

300043 - MXS - Mobilitat, Xarxes i Serveis (VERSIÓ DE TREBALL)

Unitat responsable: 300 - EETAC - Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels
Unitat que imparteix: 744 - ENTEL - Departament d'Enginyeria Telemàtica
Curs: 2011
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 6

Professorat

Responsable: Carles Gómez

Capacitats prèvies

- Conèixer els principis de la transmissió de senyals de radiofreqüència.
- Conèixer els principals mecanismes de control d'accés al medi.
- Conèixer les característiques fonamentals de les xarxes de commutació de paquets i de circuits.
- Conèixer la pila de protocols TCP/IP, des del nivell de xarxa fins al nivell d'aplicació (ambdós inclosos).
- Conèixer els principals paràmetres d'avaluació de les prestacions d'una xarxa.
- Ús de sistemes operatius Windows, Linux/Unix i familiaritat amb analitzadors de protocols.

Requisits

Pre-requisits: Fonaments de Telemàtica; Interconnexió de Xarxes; Arquitectura i Protocols d'Internet; Fonaments de Comunicacions; Emissors i Receptors; Ones Electromagnètiques en Sistemes de Comunicació.

Co-requisits: cap

Metodologies docents

Les activitats presencials de l'assignatura es duen a terme de manera individual i en grup, gairebé a parts iguals. Ara bé, l'avaluació individual té un major pes amb respecte a l'avaluació en grup.

Les classes de teoria consisteixen essencialment en classes expositives per part del professor (malgrat que s'incentivarà la participació dels alumnes), que proporcionen la base de conceptes fonamentals de l'assignatura. El professor emprará presentacions de transparències i/o la pissarra com a mitjans de suport per a aquestes classes. Les presentacions de transparències estaran disponibles al campus digital ATENEA amb anterioritat a les classes corresponents.

Una part dels continguts de l'assignatura es durà a terme mitjançant activitats dirigides en format seminari, en el qual els estudiants treballaran en grup temes proposats pel professor (els quals ampliaran i/o complementaran els coneixements proporcionats en les classes de teoria).

Pel que fa a les classes de laboratori, els estudiants disposaran d'un guió de cada activitat al campus digital ATENEA, el qual hauran de preparar prèviament a l'activitat corresponent. Les sessions pràctiques es duran a terme en presència del professor. El projecte de xarxa multisalt disposarà també d'un guió de suport, que facilitarà als estudiants l'ús de les eines que calgui emprar per avaluar el seu disseny.

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

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

300043 - MXS - Mobilitat, Xarxes i Serveis (VERSIÓ DE TREBALL)

En acabar l'assignatura de Mobilitat, Xarxes i Serveis, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

- ¿ Explicar el concepte de la mobilitat en una xarxa, els diferents tipus de mobilitat que poden existir, els problemes i solucions que es deriven del seu suport, l'impacte que pot tenir en les comunicacions de l'usuari, i nous serveis que se'n deriven.
- Dissenyar aspectes bàsics d'una xarxa cel·lular.
- Identificar i comparar els tipus de mobilitat, impacte en les comunicacions de l'usuari i mecanismes de suport a la mobilitat en xarxes WWAN, WMAN, WLAN, multisalt sense fils i entre xarxes heterogènies.
- ¿ Identificar paràmetres bàsics de prestacions en les xarxes mencionades i avaluar-les en base a aquests paràmetres.
- ¿ Identificar i escollir les tècniques de millora més adients per optimitzar el rendiment de les comunicacions de l'usuari en presència de mobilitat.
- Utilitzar un entorn específic de simulació emprat en l'estudi de la mobilitat en xarxes.
- Dissenyar, configurar i avaluar una petita xarxa amb suport de la mobilitat que respongui a una problemàtica determinada.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores activitats dirigides:	20h 30m	13.67%
	Hores aprenentatge autònom:	84h	56.00%
	Hores grup gran:	26h	17.33%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	19h 30m	13.00%

Continguts

Títol contingut 1: INTRODUCCIÓ

Descripció:

Concepte i tipus de mobilitat.

Suport de la mobilitat.

Impacte de la mobilitat i nous serveis.

Activitats vinculades:

Teoria, laboratori i activitats dirigides (seminaris).

