

62228 - Computación gráfica-entornos inmersivos-multimedia

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación	534 - Máster Universitario en Ingeniería Informática
Créditos	6.0
Curso	1
Periodo de impartición	Segundo Semestre
Clase de asignatura	Obligatoria
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura pretende dar al estudiante una visión global sobre la generación de imágenes por computador, teniendo en cuenta tanto los logros que se han alcanzado, como los problemas que siguen abiertos hasta la fecha. Para ello se efectuará un completo recorrido por los siguientes temas:

- Aplicaciones industriales
- Generación de escenas 3D sintéticas: modelado, texturado, renderizado
- Generación de efectos visuales complejos
- Modelado de movimientos específicos
- Fotografía computacional
- Percepción humana
- La búsqueda del tiempo real y el uso de GPU's y GPGPU's
- Entornos de visualización, inmersivos, interactivos y poblados
- Problemas directos, inversos y sensores
- Multimedia
- Visualización remota
- Los desafíos actuales y posibles líneas de investigación, desarrollo e innovación

1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

No existe ningún requisito ni recomendación especial para cursar la asignatura.

1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La razón de ser de esta asignatura es conocer el estado del arte del procesamiento automático de la Información relacionada con el mundo de la imagen real y la imagen sintética, sus aplicaciones industriales y científico-tecnológicas, así como los problemas abiertos que existen en la actualidad.

1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario de clases, prácticas y exámenes, así como las fechas de entrega de trabajos de evaluación, se anunciará con suficiente antelación.

62228 - Computación gráfica-entornos inmersivos-multimedia

2.Resultados de aprendizaje

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

1. Entender que vivimos en la era de la imagen generada por computador, y comprender las bases de esta generación de imagen sintética. En particular, la unión de los campos de la Informática Gráfica, la Visualización de Datos, el Procesado Digital de Imagen, y la progresión de las arquitecturas basadas en el uso de las GPU's y GPGPU's. Estos campos ofrecen cada vez resultados más complejos para las industrias que van desde la creación de películas y videojuegos, al desarrollo de técnicas avanzadas para el CAD/CAM/CAE/CIM del diseño industrial, etc...
2. Conocer que como resultado del tamaño creciente de los conjuntos de datos, es necesario utilizar nuevas formas y dispositivos para relacionarse con ellos y comprenderlos. Por ello el uso de entornos inmersivos poblados basados en los conceptos de Realidad Virtual, Realidad Aumentada y agentes inteligentes se hacen necesarios.
3. Analizar las posibilidades crecientes del desacoplo entre el hardware y los dispositivos de visualización, que dará lugar a la aparición de nuevos servicios que permitirán la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia y la visualización remota.

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

El procesado y generación de imágenes reales y sintéticas constituyen un campo de gran pujanza tecnológica y con un fuerte crecimiento en sus aplicaciones industriales de muy diversa índole. En esta asignatura se consigue completar un amplio recorrido en esta temática que comprende:

- a) el estado del arte de cada uno de los bloques en los que se divide la asignatura;
- b) las herramientas existentes;
- c) las aplicaciones industriales y científicas;
- d) los problemas abiertos y posibles líneas de futuro relacionadas.

3.Objetivos y competencias

3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Con un fuerte carácter aplicado, tras finalizar con éxito de la asignatura, cada estudiante deberá haber conseguido los siguientes objetivos:

- Comprensión multidisciplinar de la fundamentación científica del mundo de la imagen por computador y sus aplicaciones industriales y científicas. Conocerá su evolución, el estado del arte y los problemas abiertos.
- Sabrá transmitir a un público de cualquier tipo los conocimientos adquiridos adaptándose a las peculiaridades de dicho público.
- Será capaz de trabajar de manera autónoma y en equipo, asumiendo responsabilidades.
- Podrá llevar a cabo la proyección, cálculo y diseño de soluciones a problemas concretos.
- Contará con el conocimiento de modelos matemáticos y procesos de simulación.
- Será capaz de planificar y elaborar proyectos de I+D+i.

62228 - Computación gráfica-entornos inmersivos-multimedia

- Sabrá diseñar soluciones hardware y software.
- Contará con conocimiento de herramientas y metodologías.
- Podrá llevar a cabo la creación y explotación de entornos de Realidad virtual, Realidad mezclada, contenidos multimedia y entornos poblados.

3.2. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Conseguir adquirir las siguientes competencias básicas y generales:

CG-01 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería Informática.

CG-03 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

CG-04 - Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática.

CG-05 - Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería en Informática siguiendo criterios de calidad y medioambientales.

CG-06 - Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos, en el ámbito de la Ingeniería Informática.

CG-07 - Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos informáticos, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

CG-08 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar estos conocimientos

CG-12 - Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

CG-14 - Capacidad para predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad

CG-15 - Capacidad para transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.

CG-16 - Capacidad para desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o

62228 - Computación gráfica-entornos inmersivos-multimedia

aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - 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

CB10 - 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.

Conseguir adquirir las siguientes competencias específicas:

CTI-01 - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

CTI-10 - Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.

