLSL, C++

2025.10 – 2025.11

- 基于Vulkan实现实时草地渲染系统, 结合Compute与曲面细分管线, 以交互帧率模拟100万根草叶的物理动画
- 编写GPU计算着色器模拟物理效果: 对二次贝塞尔曲线表示的草叶施加重力、胡克定律弹性力及带空间湍流的风力, 单帧处理100万+草叶状态
- 设计三级GPU剔除 (朝向剔除、视锥剔除、距离概率剔除), 配合高效原子操作与间接绘制, 100万草叶场景下性能提升4.31倍
- 搭建硬件曲面细分管线, 根据相机距离动态调整LOD, 细分级数从10到2指数衰减, 优化几何密度分布
- 项目仓库: <https://github.com/tonytgrrt/Vulkan-Grass-Renderer>

CUDA路径追踪器 - 3D PBR渲染器 | CUDA, GLSL, C++

2025.09 – 2025.10

- 蒙特卡洛路径追踪器, 可渲染包含自定义模型与环境贴图的复杂3D场景
- 实现BSDF着色内核, 支持全局光照、多重重要性采样(MIS)、抗锯齿、次表面散射, 可渲染多种带Albedo与纹理贴图的PBR材质
- 集成tinyGLTF支持glTF 2.0网格加载, 并接入Nvidia OptiX进行AI降噪
- 多项性能优化: 材质排序(+5%)、俄罗斯轮盘(+6%~24%)、流压缩(+24%~67%)、BVH加速结构(复杂场景帧率提升3~160倍)
- 项目仓库: <https://github.com/tonytgrrt/CUDA-Path-Tracer>

WebGPU渲染器 - 网页端GPU实时渲染器 | WebGPU, TypeScript, WGSL

2025.09 – 2025.10

- 基于WebGPU Compute与图形管线, 实现三种5000+动态点光源实时光照方案: 朴素前向、Forward+、聚簇延迟渲染
- 设计屏幕空间光源聚簇系统: 将视锥体划分为16×9×24格子, 采用指数深度切片与球体-AABB相交检测高效剔除光源
- 构建三目标G-buffer架构 (位置、法线、Albedo), 实现两遍延迟渲染, 将几何复杂度与光照计算解耦
- 性能较朴素前向渲染提升53倍 (5000光源: 497ms→9.3ms), 较Forward+提升3.5倍, 得益于消除Overdraw与优化内存访问
- 在线演示: <https://webgpu.tonyxtian.com>, 项目仓库: <https://github.com/tonytgrrt/Project4-WebGPU-Forward>

技能

- 编程: C++, CUDA, Python, WGSL, GLSL; 并行算法, 内存管理, 渲染管线开发
- 图形/渲染: NSight性能分析, 路径追踪, 延迟渲染, 光栅化, 动画系统, PBR
- 工具/API: Unreal, Unity, Maya, Nvidia NSight, WebGPU, Vulkan, Visual Studio, Qt, OpenGL, Git, CMake
- 语言: 英语流利 (TOEFL 110), 粤语入门, 日语入门