300043 - MXS - Mobilitat, Xarxes i Serveis (VERSIÓ DE TREBALL)

Títol contingut 2: XARXES CEL·LULARS

Descripció:

Conceptes bàsics d'una xarxa cel·lular

- Cel·la, reús de freqüència, cluster
- Distància de reús

Tècniques i operacions habituals en xarxes cel·lulars:

- Attach/dettach, gestió de la localització (inclou paging i actualització de la localització), i traspàs.
- Monitorització del canal, supressió de silencis, control de potència i altres.

Activitats vinculades:

Teoria i laboratori.

Títol contingut 3: XARXES D'ÀREA LOCAL SENSE FILS (WLAN)

Descripció:

Mecanismes bàsics de l'estàndard IEEE 802.11

- Capa MAC (CSMA/CA i QoS)
- Capes físiques: diferències entre estàndards 802.11b, 802.11a/g i 802.11n
- Efectes de la mobilitat, soroll i interferències

Mecanismes avançats en xarxes IEEE 802.11

- Gestió dels recursos ràdio
- Tractament de la mobilitat
- Estalvi d'energia

Activitats vinculades:

Teoria, laboratori i activitats dirigides (visita guiada).

Títol contingut 4: XARXES D'ÀREA ESTESA SENSE FILS (WWAN)

Descripció:

Xarxes de 2G (GSM/GPRS)

Xarxes de 3G (UMTS/HSPA)

Evolució

Activitats vinculades:

Teoria, laboratori i activitats dirigides (seminaris i visita guiada).

300043 - MXS - Mobilitat, Xarxes i Serveis (VERSIÓ DE TREBALL)

Títol contingut 5: XARXES MULTISALT SENSE FILS

Descripció:

Xarxes mòbils ad-hoc (MANETs) i Xarxes Mallades sense Fils (WMNs):

- Característiques
- Aplicacions
- Encaminament: protocols reactius i proactius

Xarxes de Sensors sense Fils (WSNs):

- Característiques
- Aplicacions
- Interfícies ràdio
- Encaminament
- Solucions basades en IP, Internet de les Coses

Activitats vinculades:

Teoria, laboratori i activitats dirigides (seminaris, visita guiada).

Títol contingut 6: IMPACTE DE LA MOBILITAT: TÈCNiques DE MILLORA

Descripció:

Tècniques a nivell físic

Tècniques a nivell d'enllaç

Tècniques a nivell de xarxa i nivells superiors:

- Millores extrem a extrem.
- Proxies de millora de les prestacions.

Activitats vinculades:

Teoria.

300043 - MXS - Mobilitat, Xarxes i Serveis (VERSIÓ DE TREBALL)

Planificació d'activitats

TÍTOL ACTIVITAT 1: VISITES GUIADES I/O XERRADES DE PROFESSIONALS DEL SECTOR

Competències de la titulació a les que contribueix l'activitat:

Descripció:

En aquesta activitat dirigida es realitzaran tres visites guiades, amb una durada aproximada de tres hores cadascuna, en grups de 10 estudiants, a les instal·lacions dels operadors de diversos tipus de xarxes sense fils, incloent xarxes de telefonia mòbil, xarxes d'àrea local sense fils i xarxes multisalt.

Material de suport:

Còpia de les transparències de l'explicació prèvia a la visita.

Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació:

Els estudiants realitzaran un informe a partir del que hagin après a la visita.

Objectius específics:

Un cop realitzada la sessió de laboratori, l'estudiant serà capaç de:

- Conèixer les infraestructures d'una xarxa sense fils desplegada en un entorn real. Saber identificar els equips que la componen.
- Relacionar la capacitat dels equips amb el nombre d'usuaris al qual donen servei.
- Conèixer les tasques d'operació i manteniment que es duen a terme en aquesta xarxa per al seu correcte funcionament.

