

Xarxes i Serveis en Smart Cities I

Descripció general

Nom de l'assignatura (cat., cast., angl.): Xarxes i Serveis en Smart Cities I, Redes y Servicios en Smart Cities I, Networks and Services in Smart Cities I.

Centre docent: EETAC

Departament: Enginyeria Telemàtica, Arquitectura de Computadors

Crèdits ECTS: 6

Titulació: Grau en Enginyeria Telemàtica

Curs: 4A

Idioma de impartició: Català, Castellà, Anglès.

Codi: xxx

Tipus d'assignatura: Optativa

Professorat

Responsable: Carles Gómez

Altres: Juan Hernández, Juan López, Dolors Royo, José Yúfera

Capacitats prèvies

- Conèixer la pila de protocols TCP/IP, des del nivell de xarxa fins al nivell d'aplicació (ambdós inclosos).
- Conèixer les característiques de la transmissió de senyals de radiofreqüència.
- Conèixer els requeriments per al disseny de protocols de comunicacions en xarxes sense fils i/o mòbils.
- Conèixer les característiques bàsiques de les xarxes multisalt sense fils.
- Conèixer els conceptes bàsics de sistemes distribuïts.
- Ús de llenguatges de programació.
- Conèixer la programació d'aplicacions basades en el paradigma client-servidor.
- Conèixer l'ús de servidors HTTP, bases de dades.
- Familiaritat amb el sistema/servei GPS.

Requisits

Haver cursat o estar cursant l'assignatura "Seguretat en Xarxes".

Objectius d'aprenentatge generals de l'assignatura

(Màxim: el doble del nombre d'ECTS de l'assignatura, Mínim: la meitat del nombre d'ECTS de l'assignatura)

En acabar l'assignatura, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

- Dissenyar aspectes bàsics d'una xarxa de sensors en l'àmbit de la smart city.
- Escollir i configurar adequadament els protocols de comunicacions de les xarxes de sensors en l'àmbit de la smart city.
- Identificar i comprendre les amenaces de seguretat i els mecanismes i serveis per contrarestar-les en les xarxes de sensors.
- Identificar els elements que componen els sistemes de gestió de xarxes de sensors sense fils i les seves funcionalitats.
- Explicar el significat del concepte Smart Object i Internet de les Coses (Internet Of Things).
- Identificar els requeriments específics i dificultats que comporta el disseny i el desenvolupament de Smart Objects.

Xarxes i Serveis en Smart Cities I

- Identificar algunes plataformes pel desenvolupament de Smart Objects i les seves característiques.
- Utilitzar un entorn específic de programació de Smart Objects a nivell inicial.
- Definir els diferents mecanismes/tecnologies utilitzades per identificar els objectes en el món real mitjançant un dispositiu mòbil (codis QR, definició de patrons, localització GPS) i ser conscient de quines són les seves diferències.
- Identificar quins són els mecanismes/tecnologies més adients per la implementació de realitat augmentada donades les condicions d'entorn on es vol utilitzar.
- Desenvolupar una petita aplicació de realitat augmentada per a la smart city on s'utilitzen els diferents mecanismes estudiats.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

C. Específiques	- "Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas telemáticos." - "Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes." - "Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas."
C. Genèriques	Tercera llengua (anglès).
	Ús solvent dels recursos de la informació.
	Aprenentatge autònom.
	Ús eficient d'equips i instrumentació.
	Comunicació eficaç oral i escrita.

Crèdits ECTS: Hores totals de treball de l'estudiantat

TOTALS

		Dedicació	
		Hores	Tant per cent
Aprenentatge dirigit	Grup Teoria:	40 h	60.61%
	Grup Problemes:	0 h	0 %
	Grup Laboratori:	25 h	37.88%
	Activitats dirigides (AD):	1 h	1.51%
Aprenentatge autònom		84 h	56%

Continguts

CONTINGUTS A DESENVOLUPAR DURANT LA MATÈRIA (Màxim: nombre d'ECTS de l'assignatura, Mínim: la meitat del nombre d'ECTS de l'assignatura):

Títol contingut 1: INTRODUCCIÓ	Dedicació: 9.09 h	Grup Teoria: 4 h Grup Problemes: 0 h Grup Laboratori: 0 h
--------------------------------	-------------------	---

Xarxes i Serveis en Smart Cities I

		Activitats Dirigides: 0 h Aprentatge Autònom: 5.09 h
Descripció:	Definició de smart city. Visió de sistema complet i els seus components. Aplicacions, experiències i casos d'ús.	
Activitats vinculades (*)¹	Activitat 1: control dels temes 1, 2 i 3. Activitat 2: projecte de xarxa de sensors per a smart city.	

