Guia docent
300267 - ARASM - Realitat Augmentada i Objectes Intel·ligents

Última modificació: 25/06/2025

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels
Unitat que imparteix: 701 - DAC - Departament d'Arquitectura de Computadors.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN APLICACIONS I GESTIÓ DE L'ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (MASTEAM) (Pla 2015). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN ENGINYERIA DE COMUNICACIONS I CIÈNCIA DE DADES (CODAS 1) (Pla 2024). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN ENGINYERIA DE COMUNICACIONS I CIÈNCIA DE DADES (CODAS 2) (Pla 2024). (Assignatura optativa).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Check https://mitra.upc.es/SIA/infoweb.criterisAval?w_codi_ud_p=300267

Altres: Check https://mitra.upc.es/SIA/infoweb.criterisAval?w_codi_ud_p=300267

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Genèriques:
03 DIS. Dissenyar aplicacions d'alt valor afegit basades en les Tecnologies de la Informació i les Comunicacions (TIC), aplicades a qualsevol àmbit de la societat.
06 RES. Resoldre problemes i millorar processos en qualsevol àmbit social a partir de l¿aplicació de les TIC, integrant coneixements de diversos àmbits i aplicant enginyeria d¿alt nivell tecnològic.

Transversals:
03 TLG. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

Bàsiques:
CB6. Tenir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context d'investigació.
CB9. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que els donen suport a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

METODOLOGIES DOCENTS

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En aquest curs els alumnes aprendran:
1. Que és i en que consisteix la Realitat Augmentada, així com les seves aplicacions.
2. A programar aplicacions per plataformes mòbils de Realitat Augmentada que utilitzen tècniques de processat d'imatge i tècniques de localització per GPS
3. A programar aplicacions per plataformes mòbils que inclouen informació d'objectes intel.ligents

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	27,0	36.00
Hores aprenentatge autònom	48,0	64.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:
General introduction to the course:
1. Introduction to the content of the subject where are presented a detailed breakdown of what topics will be explored during the academic sessions: Augmented Reality and Smart Objects.
2. Materials and work tools: books, documents, programming frameworks

Dedicació: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h

Framework Unity 3D

Descripció:
The work tool of this course is Unity 3D framework. Throughout the course you can see how this framework allows access to the sensors of mobile devices (GPS, camera ...) and how they can be used to create applications for mobile devices (Android), applications that can access smart objects and can combine virtual objects with the real world (Augmented Reality Applications)

Dedicació: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h 30m
Aprenentatge autònom: 3h 30m

Realitat Augmentada

Descripció:
This part of the course will teach you the basics of developing mobile applications using Augmented Reality technology. Through small guided projects, you'll learn practical techniques to rapidly and easily prototype applications for Android devices.

Objectius específics:
Objectives:
. Students will learn the basics of Augmented Reality technology
. Students will be able to prototype applications for Android devices that use this technology

Activitats vinculades:
Activities:
1. Augmented Reality Introduction
2. Unity 3D introdction. My firs Augmented Reality app.
3. Augmented Reality based on GPS location
4. Theoretical assessment
5. Project

Dedicació: 40h 20m
Grup petit/Laboratori: 13h 30m
Aprenentatge autònom: 26h 50m

ACTIVITATS

Introducció

Descripció:
General introduction to the course:
1. Introduction to the content of the subject where are presented a detailed breakdown of what topics will be explored during the academic sessions: Augmented Reality and Smart Objects.
2. Materials and work tools: books, documents, programming frameworks
3. Course evaluation
4. Students have to answer a programming level test

Dedicació: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h

Realitat Augmentada. Introducció

Descripció:
A master class that introduces the basics of Augmented Reality Technology:
1. History
2. Augmented Reality applications
a. Display technology
b. Tracking and Register technologies
c. Interaction technologies
3. Present-day mobile AR applications
4. Conclusions

Dedicació: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h

Realitat Augmentada. Introducció a Unity 3D. La meva primera aplicació de Realitat Augmentada

Descripció:
In this activity, after an introduction to Unity3D platform, the students complete a guided practice where a simple augmented reality based on image processing is prototyped.