300043 - MXS - Mobilitat, Xarxes i Serveis (VERSIÓ DE TREBALL)

TÍTOL ACTIVITAT 2: LABORATORI D'INTRODUCCIÓ A LES XARXES MÒBILS

Competències de la titulació a les que contribueix l'activitat:

Descripció:

Assumint que l'estudiant disposa dels coneixements necessaris sobre els mecanismes d'accés al medi amb IEEE 802.11, impartits a l'assignatura Interconnexió de Xarxes, aquesta activitat pretén mostrar en un entorn real IEEE 802.11 diversos conceptes bàsics d'una xarxa mòbil sense fils, introduïts al primer tema de teoria de l'assignatura. D'altra banda, la pràctica tracta alguns aspectes particulars de les xarxes IEEE 802.11.

Material de suport:

Enunciat de la pràctica amb qüestionari inclòs (disponible al campus digital ATENEA).

Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació:

Qüestionari degudament emplenat a lliurar al final de la sessió de laboratori. Lliurament obligatori.

Objectius específics:

Un cop realitzada la sessió de laboratori, l'estudiant serà capaç de:

- Utilitzar software de descoberta de xarxes 802.11 i per a:
 - o Descobrir i avaluar la cobertura de xarxes existents i l'impacte de possibles fonts d'interferència
 - o Descobrir les característiques de funcionament de les xarxes existents
- Interpretar les trames de gestió de 802.11 per:
 - o Entendre com funcionen els softwares de descoberta i com es poden detectar possibles intrusos
 - o Entendre el funcionament del procés de cerca d'APs i avaluar el retard que suposa en cas de traspàs i associació
- Interpretar les trames de control i dades de 802.11 per:
 - o Entendre el mecanismes de control de flux que utilitza
 - o Conèixer les causes que motiven el seu rendiment real (bps útils)

300043 - MXS - Mobilitat, Xarxes i Serveis (VERSIÓ DE TREBALL)

TÍTOL ACTIVITAT 3: LABORATORI DE XARXES CEL·LULARS

Competències de la titulació a les que contribueix l'activitat:

Descripció:

Aquesta pràctica pretén proporcionar a l'estudiant eines de simulació per a l'avaluació i el disseny de xarxes mòbils cel·lulars.

Material de suport:

Enunciat de la pràctica amb qüestionari inclòs (disponible al campus digital ATENEA).

Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació:

Qüestionari degudament emplenat a lliurar al final de la sessió de laboratori. Lliurament obligatori.

Objectius específics:

Un cop realitzada la sessió de laboratori, l'estudiant serà capaç de:

- Determinar paràmetres de disseny d'una xarxa cel·lular com la distància de reús, mida de cluster, etc.
- Avaluar les prestacions esperades per un usuari en diferents punts de les cel·les.
- Avaluar l'impacte de la densitat d'usuaris per unitat de superfície en el disseny i prestacions d'una xarxa cel·lular.
- Comparar els resultats obtinguts per simulació amb els de models analítics.

TÍTOL ACTIVITAT 4: LABORATORI DE WLAN

Competències de la titulació a les que contribueix l'activitat:

Descripció:

L'objectiu d'aquesta activitat és consolidar els coneixements teòrics sobre xarxes WLAN basades en IEEE 802.11, aprofundint en les seves prestacions i limitacions.

Material de suport:

Enunciat de la pràctica amb qüestionari inclòs (disponible al campus digital ATENEA).

Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació:

Qüestionari degudament emplenat a lliurar al final de la sessió de laboratori. Lliurament obligatori.

Objectius específics:

Un cop realitzada la sessió de laboratori, l'estudiant serà capaç de:

- Conèixer quins són els aspectes crítics que determinen el rendiment d'una WLAN
 - o Impacte de la mobilitat
 - o Impacte de les interferències
- Estimar el rendiment d'una xarxa WLAN en escenaris diversos

Tenint en compte tot això, l'alumne serà capaç de dimensionar una xarxa WLAN segons uns requisits, sabent triar els dispositius adients (productes adequats) i sabent ubicar-los correctament.

300043 - MXS - Mobilitat, Xarxes i Serveis (VERSIÓ DE TREBALL)

TÍTOL ACTIVITAT 5: EXAMEN DE LABORATORI

Competències de la titulació a les que contribueix l'activitat:

Descripció:

Aquesta activitat correspon a la realització de dos exàmens de laboratori, un per a cada meitat de l'assignatura.

Material de suport:

Manualets de pràctiques, així com els resultats obtinguts durant la seva realització.

Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació:

L'exercici escrit elaborat per l'estudiant durant l'activitat.