Títol contingut 2: PROTOCOLS EN XARXES DE SENSORS	Dedicació: 28.4 h	Grup Teoria: 11.5 h Grup Problemes: 0 h Grup Laboratori: 0 h Activitats Dirigides: 1 h Aprentatge Autònom: 15.9 h
Descripció:	IEEE 802.15.4 Arquitectura de protocols per a xarxes de sensors basada en IP <ul style="list-style-type: none"> • IPv6 i interoperabilitat • 6LoWPAN • RPL • CoAP Arquitectura ZigBee Bluetooth Low Energy	
Activitats vinculades (*)	Activitat 1: control dels temes 1, 2 i 3. Activitat 2: projecte de xarxa de sensors per a smart city.	

Títol contingut 3: XARXES EN SMART HOME I BUILDING	Dedicació: 12.5 h	Grup Teoria: 5.5 h Grup Problemes: 0 h Grup Laboratori: 0 h Activitats Dirigides: 0 h Aprentatge Autònom: 7 h
Descripció:	Caracterització de l'àmbit domèstic i d'edificis Aplicacions Tecnologies basades en RF <ul style="list-style-type: none"> • ZigBee Home Automation Profile • ZigBee Building Automation Profile • Z-Wave • enOcean Tecnologies basades en PLC <ul style="list-style-type: none"> • IEEE P1901 Tecnologies híbrides <ul style="list-style-type: none"> • INSTEON 	
Activitats vinculades (*)	Activitat 1: control dels temes 1, 2 i 3. Activitat 2: projecte de xarxa de sensors per a smart city.	

Títol contingut 4: INTRODUCCIÓ A SMART OBJECTS I INTERNET DE LES COSES	Dedicació: 12 h	Grup Teoria: 6 h Grup Problemes: 0 h Grup Laboratori: 0 h Activitats Dirigides: 0 h Aprentatge Autònom: 6 h
Descripció:	Visió d'Internet de les Coses. Concepte de Smart Objects. Característiques i requisits pels sistemes basats en Smart Objects.	
Activitats vinculades (*)²	Activitat 3: treball i presentació d'una arquitectura smart object.	

¹ Obligatori si es programen activitats avaluable i/o AD; opcional en altres casos

Xarxes i Serveis en Smart Cities I

--	--

Títol contingut 5: ARQUITECTURES PER A SMART OBJECTS	Dedicació: 13 h	Grup Teoria: 0 h Grup Problemes: 0 h Grup Laboratori: 5 h Activitats Dirigides: 0 h Aprentatge Autònom: 8 h
Descripció:	S'estudiarà una arquitectura per Smart Object. Es farà un exemple senzill d'aplicació .	
Activitats vinculades (*)	Activitat 4: laboratori d'introducció als smart objects.	

Títol contingut 6: SEGURETAT EN XARXES DE SENSORS	Dedicació: 12.5 h	Grup Teoria: 5.5 h Grup Problemes: 0 h Grup Laboratori: 0 h Activitats Dirigides: 0 h Aprentatge Autònom: 7h
Descripció:	Conceptes fonamentals de la seguretat en xarxes d'adquisició de dades com les xarxes de sensors: 1) minimització dels costos criptogràfics; 2) seguretat en 802.15.5, ZigBee i TinyOS/TinySEC; 3) encaminament ad-hoc segur; 3) privacitat de les dades adquirides; i 4) mesures per a garantir la disponibilitat del servei.	
Activitats vinculades (*)	Activitat 5: control de seguretat en xarxes de sensors.	

