Guia docent
300040 - ADX - Anàlisi i Dimensionament de Xarxes

Última modificació: 11/05/2026

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels
Unitat que imparteix: 744 - ENTEL - Departament d'Enginyeria Telemàtica.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 4.0 **Idiomes:** Castellà

PROFESSORAT

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

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACITATS PRÈVIES

· Tenir coneixements bàsics de probabilitat i estadística.
· Saber treballar amb variables aleatòries i processos estocàstics.
· Conèixer els elements bàsics d'una xarxa de comunicacions.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
1. CE 22 TEL. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y telegráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Transversals:
2. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.
3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.
4. 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

Les classes de teoria consisteixen essencialment en classes expositives per part del professor (incentivant la participació activa dels alumnes). Els conceptes de teoria es reforçaran mitjançant la realització de problemes.

La principal càrrega d'aprenentatge autònom que es demana a l'estudiant consisteix a reforçar els coneixements explicats a teoria mitjançant l'ús d'eines de simulació i d'eines de resolució dels mètodes analítics que es presenten a les classes de teoria i problemes.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura d'Anàlisi i Dimensionat de Xarxes, l'estudiant/a ha de ser capaç de:
· Identificar els recursos compartits en una xarxa, que són susceptibles de patir situacions de bloqueig.
· Modelar matemàticament entorns o escenaris reals. Identificar els elements de l'escenari que formen part del model.
· Avaluar el grau de servei que proporciona un sistema.
· Dimensionar els recursos d'un sistema per tal de proporcionar un determinat grau de servei.
· Utilitzar eines de simulació com a alternativa o complement als models analítics.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	44,0	44.00
Hores aprenentatge autònom	56,0	56.00

Dedicació total: 100 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:
- Resum dels objectius de l?assignatura i relació amb altres assignatures del pla d?estudis.
- Què succeeix quan la demanda supera els recursos disponibles?
- Problemàtiques relacionades amb la compartició de recursos.
- Concepte de Qualitat de Servei.
- Concepte de SLA.
- Paràmetres de trànsit i paràmetres de QoS.
- Mecanismes per proporcionar, verificar, controlar la QoS de la xarxa i el comportament dels usuaris:
Control d'admissió, Control d'ús dels recursos, Conformadors de trànsit, Cues, Cues amb prioritats.
- Introducció a les eines analítiques i a les eines de simulació.

Dedicació: 4h
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 2h

Introducció a la simulació

Descripció:
- Generació de números pseudo-aleatoris.
- Generació de variables estocàstiques.
- Disseny de simuladors.
- Tècniques d?estimació per analitzar els resultats obtinguts via simulació.

Dedicació: 10h
Grup gran/Teoria: 2h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Activitats dirigides: 4h
Aprenentatge autònom: 2h

Control d'admissió

Descripció:
- Problemàtica: Determinar si es pot donar accés a un usuari en funció dels recursos disponibles de la xarxa i del servei que sol·licita l'usuari. Problemàtica inherent a xarxes i tecnologies de commutació de circuits i commutació de paquets mode circuit virtual: és possible establir el circuit virtual que sol·licita l'usuari? Hi ha longituds d'ona lliures per transmetre la informació? Hi ha línia per trucar?
Esquema IntServ i nocions de RSVP, MPLS, MP(lambda)S.
- Eines analítiques: Cadenes de Markov contínues.
- Aplicació del model per a la caracterització d'altres problemes: dimensionat del nombre de sockets que pot obrir un servidor HTTP o un proxy, dimensionat del nombre d'adreces que pot assignar un servidor DHCP o un servidor NAT, caracterització de l'encesa i apagada de màquines/routers virtuals, green Ethernet, etc.

Dedicació: 20h
Grup gran/Teoria: 5h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 12h

Control d'ús dels recursos / conformadors

Descripció:
- Problemàtica: Evitar que es degradi la qualitat dels usuaris que ja estan utilitzant els recursos de la xarxa degut al comportament maliciós d'algun usuari o a canvis en la estadística del trànsit d'entrada: ús de tècniques de control d'ús dels recursos i/o conformadors de trànsit.
Algorismes Leacky bucket i token bucket. Tests de conformitat. Esquema DiffServ.
- Eines analítiques: Cadenes de Markov contínues i discretes.

Dedicació: 20h
Grup gran/Teoria: 5h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 12h

Cues

Descripció:
- Problemàtica: Regular l'ordre d'enviament de la informació pel port de sortida de cada node de la xarxa.
Disciplines de cues: FIFO.
Cues amb prioritats i planificadors (round robin, weighted fair queueing, earliest deadline first).
- Eines analítiques: M/M/1, M/G/1, M/G/1 amb prioritats.

Dedicació: 29h
Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 18h

Control de congestió

Descripció:
- Problemàtica: Protegir la xarxa enfront la sobrecàrrega. Tècniques: ECN, RED i variants (BLUE, etc), TCP.
- Eines analítiques: Model d'un sistema de control basat en taxa, Mecanismes de finestra.

Dedicació: 17h
Grup gran/Teoria: 4h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 10h

ACTIVITATS

REALITZACIÓ DE CONTROLS

Dedicació: 4h
Activitats dirigides: 4h

SIMULACIONS

Dedicació: 4h
Activitats dirigides: 4h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

Definit a la infoweb de l'assignatura.·

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els exàmens i els controls seran individuals. L'avaluació de les activitats de teoria y simulació es realitzaràn mitjançant petites presentacions o entregant memòries escrites.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Chen, Ken. Performance evaluation by simulation and analysis with applications to computer networks [en línia]. London : New York, NY: ISTE ; Wiley, 2015 [Consulta: 01/07/2022]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119006190. ISBN 9781119006190.
- Bertsekas, Dimitri P; Gallager, Robert G. Data networks. 2nd ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, cop. 1992. ISBN 0132016745.
- Kleinrock, Leonard. Queueing systems. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 1975-1976. ISBN 9780471491101.