

## Guia docent

# 300309 - SCIOTRA-OT - Smart Cities: Internet of Things i Realitat Augmentada

Última modificació: 02/06/2019

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels

**Unitat que imparteix:** 744 - ENTEL - Departament d'Enginyeria Telemàtica.  
701 - DAC - Departament d'Arquitectura de Computadors.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2009). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2019

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Anglès, Castellà, Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

**Altres:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

### 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.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

1. CE 21 TEL. 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. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
2. CE 24 TEL. Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
3. CE 27 TEL. Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

#### Genèriques:

8. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

#### Transversals:

4. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.
5. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.
6. 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.
7. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

## METODOLOGIES DOCENTS

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.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE 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.
- 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.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	26,0	17.33
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores grup gran	39,0	26.00
Hores activitats dirigides	1,0	0.67

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### INTRODUCCIÓ

**Descripció:**

Definició de smart city.  
Visió de sistema complet i els seus components.  
Aplicacions, experiències i casos d'ús.

**Objectius específics:**

---

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: control dels temes 1, 2 i 3.  
Activitat 2: projecte de xarxa de sensors per a smart city.

**Competències relacionades:**

. CE 21 TEL. 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. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)  
06 URI N1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

### PROTOCOLS EN XARXES DE SENSORS

**Descripció:**

IEEE 802.15.4  
Arquitectura de protocols per a xarxes de sensors basada en IP  
· 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.

**Competències relacionades:**

. CE 21 TEL. 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. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)  
06 URI N1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.  
03 TLG. TERCERA LENGUA: 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.  
04 COE N2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.  
07 AAT N2. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.



## XARXES EN SMART HOME/BUILDING

### Descripció:

Caracterització de l'àmbit domèstic i d'edificis

Aplicacions

Tecnologies basades en RF

- ZigBee Home Automation Profile
- ZigBee Building Automation Profile
- Z-Wave
- enOcean

Tecnologies basades en PLC

- IEEE P1901

Tecnologies híbrides

- INSTEON

### Activitats vinculades:

Activitat 1: control dels temes 1, 2 i 3.

Activitat 2: projecte de xarxa de sensors per a smart city.

### Competències relacionades:

. CE 21 TEL. 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. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

06 URI N1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

03 TLG. TERCERA LENGUA: 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.

04 COE N2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

07 AAT N2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.



## INTRODUCCIÓ A SMART OBJECTS I INTERNET DE LES COSES

### Descripció:

Visió d'Internet de les Coses.

Concepte de Smart Objects.

Característiques i requisits pels sistemes basats en Smart Objects.

### Activitats vinculades:

Activitat 3: treball i presentació d'una arquitectura smart object.

### Competències relacionades:

01 UEQ N1. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

. CE 27 TEL. Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

. CE 24 TEL. Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

. CE 21 TEL. 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. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

06 URI N1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

03 TLG. TERCERA LENGUA: 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.

04 COE N2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

07 AAT N2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.



## ARQUITECTURES PER A SMART OBJECTS

### 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.

### Competències relacionades:

01 UEQ N1. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

. CE 27 TEL. Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

. CE 24 TEL. Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

. CE 21 TEL. 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. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

06 URI N1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

03 TLG. TERCERA LENGUA: 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.

04 COE N2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

07 AAT N2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

## SEGURETAT EN XARXES DE SENSORS

### 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.



## GESTIÓ EN XARXES DE SENSORS

### 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.

### Competències relacionades:

01 UEQ N1. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

. CE 21 TEL. 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. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

06 URI N1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

03 TLG. TERCERA LENGUA: 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.

04 COE N2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

07 AAT N2. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.



## INTRODUCCIÓ A LA REALITAT AUGMENTADA: QR, PATRONS, GPS

### 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.

### Competències relacionades:

01 UEQ N1. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

. CE 27 TEL. Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

. CE 24 TEL. Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

. CE 21 TEL. 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. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

06 URI N1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

03 TLG. TERCERA LENGUA: 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.

04 COE N2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

07 AAT N2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.





## CAS PRÀCTIC AMB CODIS QR I PATRONS

### 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.

### Competències relacionades:

01 UEQ N1. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.  
. CE 27 TEL. Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)  
. CE 24 TEL. Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)  
. CE 21 TEL. 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. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)  
06 URI N1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.  
03 TLG. TERCERA LENGUA: 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.  
04 COE N2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.  
07 AAT N2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

## CAS PRÀCTIC DE LOCALITZACIÓ PER GPS: LAYAR

### 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.

### Competències relacionades:

01 UEQ N1. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 1: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús general o bàsics. Realitzar els experiments i pràctiques proposats i analitzar els resultats obtinguts.

. CE 27 TEL. Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

. CE 24 TEL. Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

. CE 21 TEL. 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. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

06 URI N1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

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.

