Nombre de la materia:	Laboratorio de Graficación
Clave:	IA7200-L
No. de horas/semana:	3
Total de horas:	48
No. de créditos:	6
Prerrequisitos:	* (*)

Objetivo general: Adquirir la habilidad para desarrollar un motor de renderizado basado en física para iluminación directa en escenas tridimensionales, utilizando el lenguaje C++ y OpenMP para cómputo paralelo. El estudiante, por medio de la práctica, dominará los conceptos, enfrentará y resolverá los retos básicos de la generación de imágenes por computadora utilizando principios físicos para transporte de luz.

Contribución a los atributos de egreso y su nivel de aportación

- **AE1.** Aplicar los conocimientos de ingeniería adquiridos durante sus estudios para elaborar proyectos de ingeniería que resuelvan problemas específicos. **(Avanzado)**
- **AE2.** Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mediante un pensamiento crítico y asertivo, basados en los principios de ciencias básicas e ingeniería. **(Avanzado)**
- **AE3.** Presentar y defender su trabajo en diversos foros, tanto académicos como profesionales. **(Medio)**
- **AE4.** Intercambiar su conocimiento y puntos de vista con profesionales del área e integrarse en equipos de trabajo multidisciplinarios. **(Inicial)**

Programa sintético

1. Práctica 1: uso de OpenMP para programación en paralelo ..... 3 hrs.
2. Práctica 2: integración utilizando Monte Carlo para funciones arbitrarias ..... 3 hrs.
3. Proyecto 1: generación de imágenes y primitivas de intersección. ..... 8 hrs.
4. Proyecto 2: iluminación directa desde fuentes puntuales. ..... 9 hrs.
5. Proyecto 3: iluminación directa desde fuentes de área luminosa. ..... 7 hrs.
6. Proyecto 4: integración con muestreo de importancia múltiple. ..... 9 hrs.
7. Proyecto 5: materiales conductores y dieléctricos asperos. ..... 9 hrs.

Total: 48 hrs.

Programa desarrollado

1. Práctica 1: uso de OpenMP para programación en paralelo ..... 3 hrs.
2. Práctica 2: integración utilizando Monte Carlo para funciones arbitrarias ..... 3 hrs.
3. Proyecto 1: generación de imágenes y primitivas de intersección. ..... 8 hrs.

3.1 En esta etapa el estudiante hará uso de OpenMP para procesar en paralelo el espacio de imagen. La imagen resultante, en formato de color RGB, consistirá de un conjunto de esferas, observadas desde algún punto de la escena. El color de cada esfera en la imagen, no será determinado de manera física. En su lugar se recomienda que exista alguna relación entre el color y el radio de la esfera o a la distancia con la cámara.

4. Proyecto 2: iluminación directa desde fuentes puntuales. ..... 9 hrs.
   4.1 El estudiante agregará una fuente de luz puntual que generará sombras duras de acuerdo a la oclusión dada por la geometría de la escena. Los materiales de los objetos en escena serán difusos.
5. Proyecto 3: iluminación directa desde fuentes de área luminosa. ..... 7 hrs.
   5.1 Agregaremos fuentes luminosas de área. En este caso, alguna o algunas esferas de nuestra escena emitirán luz, generando así sombras suaves en el render. Muestreo de importancia para fuentes de luz esféricas.
6. Proyecto 4: integración con muestreo de importancia múltiple. ..... 9 hrs.
   6.1 Reducción de variancia en imagen por medio de la heurística de potencia beta=2. Muestreo, evaluación y función de densidad de probabilidad para fuentes luminosas y materiales difusos.
7. Proyecto 5: materiales conductores y dieléctricos asperos. ..... 9 hrs.
   7.1 Implementación del modelo microfacet para conductores y dieléctricos ásperos. Operaciones de muestreo, evaluación y función de densidad de probabilidad.

Bibliografía básica:

Matt Pharr, Wenzel Jakob and Greg Humphreys. Physically Based Rendering: From Theory to Implementation, Third Edition, 2018
https://www.pbr-book.org/3ed-2018/contents

Bibliografía complementaria:

Henrik Wann Jensen. Realistic Image Synthesis Using Photon Mapping. AK Peters. 2001
Peter Shirley. Ray Tracing in One Weekend – The Book Series. 2018 https://raytracing.github.io/

Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- Revisión de conceptos, análisis y solución de problemas en clase (X)
- Lectura de material fuera de clase (X)
- Ejercicios fuera de clase (tareas) (X)
- Investigación documental (X)
- Elaboración de reportes técnicos o proyectos (X)
- Prácticas de laboratorio en una materia asociada (X)
- Uso de una herramienta computacional de cálculo simbólico (X)

Metodologías de evaluación:

- Tareas (X)
- Elaboracion de reportes técnicos o proyectos (X)

Revisores:

Dr. Luis Eduardo Gamboa Guzmán