

수업계획서

(2022년 1학기)

- 과 목 명 : 실시간 렌더링 (Real-time Rendering) ○ 과목번호 : CSE6449
 - 수업시간 : 화목 15:00-16:15 ○ 학 점 : 3학점
 - 담당교수 : 임 인 성 (AS905/x8493/ihm@sogang.ac.kr) ○ 상담시간 : 수 시
 - 수강대상 : 학부 수준의 3D 컴퓨터 그래픽스에 대한 지식이 있는 대학원생
-
-

1. 교과목표

최신 GPU들이 ray tracing 계산을 하드웨어적으로 가속해줌에 따라 다양한 분야에서 ray tracing 기술이 real-time rendering 효과를 요구하는 3D game, virtual reality, media & entertainment, product design, scientific visualization 등 다양한 분야에서 적용되고 있다.

이번 학기에는 래스터화 알고리즘 기반의 OpenGL 시스템과 GPU ray tracing 모듈 기반의 광선 추적법을 혼합한 real-time hybrid rendering 기술을 이해하기 위하여,

A. NVIDIA OptiX 7 기반의 GPU-accelerated ray tracing 파이프라인과 그에 기반을 둔 렌더링 방법에 대한 이해와

B. OpenGL 시스템의 실시간 렌더링 파이프라인의 이해와 그에 기반을 둔 고급 렌더링 기법을 습득한 후,

C. 두 렌더링 방법을 혼용하는 deferred rendering 기반의 high-quality real-time hybrid rendering 기법 및 이의 최적의 프로그래밍 방법을 습득함을 목표로 삼는다.

2. 선수 지식

가. 컴퓨터공학과에서 제공하는 “기초 컴퓨터그래픽스(CSE4170)” 또는 그 과목 내용에 상응하는 학부 과목 수강

- 학부 수준의 OpenGL 렌더링 파이프라인에 대한 이해 및 프로그램 개발 능력

나. (NVIDIA OptiX 7 API가 CUDA 프로그램에 기반을 두고 있어) CUDA(또는 OpenCL)와 같은 GPGPU programming system에 대한 이해 및 프로그래밍 경험

3. 수업방법

- 가. 강의 : 70%
- 나. 토론 :
- 다. 발표 : 20%
- 라. 실험 : 10%
- 마. 기타 :

4. 주별 학습 내용 (강의 진행 상황에 따라 적절히 바뀔 수 있음)

주	내 용
1	Introduction to Ray Tracing
2	NVIDIA OptiX 7 Ray Tracing Structure on GPU
3	Ray-object Intersection Techniques
4	Spatial Data Structures: Bounding Volume Hierarchy and Kd-tree
5	NVIDIA OptiX 7 Programming Techniques I
6	NVIDIA OptiX 7 Programming Techniques II
7	NVIDIA OptiX 7 Programming Techniques III
8	Term Project Presentation I
9	Review on OpenGL Rendering Pipeline
10	Advanced OpenGL Shader Programming I
11	Advanced OpenGL Shader Programming II
12	Deferred Rendering with OpenGL I
13	Deferred Rendering with OpenGL II
14	Advanced Rendering with OpenGL and Ray Tracing I
15	Advanced Rendering with OpenGL and Ray Tracing II
16	Term Project Presentation II

5. 교재 및 참고 문서

- T. Akenine-Moeller et al., Real-time Rendering(4th ed.), CRC Press, 2018.
- J. Kessenich et al., OpenGL Programming Guide The Official Guide to Learning OpenGL, Version 4.5 with SPIR-V(9th ed.): Addison Wesley, 2017.
- D. Wolff, OpenGL 4 Shading Language Cookbook(2nd ed.), Packt Publishing, 2013.
- P. Shirley, Ray Tracing in One Weekend: The Book Series, <https://raytracing.github.io/>, 2021.
- E. Haines and T. Akenine-Moeller(ed), Ray Tracing Gems: High-Quality and Real-Time Rendering with DXR and Other APIs, NVIDIA, 2019.
- A. Marrs et al.(ed), Ray Tracing Gems II: Next Generation Real-Time Rendering with DXR, Vulkan, and OptiX NVIDIA, 2021.
- 각종 OpenGL 관련 기술 문서 및 코드: <https://www.khronos.org/> 참조
- 각종 NVIDIA OptiX 7 관련 기술 문서 및 코드: <https://developer.nvidia.com/optix> 참조
- 각종 3D Computer Graphics/OpenGL/Ray Tracing 관련 교재
- 기타 관련 논문 등의 기술 문서.

6. 시험 및 평가방법

가. 수시평가

- 방 법 : 발표 - 반 영 율 : 30%

나. 시 험

- 방 법 : 필답고사 - 반 영 율 : 35% (상황에 따라 일부 programming 숙제로 대체함)

다. 과 제 물

- 방 법 : 프로그래밍 숙제 및 term project - 반 영 율 : 35%

7. 기타 안내사항

가. 본 과목은 선수과목으로 “기초 컴퓨터 그래픽스(CSE4170)” 과목 또는 그에 상응하는 과목 수강을 통하여, 기본적인 3D 그래픽스 이론/실시간 렌더링 파이프라인 구조/쉐이더 기반의 OpenGL 코딩 기법/CUDA (또는 OpenCL) 기반의 GPGPU 프로그래밍 기법에 대한 기본적인 이해가 요구됨.

나. 수업 시간에 다룬 렌더링 이론에 대한 이해 및 예제 코드 분석을 기반으로 NVIDIA RTX GPU 상에서의 OpenGL+OptiX 프로그래밍 숙제가 주기적으로 부여됨.

다. 강의 순서는 강의의 효율을 위하여 적절히 변경할 예정임.