Títol contingut 7: GESTIÓ EN XARXES DE SENSORS	Dedicació: 12.5 h	Grup Teoria: 5.5 h Grup Problemes: 0 h Grup Laboratori: 0 h Activitats Dirigides: 0 h Aprentatge Autònom: 7 h
Descripció:	El concepte de gestió de xarxes en WSNs: funcionalitats, reptes i diferències respecte als entorns i tècniques tradicionals. Sistemes basats en tècniques tradicionals i nous sistemes: criteris de disseny i exemples. Protocols de gestió de xarxes de sensors. Eines, aplicacions i altres sistemes relacionats.	
Activitats vinculades (*)	Classes teòriques presencials. Activitat 6: treball sobre un framework de gestió de xarxes de sensors.	

Títol contingut 8: INTRODUCCIÓ A LA REALITAT AUGMENTADA: QR, PATRONS, GPS	Dedicació: 9.09 h	Grup Teoria: 2 h Grup Problemes: 0 h Grup Laboratori: 2 h Activitats Dirigides: 0 h Aprentatge Autònom: 5.09 h
Descripció:	Introducció a la realitat Augmentada. Arquitectura de les aplicacions de realitat augmentada. Mecanismes de localització d'objectes en aplicacions de realitat Augmentada.	
Activitats vinculades (*)	Llegir documentació relativa a la teoria. Activitat 7: entregable de la pràctica amb codis QR.	

² Obligatori si es programen activitats avaluable i/o AD; opcional en altres casos

Xarxes i Serveis en Smart Cities I

Títol contingut 9: CAS PRÀCTIC AMB CODIS QR I PATRONS		Dedicació: 15.91 h	Grup Teoria: 0 h Grup Problemes: 0 h Grup Laboratori: 7 h Activitats Dirigides: 0 h Aprentatge Autònom: 8.91 h
Descripció:	Pràctica d'utilització codis QR al laboratori Pràctica d'utilització de patrons al laboratori		
Activitats vinculades (*)	Llegir documentació relativa a la teoria. Activitat 8: entregable de la pràctica de realitat augmentada utilitzant patrons.		

Títol contingut 10: CAS PRÀCTIC DE LOCALITZACIÓ PER GPS: LAYAR		Dedicació: 25 h	Grup Teoria: 0 h Grup Problemes: 0 h Grup Laboratori: 11 h Activitats Dirigides: 0 h Aprentatge Autònom:14 h
Descripció:	Llegir informació i seguir tutorals de layar. Pràctica d'utilització del GPS per localització d'objectes amb layar i creació d'una base de dades MySQL per magatzemar la informació virtual (5 hores).		
Activitats vinculades (*)	Llegir documentació i seguir tutorals de layar. Activitat 9: entregable de la pràctica de realitat augmentada utilitzant el GPS com a eina de localització d'objectes.		

Planificació d'activitats

ACTIVITATS AVALUABLES [Obligatori per a tot Aprentatge Dirigit programat i tot acte d'avaluació, excepte l'assistència si és el cas]:

Títol activitat 1: CONTROL DELS TEMES 1, 2 I 3		Dedicació: 1 h	Grup Teoria
Descripció general:	Avaluació dels conceptes teòrics explicats en els temes 1, 2 i 3 (en particular, sobre els aspectes de difícil aplicació en el projecte descrit a l'activitat 2).		
Material de suport:	Transparències de classe, apunts i bibliografia recomanada.		
Lliurable i vincles amb l'avaluació:	Control que representa el 15% de l'avaluació de l'assignatura.		
Objectius específics:	La consolidació dels coneixements dels temes 1, 2 i 3.		

Títol activitat 2: PROJECTE DE XARXA DE SENSORS PER A SMART CITY		Dedicació: 2 h	Grup Teoria
Descripció general:	Elaboració d'un document escrit que aporti una solució de xarxa de sensors per a l'àmbit de la smart city.		
Material de suport:	Transparències de classe, apunts i bibliografia recomanada.		
Lliurable i vincles amb l'avaluació:	Document escrit. Presentació oral del treball amb el suport de transparències. La nota d'aquesta activitat representa el 18% de l'avaluació de l'assignatura.		
Objectius específics:	1) La consolidació dels coneixements sobre xarxes de sensors i els protocols de comunicacions corresponents, en l'àmbit de la smart city. 2) El desenvolupament d'una solució a un problema que té solució oberta, aplicant els coneixements adquirits.		

