

Guía docente

270674 - SRGGE - Renderización Escalable en Gráficos y Videojuegos

Última modificación: 04/02/2025

Unidad responsable:	Facultad de Informática de Barcelona		
Unidad que imparte:	723 - CS - Departamento de Ciencias de la Computación.		
Titulación:	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN INFORMÁTICA (Plan 2012). (Asignatura optativa).		
Curso: 2024	Créditos ECTS: 6.0	Idiomas: Inglés	

PROFESORADO

Profesorado responsable:	ANTONIO CHICA CALAF
Otros:	Segon quadrimestre: OSCAR ARGUDO MEDRANO - 10 ANTONIO CHICA CALAF - 10

CAPACIDADES PREVIAS

Para poder cursar esta asignatura es necesario conocer OpenGL y haber cursado alguna asignatura de gráficos con anterioridad.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEE1.1. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para el diseño y evaluación de aplicaciones gráficas interactivas en tres dimensiones, tanto cuando prime la calidad de imagen como cuando lo haga la interactividad o la velocidad, así como comprender los compromisos inherentes y las razones que los ocasionan.

Genéricas:

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

Transversales:

CTR5. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO: Tener motivación para la realización profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería en Informática. Tener motivación por la calidad y la mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Capacidad de adaptación a los cambios organizativos o tecnológicos. Capacidad de trabajar en situaciones de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Básicas:

CB8. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Este curso está estructurado en tres tipos de sesiones:

- * Sesiones T (teoría): presentación dada por el profesor correspondiente. El profesor pedirá a los alumnos que hagan algunos ejercicios breves sobre los temas tratados en estas sesiones.
- * Sesiones D (discusión): sesiones llevadas a cabo por el profesor, en las que algunos alumnos resolverán ejercicios o presentarán artículos previamente distribuidos. Cada estudiante tiene que preparar la presentación correspondiente y un documento de apoyo, que deben enviarse al coordinador del curso antes de su sesión D.
- * Sesiones L (laboratorio): en estas sesiones los alumnos tendrán que resolver problemas prácticos programando algunos de los algoritmos presentados en las sesiones de teoría.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Uso de modelos geométricos jerárquicos para la visualización de modelos muy grandes.
2. Algoritmos para la simplificación de mallas de triángulos.
3. Algoritmos de cálculo de visibilidad
4. Navegación en entornos complejos

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	18,0	12.00
Horas aprendizaje autónomo	96,0	64.00
Horas grupo grande	36,0	24.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Modelos geométricos jerárquicos

Descripción:

Algoritmos de subdivisión del espacio (regular grids, octrees, BSP trees, Kd-trees), subdivisión de la escena (BVHs) y estructuras de datos basados □□ en memoria externa.

Estructuras de representación de mallas

Descripción:

Estructuras de representación de mallas triangulares y poligonales: Independent face set, Indexed face set, Adjacency lists, Winged edge, Half edge, Corner table.

Simplificación de mallas de triángulos

Descripción:

Introducción a los conceptos, operadores básicos y las métricas de error usados □□ en simplificación de geometría y topología. Su aplicación a la simplificación con conservación de la apariencia y simplificación de modelos gigantes en memoria externa.

Nivel de detalle

Descripción:

Introducción a la idea de nivel de detalle a nivel de objeto y su aplicación a escenas compuestas de múltiples modelos (time critical rendering). Tipos de estrategias: discretas, continuas, y dependientes de la vista. Prevención de popping.

Cálculo de visibilidad

Descripción:

Introducción a los conceptos básicos y algoritmos para el cálculo de visibilidad, incluyendo preprocesamiento de visibilidad, visibilidad desde punto y región, y el cálculo de la visibilidad usando la GPU. Compresión de PVS.

Navegación interactiva en entornos complejos

Descripción:

Cómo estructurar modelos gigantes para la visualización en memoria externa de escenas de gran tamaño. El uso de visualización dependiente de la vista. Algoritmos para la detección de colisiones en modelos muy grandes.