CTI-12 - Capacidad para creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

Prueba final presencial escrita de respuesta abierta (30% - 50%) - Resultados de aprendizaje: 1, 2 y 3

Proyecto como trabajo dirigido (30% - 50%) - Resultados de aprendizaje: 1, 2 y 3

Presentaciones y debates de forma oral (10% - 20%) - Resultados de aprendizaje: 1, 2 y 3

El estudiante que no opte por el procedimiento de evaluación descrito anteriormente, no supere dichas pruebas durante el periodo docente, o que quisiera mejorar su calificación, tendrá derecho a realizar una prueba global que será

62228 - Computación gráfica-entornos inmersivos-multimedia

programada dentro del periodo de exámenes correspondiente a la primera o segunda convocatoria.

5. Metodología, actividades, programa y recursos

5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

- Aprendizaje de conceptos y técnicas a través de las clases magistrales, en las que se favorecerá la participación de los alumnos.
- Estudio personal de la asignatura por parte de los alumnos, y la participación en clase en la resolución de los ejercicios planteados.
- Desarrollo de trabajos prácticos por parte de los alumnos, guiados por los profesores, que desarrollan los conocimientos teóricos.

Se debe tener en cuenta que la asignatura tiene una orientación tanto teórica como práctica. Por ello, el proceso de aprendizaje pone énfasis tanto en la asistencia del alumnado a las clases magistrales como en la realización de los trabajos prácticos y en el estudio individualizado.

Las actividades de enseñanza y aprendizaje presenciales se basan en:

1. **Clase presencial.** Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).
2. **Laboratorio.** Actividades desarrolladas en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorio, aulas informáticas).
3. **Tutoría.** Período de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.
4. **Evaluación.** Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante.

Las actividades de enseñanza y aprendizaje no presenciales se basan en:

1. **Trabajos prácticos.** Preparación de actividades para exponer o entregar en las clases prácticas.
2. **Estudio teórico.** Estudio de contenidos relacionados con las "clases teóricas": incluye cualquier actividad de estudio que no se haya computado en el apartado anterior (estudiar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.)

5.2. Actividades de aprendizaje

Trabajo del estudiante

La asignatura consta de 6 créditos ECTS que corresponden con 150 horas estimadas de trabajo del alumno distribuidas del siguiente modo:

- Actividades presenciales: 50 h (Clase magistral y Prácticas de laboratorio)
- Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos: 65 h
- Tutela personalizada profesor-alumno: 5 h
- Estudio de teoría: 25 h
- Pruebas de evaluación: 5 h

5.3. Programa

El programa de la asignatura comprenderá al menos los siguientes bloques y contenidos de los mismos:

62228 - Computación gráfica-entornos inmersivos-multimedia

Bloque 1:

- Fundamentos de Informática Gráfica y generación de imagen sintética
- La Informática Gráfica de alta calidad
- La Informática Gráfica de tiempo real

Bloque 2:

- Transporte de luz
- Iluminación global
- Medios participativos

Bloque 3:

- Entornos de visualización inmersivos
- Técnicas de interacción hombre-máquina
- Entornos poblados

Bloque 4:

- Modelado de la geometría multivista para visión por computador
- Estructura y movimiento (Structure from Motion)
- Estimación simultánea de mapa y posición de la cámara (SLAM Visual)

5.4. Planificación y calendario

La organización docente prevista de las sesiones presenciales en el Campus Río Ebro es la siguiente:

- Clases magistrales y resolución de problemas y casos
- Prácticas de laboratorio

Los horarios de todas las clases y fechas de las sesiones de prácticas se anunciarán con suficiente antelación a través de las webs del centro y de la asignatura.

Las fechas de entrega y seguimiento de los trabajos prácticos tutorizados se darán a conocer con suficiente antelación en clase.

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

Libros de referencia:

- "Computer Graphics. Principles and Practice, 3rd Edition". J. F. Hughes et al. *Addison Wesley*. 2013. ISBN 978-0321399526.
- "Real Time Rendering, 3rd Edition". T. Akenine-Moller et al. *CRC Press*. 2008. ISBN 978-1498785631.
- "Physically Based Rendering: From Theory to Implementation, 2nd Edition". M. Pharr and G. Humphreys. *Morgan Kaufmann*. 2010. ISBN 978-0123750792.
- "Realistic Image Synthesis Using Photon Mapping". H. Wann Jensen. *A K Peters/CRC Press*. 2001. ISBN 978-1568811475.
- "Computer Animation, Algorithms and Techniques, 3rd Edition". R. Parent. *Morgan Kaufmann*. 2012. ISBN 978-0124158429.
- "Affective Computing". R. Picard. *MIT Press*. 2000. ISBN 978-0262661157.
- "Interactive Data Visualization: Foundations, techniques and applications". M. O. Ward et al. *A K Peters/CRC Press*. 2010. ISBN 978-1568814735.
- "Design for information: An introduction to the histories, theories, and best practices behind effective information visualizations". I. Meirelles. *Rockport Publishers*. 2013. ISBN 978-1592538065.
- "Computer Vision: Algorithms and Applications". R. Szeliski. *Springer*. 2010. ISBN 978-1848829343.
<http://research.microsoft.com/en-us/um/people/szeliski/Book/>

62228 - Computación gráfica-entornos inmersivos-multimedia

Revistas científicas de referencia:

- ACM Transactions on Graphics. <http://tog.acm.org>
- ACM Transactions on Computer Human Interaction. <http://tochi.acm.org/>
- IEEE Transactions on Image Processing.
<http://signalprocessingsociety.org/publications-resources/ieee-transactions-image-processing>
- ACM Transactions on Applied Perception. <http://tap.acm.org>