Títol activitat 3: TREBALL I PRESENTACIÓ D'UN ARQUITECTURA SMART OBJECT		Dedicació: 2 h	Grup Teoria
Descripció general:	Els estudiants escolliran una plataforma existent pel desenvolupament de Smart Object i realitzaran un treball		

Xarxes i Serveis en Smart Cities I

	descriptiu i una presentació en grup a classe (15-20 minuts).
Material de suport:	Enunciat del treball (disponible al campus digital ATENEA).
Lliurable i vincles amb l'avaluació:	Els estudiants lliuraran la memòria del treball i el conjunt de transparències. La nota d'aquesta part correspon al 8.5% de la nota de l'assignatura.
Objectius específics:	Un cop realitzada les presentacions, l'estudiant serà capaç de: <ul style="list-style-type: none"> - Explicar el significat del concepte Smart Object i Internet de les Coses (Internet Of Things). - Identificar els requeriments específics i dificultats que comporta el disseny i el desenvolupament d'aquest tipus de sistemes. - Identificar algunes plataformes pel desenvolupament de Smart Objects i les seves característiques.

Títol activitat 4: LABORATORI D'INTRODUCCIÓ ALS SMART OBJECTS	Dedicació: 5 h	Grup Laboratori
Descripció general:	Els estudiants realitzaran una petit exemple guiat a laboratori sobre una arquitectura Smart Object. Sobre aquest prototip inicial, cada grup realitzara petites adaptacions.	
Material de suport:	Tutorial de l'arquitectura (disponible al campus digital ATENEA)	
Lliurable i vincles amb l'avaluació:	Demostració del prototip final de cada grup. La nota d'aquesta part correspon al 8.5% de la nota de l'assignatura.	
Objectius específics:	Utilitzar un entorn específic de programació de smart objects a nivell inicial.	

Títol activitat 5: CONTROL DE SEGURETAT EN XARXES DE SENSORS	Dedicació: 1 h	Grup Teoria
Descripció general:	Avaluació dels conceptes teòrics de seguretat en xarxes de sensors i la seva aplicabilitat.	
Material de suport:	Transparències de classe, apunts i bibliografia recomanada	
Lliurable i vincles amb l'avaluació:	Control que representa el 8.5% de la nota de l'assignatura	
Objectius específics:	La consolidació dels coneixements de seguretat en xarxes de sensors.	

Títol activitat 6: TREBALL SOBRE UN FRAMEWORK DE GESTIÓ DE XARXES DE SENSORS	Dedicació: 1 h	Grup Teoria
Descripció general:	Elaboració d'un document escrit en l'àmbit dels frameworks de gestió en xarxes de sensors.	
Material de suport:	Transparències de classe, apunts i bibliografia recomanada	
Lliurable i vincles amb l'avaluació:	Document escrit. La nota d'aquest treball correspon al 8.5% de la nota de l'assignatura.	
Objectius específics:	La consolidació dels coneixements sobre gestió en xarxes de sensors.	

Títol activitat 7: ENTREGABLE DE LA PRÀCTICA AMB CODIS QR	Dedicació: 2 h	Grup Laboratori
Descripció general:	Es programarà amb Android una aplicació que ens permetrà llegir un Codi QR i carregar en el mòbil informació virtual que es trobarà en una pàgina web. Comprovarem la robustesa dels codis QR.	
Material de suport:	Android	
Lliurable i vincles amb l'avaluació:	Codi del programa. La nota d'aquest lliurable és el 6% de la nota de l'assignatura.	
Objectius específics:		

Títol activitat 8: ENTREGABLE DE LA PRÀCTICA DE REALITAT AUGMENTADA UTILITZANT PATRONS	Dedicació: 7 h	Grup Laboratori
Descripció general:	Es programarà una aplicació amb l'entorn de treball Artoolkit, que permetrà supersopar una imatge 3D virtual a sobre d'un patró prèviament definit. Veurem la necessitat de tenir patrons senzills amb figures geomètriques i de color blanc i negre.	
Material de suport:	ArToolkit	
Lliurable i vincles amb l'avaluació:	Codi del programa. La nota d'aquest lliurable és el 10% de la nota de l'assignatura.	
Objectius específics:		