04 COE N2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

07 AAT N2. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

## ACTIVITATS

### CONTROL DELS TEMES 1, 2 I 3

#### Descripció:

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).

#### Objectius específics:

La consolidació dels coneixements dels temes 1, 2 i 3.

#### Material:

Transparències de classe, apunts i bibliografia recomanada.

#### Lliurament:

Control que representa el 15% de l'avaluació de l'assignatura.

#### Dedicació: 1 h

Grup gran/Teoria: 1h



### PROJECTE DE XARXA DE SENSORS PER A SMART CITY

**Descripció:**

Elaboració d'un document escrit que aporti una solució de xarxa de sensors per a l'àmbit de la smart city.

**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.

**Material:**

Transparències de classe, apunts i bibliografia recomanada.

**Lliurament:**

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.

**Dedicació:** 2 h

Grup gran/Teoria: 2h

### TREBALL I PRESENTACIÓ D'UN ARQUITECTURA SMART OBJECT

**Descripció:**

Els estudiants escolliran una plataforma existent pel desenvolupament de Smart Object i realitzaran un treball descriptiu i una presentació en grup a classe (15-20 minuts).

**Objectius específics:**

Un cop realitzada les presentacions, l'estudiant serà capaç de:

- 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.

**Material:**

Enunciat del treball (disponible al campus digital ATENEA).

**Lliurament:**

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.

**Dedicació:** 2 h

Grup gran/Teoria: 2h

### LABORATORI D'INTRODUCCIÓ ALS SMART OBJECTS

**Descripció:**

Els estudiants realitzaran una petit exemple guiat a laboratori sobre una arquitectura Smart Object. Sobre aquest prototip inicial, cada grup realitzara petites adaptacions.

**Objectius específics:**

Utilitzar un entorn específic de programació de smart objects a nivell inicial.

**Material:**

Tutorial de l'arquitectura (disponible al campus digital ATENEA)

**Lliurament:**

Demostració del prototip final de cada grup. La nota d'aquesta part correspon al 8.5% de la nota de l'assignatura.

**Dedicació:** 5 h

Grup petit/Laboratori: 5h



### CONTROL DE SEGURETAT EN XARXES DE SENSORS

**Descripció:**

Avaluació dels conceptes teòrics de seguretat en xarxes de sensors i la seva aplicabilitat.

**Objectius específics:**

La consolidació dels coneixements de seguretat en xarxes de sensors.

**Material:**

Transparències de classe, apunts i bibliografia recomanada.

**Lliurament:**

Control que representa el 8.5% de la nota de l'assignatura

**Dedicació:** 1 h

Grup gran/Teoria: 1h

### TREBALL SOBRE UN FRAMEWORK DE GESTIÓ DE XARXES DE SENSORS

**Descripció:**

Elaboració d'un document escrit en l'àmbit dels frameworks de gestió en xarxes de sensors.

**Objectius específics:**

La consolidació dels coneixements sobre gestió en xarxes de sensors.

**Material:**

Transparències de classe, apunts i bibliografia recomanada

**Lliurament:**

Document escrit. La nota d'aquest treball correspon al 8.5% de la nota de l'assignatura.

**Dedicació:** 1 h

Grup gran/Teoria: 1h

### ENTREGABLE DE LA PRÀCTICA AMB CODIS QR

**Descripció:**

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:**

Android

**Lliurament:**

Codi del programa. La nota d'aquest lliurable és el 6% de la nota de l'assignatura.

**Dedicació:** 7 h

Grup petit/Laboratori: 7h



## ENTREGABLE DE LA PRÀCTICA DE REALITAT AUGMENTADA UTILITZANT EL GPS COM A EINA DE LOCALITZACIÓ

### Descripció:

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:

www.layar.com, tutorials de layar.

### Lliurament:

Codi del programa. La nota d'aquest lliurable correspon al 17% de la nota de l'assignatura.

### Dedicació: 11 h

Grup petit/Laboratori: 11h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

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.

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Gómez, C.; Paradells Aspas, Josep; Caballero Herrero, José Eugenio. Sensors everywhere : wireless network technologies and solutions. [S.l.]: Fundación Vodafone España, 2010. ISBN 9788493474058.

## RECURSOS

### Enllaç web:

- Documents on-line: realitat augmentada. [http://ca.wikipedia.org/wiki/Realitat\\_augmentada](http://ca.wikipedia.org/wiki/Realitat_augmentada)
- Documents on-line: LAYAR. <http://www.layar.com>
- Documents on-line: HITL WASHINGTON. <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/>
- Documents on-line: TUTORIAL REALITAT AUGMENTADA. <http://jpujadas.wordpress.com/2010/05/28/tutorial-de-realitat-augmentada-ar-augmented-reality/>

### Altres recursos:

- Estàndards d'organismes 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.