ACTIVIDADES

Modelos geométricos jerárquicos

Objetivos específicos:

1

Competencias relacionadas:

CEE1.1. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para el diseño y evaluación de aplicaciones gráficas interactivas en tres dimensiones, tanto cuando prime la calidad de imagen como cuando lo haga la interactividad o la velocidad, así como comprender los compromisos inherentes y las razones que los ocasionan.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

CTR5. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO: Tener motivación para la realización profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería en Informática. Tener motivación por la calidad y la mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Capacidad de adaptación a los cambios organizativos o tecnológicos. Capacidad de trabajar en situaciones de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

Dedicación: 45h

Aprendizaje autónomo: 27h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Algoritmos de simplificación de mallas de triángulos

Objetivos específicos:

2

Competencias relacionadas:

CEE1.1. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para el diseño y evaluación de aplicaciones gráficas interactivas en tres dimensiones, tanto cuando prime la calidad de imagen como cuando lo haga la interactividad o la velocidad, así como comprender los compromisos inherentes y las razones que los ocasionan.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

CTR5. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO: Tener motivación para la realización profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería en Informática. Tener motivación por la calidad y la mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Capacidad de adaptación a los cambios organizativos o tecnológicos. Capacidad de trabajar en situaciones de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

Dedicación: 30h

Aprendizaje autónomo: 18h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Algoritmos para el cálculo de la visibilidad

Objetivos específicos:

3

Competencias relacionadas:

CEE1.1. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para el diseño y evaluación de aplicaciones gráficas interactivas en tres dimensiones, tanto cuando prime la calidad de imagen como cuando lo haga la interactividad o la velocidad, así como comprender los compromisos inherentes y las razones que los ocasionan.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

CTR5. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO: Tener motivación para la realización profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería en Informática. Tener motivación por la calidad y la mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Capacidad de adaptación a los cambios organizativos o tecnológicos. Capacidad de trabajar en situaciones de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

Dedicación: 30h

Aprendizaje autónomo: 18h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Navegación interactiva en entornos complejos

Objetivos específicos:

4

Competencias relacionadas:

CB8. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CEE1.1. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para el diseño y evaluación de aplicaciones gráficas interactivas en tres dimensiones, tanto cuando prime la calidad de imagen como cuando lo haga la interactividad o la velocidad, así como comprender los compromisos inherentes y las razones que los ocasionan.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

CTR5. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO: Tener motivación para la realización profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería en Informática. Tener motivación por la calidad y la mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Capacidad de adaptación a los cambios organizativos o tecnológicos. Capacidad de trabajar en situaciones de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

Dedicación: 30h

Aprendizaje autónomo: 18h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Presentación

Objetivos específicos:

1, 2, 3, 4

Competencias relacionadas:

CB8. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CEE1.1. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para el diseño y evaluación de aplicaciones gráficas interactivas en tres dimensiones, tanto cuando prime la calidad de imagen como cuando lo haga la interactividad o la velocidad, así como comprender los compromisos inherentes y las razones que los ocasionan.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

CTR5. ACTITUD FRENTE AL TRABAJO: Tener motivación para la realización profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería en Informática. Tener motivación por la calidad y la mejora continua, y actuar con rigor en el desarrollo profesional. Capacidad de adaptación a los cambios organizativos o tecnológicos. Capacidad de trabajar en situaciones de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

Dedicación: 9h

Aprendizaje autónomo: 6h

Actividades dirigidas: 3h



Problemas

Descripción:

Conjunto de problemas planteados durante el curso destinados a evaluar la adquisición de conocimientos del estudiante a lo largo del curso.

Dedicación: 9h

Aprendizaje autónomo: 9h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final se calcula como:

$$\text{FinalQualification} = 0,25 * \text{ShortExercises} + 0,25 * \text{DPresentation} + 0,5 * \text{LabQualification}$$

donde:

- * ShortExercises representa los problemas cortos que el instructor pedirá durante las sesiones T.
- * DPresentation es la presentación que los estudiantes realizarán sobre un paper seleccionado de una lista.
- * LabQualification será la calificación obtenida por los alumnos en las sesiones de L.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Samet, H. Foundations of multidimensional and metric data structures. Amsterdam: Elsevier ; Morgan Kaufmann, 2006. ISBN 0123694469.
- Möller, T.A. [et al.]. Real-time rendering. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 2018. ISBN 9781138627000.
- Luebke, D. [et al.]. Level of detail for 3D graphics. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2003. ISBN 1558608389.

Complementaria:

- SIGGRAPH '08: ACM SIGGRAPH 2008 classes. Association for Computer Machinery, 2008.