

Guía docente

270623 - VAR - Realidad Virtual y Aumentada

Última modificación: 16/07/2024

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: NURIA PELECHANO GOMEZ

Otros: Primer quadrimestre:
CARLOS ANTONIO ANDUJAR GRAN - 10
MARTA FAIREN GONZALEZ - 10
NURIA PELECHANO GOMEZ - 10

CAPACIDADES PREVIAS

The course assumes advanced C++ and or C# programming skills, as well as computer graphics knowledge (OpenGL and GLSL knowledge required).
Also convenient to be familiar with Unity.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CEE1.2. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para la evaluación, implementación y explotación de entornos de realidad virtual y/o aumentada, y de interfaces de usuario 3D basadas en dispositivos de interacción natural.

Genéricas:
CG1. Capacidad para aplicar el método científico en el estudio y análisis de fenómenos y sistemas en cualquier ámbito de la Informática, así como en la concepción, diseño e implantación de soluciones informáticas innovadoras y originales.

Transversales:
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.

METODOLOGÍAS DOCENTES

The course is based on weekly theory classes explaining the course concepts, techniques and algorithms.

The students will have to complete weekly assignments. The assignments require the student to read and analyse a few papers about the course topics and to answer questions or solve problems on the subject.

The students will have to complete a programming project involving the development of a moderate-complexity VR or AR application.

The course assumes advanced knowledge of the C++ language and OpenGL and GLSL APIs.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

2. Understand the elements, architecture, input and output devices of virtual and augmented reality systems.
3. Be able to develop and evaluate 3D interactive applications involving stereoscopic output, virtual reality hardware and 3D user interfaces.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	27,0	18.00
Horas aprendizaje autónomo	96,0	64.00
Horas grupo grande	27,0	18.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Sistemas de RV

Descripción:

RV como disciplina. Elementos básicos de un sistema de realidad virtual. Arquitectura de los sistemas de realidad virtual

VR hardware

Descripción:

Dispositivos de entrada en RV: tracking systems, captura de movimientos, guantes de datos. Dispositivos de salida: pantallas.

Visión Estereoscópica

Descripción:

Fundamentos del sistema visual humano. Depth cues. Stereopsis. Retinal disparity and parallax. Synthesis of stereo pairs. Pipeline for stereo images.

Haptic rendering

Descripción:

Haptic sense. Haptic devices. Algorithms for haptic rendering

VR software development

Descripción:

Challenges in VR software development. Windowing, viewing, input/output and networking issues. Master/slave and Client/server architectures. Cluster rendering. VR Juggler and XVR. Game Engines and available sdk to develop VR applications for different hardware (HTC VIVE, Oculus, Google VR)..



AR software development

Descripción:

AR software. Camera parameters and camera calibration. Marker-based augmented reality. Pattern recognition. AR Toolkit

3D user interfaces

Descripción:

Why 3D user interfaces. Major user tasks in VE. Interaction techniques for selection, manipulation and navigation. 3DUI evaluation.

Presence

Descripción:

Presence: concept, definition, measurement and applications.

ACTIVIDADES

VR project

Descripción:

Development of a programming project using a game engine and google VR software to run it on a smartphone inside a head set.

Objetivos específicos:

3

Competencias relacionadas:

CEE1.2. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para la evaluación, implementación y explotación de entornos de realidad virtual y/o aumentada, y de interfaces de usuario 3D basadas en dispositivos de interacción natural.

CG1. Capacidad para aplicar el método científico en el estudio y análisis de fenómenos y sistemas en cualquier ámbito de la Informática, así como en la concepción, diseño e implantación de soluciones informáticas innovadoras y originales.

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.

Dedicación: 18h

Aprendizaje autónomo: 8h

Actividades dirigidas: 4h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Project stereoscopy

Descripción:

Development of a project with stereoscopy

Objetivos específicos:

2, 3

Competencias relacionadas:

CEE1.2. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para la evaluación, implementación y explotación de entornos de realidad virtual y/o aumentada, y de interfaces de usuario 3D basadas en dispositivos de interacción natural.

CG1. Capacidad para aplicar el método científico en el estudio y análisis de fenómenos y sistemas en cualquier ámbito de la Informática, así como en la concepción, diseño e implantación de soluciones informáticas innovadoras y originales.

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.

Dedicación: 18h

Aprendizaje autónomo: 8h

Actividades dirigidas: 4h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

AR Project

Descripción:

Development of a project for Augmented Reality applications using ARToolkit or Unity

Objetivos específicos:

2

Competencias relacionadas:

CEE1.2. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para la evaluación, implementación y explotación de entornos de realidad virtual y/o aumentada, y de interfaces de usuario 3D basadas en dispositivos de interacción natural.

Dedicación: 18h

Aprendizaje autónomo: 8h

Actividades dirigidas: 4h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Examen parcial

Objetivos específicos:

2

Competencias relacionadas:

CEE1.2. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para la evaluación, implementación y explotación de entornos de realidad virtual y/o aumentada, y de interfaces de usuario 3D basadas en dispositivos de interacción natural.

Dedicación: 21h

Aprendizaje autónomo: 19h

Grupo grande/Teoría: 2h

Examen final

Objetivos específicos:

2, 3

Competencias relacionadas:

CEE1.2. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para la evaluación, implementación y explotación de entornos de realidad virtual y/o aumentada, y de interfaces de usuario 3D basadas en dispositivos de interacción natural.

CG1. Capacidad para aplicar el método científico en el estudio y análisis de fenómenos y sistemas en cualquier ámbito de la Informática, así como en la concepción, diseño e implantación de soluciones informáticas innovadoras y originales.

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.

Dedicación: 27h

Aprendizaje autónomo: 25h

Grupo grande/Teoría: 2h

Clases teoría

Objetivos específicos:

2, 3

Competencias relacionadas:

CEE1.2. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para la evaluación, implementación y explotación de entornos de realidad virtual y/o aumentada, y de interfaces de usuario 3D basadas en dispositivos de interacción natural.

CG1. Capacidad para aplicar el método científico en el estudio y análisis de fenómenos y sistemas en cualquier ámbito de la Informática, así como en la concepción, diseño e implantación de soluciones informáticas innovadoras y originales.

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.

Dedicación: 34h

Actividades dirigidas: 8h

Grupo grande/Teoría: 26h

Presentación estudiantes

Dedicación: 14h

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 4h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

The course assessment is based on three types of activities:

- 3 Programming project (P1, P2, P3)
- Final exam (F)
- Presentation (Pr)

$$\text{Grade} = 0.15 \cdot P1 + 0.15 \cdot P2 + 0.15 \cdot P3 + 0.10 \cdot Pr + 0.45 \cdot F$$



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- LaViola, Joseph J. 3D user interfaces : theory and practice. 2nd ed. Boston: Addison-Wesley, 2017. ISBN 9780134034324.

RECURSOS

Enlace web:

- <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>- <http://www.vrmedia.it/en/xvr.html>