Objectius específics:

L'avaluació de la consolidació dels coneixements adquirits al laboratori per part de l'estudiant.

TÍTOL ACTIVITAT 6: PROJECTE DE XARXA MULTISALT SENSE FILS

Competències de la titulació a les que contribueix l'activitat:

Descripció:

Aquesta activitat consisteix en un projecte en el qual els estudiants, per grups, dissenyaran i avaluaran una xarxa multisalt sense fils que pugui satisfer els requeriments d'una aplicació real. Els aspectes a dissenyar inclouen l'elecció del nombre de nodes de la xarxa, la seva ubicació (tenint en compte les característiques de mobilitat de cadascun d'ells), el protocol d'encaminament multisalt a emprar i la seva configuració. Els estudiants disposaran al laboratori d'equips reals i/o d'eines de simulació que els permetran avaluar i, si escau, corregir els seus dissenys a diversos nivells.

Material de suport:

Enunciat dels requeriments del projecte, juntament amb material tutorial per a la configuració d'escenaris reals i/o simulats de xarxa multisalt sense fils.

Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació:

Qüestionari degudament emplenat a lliurar al final de la darrera sessió de laboratori. Lliurament obligatori.

Objectius específics:

Un cop realitzat el projecte, l'estudiant serà capaç de:

- Habilitar i configurar els mecanismes adients per crear una xarxa ad-hoc d'ordinadors amb interfícies ràdio WLAN.
- Identificar els diferents tipus de missatges generats pel protocol d'encaminament emprat i relacionar-los amb el seu propòsit.
- Configurar els paràmetres més rellevants dels protocols d'encaminament emprats, i entendre el seu impacte en les prestacions de la xarxa.
- Avaluar l'impacte de la mobilitat (especialment, els talls de connectivitat) en les capes superiors.
- Assolir els objectius anteriors, emprant un protocol d'encaminament reactiu (p.ex. l'AODV) i emprant un protocol proactiu (p.ex. l'OLSR).
- Configurar i emprar un simulador per a l'avaluació de les prestacions d'una xarxa multisalt sense fils.

300043 - MXS - Mobilitat, Xarxes i Serveis (VERSIÓ DE TREBALL)

TÍTOL ACTIVITAT 7: SEMINARIS

Competències de la titulació a les que contribueix l'activitat:

Descripció:

Aquesta activitat consta de sis seminaris de 2h cadascun, en els quals es tractaran amb detall aspectes específics de les matèries presentades o introduïdes a les sessions de teoria.

Material de suport:

Material disponible en el campus digital ATENEA.

Descripció de l'entregable esperat i vincles amb l'avaluació:

Qüestionari elaborat en grup i/o qüestionari curt individual.

Objectius específics:

Un cop realitzades totes les sessions de l'activitat, l'estudiant serà capaç de:

- Conèixer aspectes bàsics de la regulació de l'espectre radioelèctric i els usos de les diferents bandes de freqüències.
- Conèixer les principals tecnologies que proporcionen localització en una xarxa sense fils, així com les seves prestacions.
- Conèixer aspectes bàsics sobre les tecnologies que constitueixen l'evolució de les xarxes cel·lulars d'àrea estesa.
- Conèixer mecanismes avançats en xarxes d'àrea local sense fils.
- Conèixer les principals característiques d'alguna solució per a xarxes de sensors sense fils, ja sigui referent a una arquitectura completa de protocols o a una capa en particular.

Sistema de qualificació

La qualificació de l'assignatura consistirà en:

- Dos exàmens parcials de teoria (25% cadascun)
- Un control de laboratori (7.5%)
- Projecte de xarxa multisalt sense fils (12.5%)
- Nota seminaris + visites guiades (25%)
- Nota subjectiva (5%)

o Per defecte, serà igual a la mitja de la resta de notes

Perquè l'estudiant pugui ser avaluat de la part de laboratori (incloent el projecte de xarxa multisalt sense fils):

- Tant l'assistència en hores de laboratori, com el lliurament dels qüestionaris al final de les sessions corresponents 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.

Els exàmens i els controls es duran a terme de manera individual. Les activitats dirigides inclouran components d'avaluació individual i d'avaluació en grup.