Objectius específics:
The activity has three objectives:
1. Download and set up Unity 3D framework.
2. Program a very simple Augemented Reality application and run it in their laptops.
3. Programming image processing Augmented Reality applications

Material:
Materials:
. Document describing the activity
. Unity 3D framework
. Laptop

Lliurament:
The work done during the sessión. At the end of the session

Dedicació: 9h
Aprenentatge autònom: 4h
Activitats dirigides: 4h
Grup petit/Laboratori: 1h

Realitat Augmentada. Localització per GPS

Descripció:
After an introduction to the Unity 3D's location service the students complete a guided practice where GPS sensor is managed. They learn how to obtain user's location and how can be obtained distances between user and real and virtual objects.

Objectius específics:
During this activity the students will learn:
a. How can obtain mobile GPS sensor values from Unity 3D. User geolocation
b. Geolocalize virtual information
c. Calculate distances between two geolocalized objects

Material:
Materials:
. Document describing the activity
. Unity 3D framework.
. Android device

Lliurament:
At the end of the session is presented the work done.

Dedicació: 13h
Aprenentatge autònom: 8h
Activitats dirigides: 4h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Realitat Augmentada. Avaluació teòrica

Descripció:
After all work done in Augmented Reality block, this activity consists in reading some papers related to Augmented Reality and answer a test.

Material:
Materials:
. a list of papers to read
. Questionary

Lliurament:
At the end of the session the students deliver the questionary answers

Dedicació: 2h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Projecte. Disseny

Lliurament:
A document describing their Augmented Reality projec, that should contain:
. A brief description of the Augmented Reality application
. the technologies they want to use: Augmented Reality based on image processing, Augmented Reality based on GPS location or both
. The Data Model the application will manage and if the app will use an external database.
. How the smart object will be included in their project or not

In case that smart object information will not be included in the Augmented Reality app. A brief description of the application that will use smart object information.

Dedicació: 6h
Aprenentatge autònom: 4h
Grup petit/Laboratori: 2h

Project. Design and implementation

Descripció:
This activity consists in designing and implementing a Project where all technologies studied along the course are used. The student can program only one project which includes augmented reality and smart objects technologies or two different projects, one that uses Augmented Reality and one that uses Smart object information.
The students will design and implement the applications for Android devices.

Lliurament:
They will present the project at the end of the course to the rest of the class.
They must explain the project and argument the added values of using Augmented Reality and Smart Object technologies in their apps.

Dedicació: 29h
Aprenentatge autònom: 24h
Activitats dirigides: 5h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Check https://mitra.upc.es/SIA/infoweb.criterisAval?w_codi_ud_p=300267

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- R. Azuma ; Y. Baillot ; R. Behringer ; S. Feiner ; S. Julier ; B. MacIntyre. "Recent Advances in Augmented Reality". IEEE computer graphics and applications [en línia]. New York: IEEE, 1981. [Consulta: 04/09/2025]. Disponible a: https://ieeexplore-ieee-org.recursos.biblioteca.upc.edu/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=38.- Tomás Sánchez López, Damith C. Ranasinghe, Mark Harrison, Duncan McFarlane. "Using Smart Objects to build the Internet Of things". IEEE internet computing [en línia]. New York: IEEE Computer Society, 1997-. [Consulta: 04/09/2025]. Disponible a: https://ieeexplore-ieee-org.recursos.biblioteca.upc.edu/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=4236.

Complementària:
- Dimitris Chatzopoulos ; Carlos Bermejo ; Zhanpeng Huang ; Pan Hui. "Mobile Augmented Reality Survey: From Where We Are to Where We Go". IEEE Access [en línia]. https://ieeexplore.ieee.org/document/7912316/ [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7912316.- Thad Starner , Steve Mann , Bradley Rhodes , Jeffrey Levine ,. "Augmen ted Reality Through Wearable Computing". Presence: Teleoperators and Virtual Environments [en línia]. [Consulta: 06/06/2018]. Disponible a: https://www.cc.gatech.edu/fac/Thad.Starner/p/journal/augmented-reality-through-wearable-computing.pdf.