Títol activitat 9: ENTREGABLE DE LA PRÀCTICA DE REALITAT AUGMENTADA UTILITZANT EL GPS COM A EINA DE LOCALITZACIÓ	Dedicació: 11 h	Grup Laboratori
---	------------------------	------------------------

Xarxes i Serveis en Smart Cities I

D'OBJECTES	
Descripció general:	Es programarà una aplicació amb l'entorn de treball de layar, que ens permetrà geolocalitzar punts en un mapa i visualitza informació virtual, vídeo-audio-pàgines web quan estem a una certa distància del punt geolocalitzat. Ens permetrà comprovar la precisió del GPS.
Material de suport:	www.layar.com, tutorials de layar.
Lliurable i vincles amb l'avaluació:	Codi del programa. La nota d'aquest lliurable correspon al 17% de la nota de l'assignatura.
Objectius específics:	

Sistema de qualificació (avaluació)

La qualificació de l'assignatura s'obtindrà de la següent manera:

- Control dels temes 1, 2 i 3 (15%)
- Projecte de xarxa de sensors per a smart city (17%)
- Treball i presentació d'una arquitectura smart object (8%)
- Laboratori d'introducció als smart objects (8%)
- Control de seguretat en xarxes de sensors (8%)
- Treball sobre un framework de gestió de xarxes de sensors (8%)
- Laboratori: entregable de la pràctica amb codis QR (6%)
- Laboratori: entregable de la pràctica de realitat augmentada utilitzant patrons (10%)
- Laboratori: entregable de la pràctica de realitat augmentada utilitzant el GPS com a eina de localització d'objectes (16%)
- Nota subjectiva (4%)
 - Per defecte, serà igual a la mitja de la resta de notes

Per a que l'estudiant pugui ser avaluat de les activitats de laboratori:

- Tant l'assistència en hores de laboratori, com el lliurament dels entregables requerits tenen caràcter obligatori.
- Les faltes d'assistència hauran de ser justificades.

Normes de realització de les activitats

Totes les activitats proposades són obligatòries. En conseqüència, tota activitat que no hagi estat realitzada per l'alumne serà qualificada amb un zero.

Les activitats inclouen components d'avaluació individual i d'avaluació en grup.

Metodologia docent

Una part de les classes de teoria consisteix en classes d'explicació per part del professor a la pissarra i amb transparències. S'incentivarà la participació dels estudiants fomentant preguntes i comentaris. Les transparències de cada classe estan disponibles a ATENEA, almenys una setmana abans de que s'imparteixin. Per aquestes classes, es recomana a l'alumne les porti impreses para poder fer-hi les anotacions pertinents.

D'altra banda, en les classes de teoria també es durà a terme la lectura i discussió (en grup) de documents relatius als temes tractats per desenvolupar projectes i/o les activitats de laboratori. Les sessions pràctiques del laboratori es duran a terme en presència del professor.

Pel que fa a l'ús de la tercera llengua (l'anglès) en l'assignatura, es preveu proporcionar part del material de transparències, així com alguns dels documents d'estudi (papers, estàndards, etc.), en anglès.

Gairebé tres quartes parts de les activitats avaluable de l'assignatura es duen a terme en grup. La resta avalua el progrés individual de l'alumne.

Xarxes i Serveis en Smart Cities I

Bibliografia

Bàsica	C. Gomez, J. Paradells, J.E. Caballero, "Sensors everywhere: wireless network technologies and solutions", Fundación Vodafone España, Agost 2010. Documents on-line: http://ca.wikipedia.org/wiki/Realitat_augmentada http://www.layar.com http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/
Complementària	Documentació on-line: http://jpujadas.wordpress.com/2010/05/28/tutorial-de-realitat-augmentada-ar-augmented-reality/
Altres recursos	Estàndards d'organismes internacionals com l'IEEE o l'IETF, que seran indicats a les sessions corresponents. Documents publicats a Internet (pàgines web específiques, wikipedia, etc.) i/o que es posaran a disposició dels alumnes a través d'ATENEA.