

Guia docent

230616 - QSN - Qualitat de Servei en Xarxes

Última modificació: 11/04/2025

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 744 - ENTEL - Departament d'Enginyeria Telemàtica.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN TECNOLOGIES AVANÇADES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2019). (Assignatura optativa).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: MONICA AGUILAR IGARTUA

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixement general bàsic del funcionament de les xarxes de comunicacions

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Capacitat per realitzar la planificació, presa de decisions i empaquetament de xarxes, serveis i aplicacions considerant la qualitat de servei, els costos directes i d'operació, el pla d'implantació, supervisió, els procediments de seguretat, l'escalat i el manteniment, així com gestionar i assegurar la qualitat en el procés de desenvolupament.

Transversals:

2. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

4. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

METODOLOGIES DOCENTS

- Classes magistrals
- Classes de problemes
- Classes pràctiques de laboratori
- Treball Individual (a casa)
- Exercicis
- Examen de resposta llarga (Examen final)

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Learning objectives of the subject:

The course gives a basic knowledge in QoS through metrics, algorithms, routing protocols and their application in the performance evaluation of communication systems. This course covers the principles and algorithms that arise in the QoS provision over different kind of networks, mainly in constrained wireless networks such as the infrastructureless ad hoc networks.

Learning results of the subject:

- Knowledge of the main algorithms for packet forwarding and classification, scheduling, traffic shaping and policing, congestion control.
- Knowledge of the main architectures to provide QoS on the Internet.
- Ability to discuss and analyse the performance of different routing protocols.
- Ability to carry out performance evaluations of QoS-aware routing protocols in communication systems using the NS-2 simulator.
- Ability to discuss and analyse the results of a performance evaluation of routing protocols in communication systems using NS-2 simulations.
- QoS-aware routing protocols for MANETs (Mobile Adhoc Networks) and VANETs (Vehicular Adhoc Networks)
- Smart City applications involving VANETs and multimedia services.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	26,0	20.80
Hores grup petit	13,0	10.40
Hores aprenentatge autònom	86,0	68.80

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

1. Introducció

Descripció:

- Introducció. Arquitectures QoS per a Internet: Intserv, RSVP, DiffServ.
- Diferents classes de serveis i els seus requisits QoS (FTP, vídeo-streaming).
- Introducció a les pràctiques a fer amb el simulador de xarxa NS-2.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 6h

2. Algoritmes per proporcionar QoS

Descripció:

- Algoritmes de control del tràfic i suavitzat del tràfic. Algoritmes Leaky bucket.
- Algoritmes per proporcionar QoS localment: Algoritmes de planificació (FIFO, RR, WRR ...)
- Algoritmes de gestió de cues (RED, WRED, RIO, CBQ ...)
- Introducció a escenaris de xarxa simples mitjançant NS-2.

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 20h



3. Protocols d'encaminament i QoS

Descripció:

- Classificació dels protocols d'encaminament a les xarxes de comunicació des de la perspectiva QoS.
- Protocols d'encaminament per a xarxes ad hoc i QoS que ofereix cadascuna: Terminologia, bàsics i aplicacions, característiques de la comunicació ad hoc, protocols d'encaminament ad hoc (AODV, OLSR, DSR, GPSR).
- Simulació d'escenaris de xarxa per a diferents protocols d'encaminament.

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 20h

4. Mètriques de QoS utilitzades en protocols d'encaminament. Paràmetres de QoS utilitzats en l'avaluació del rendiment.

Descripció:

- Paràmetres QoS (retard, retard de jitter, percentatge de pèrdues de paquets, rendiment)
- Mètriques QoS (distància, amplada de banda disponible, retard, retard, pèrdues, càrrega).
- Mètriques avançades de QoS per a xarxes ad hoc (qualitat de ruta, vida de vida, vida de la bateria, densitat de nodes, trajectòria nodes).
- Mesura dels paràmetres QoS mitjançant traces reals a partir de simulacions.

Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 20h

5. Protocols avançats d'encaminament QoS-conscient que consideren diferents mètriques de QoS.

Descripció:

- Paràmetres de QoS (delay, jitter delay, percentage of packet losses, throughput)
- Mètriques de QoS (distance, available bandwidth, delay, jitter delay, losses, load).
- Mètriques avançades de QoS per a xarxes ad hoc (path quality, link lifetime, battery lifetime, nodes' density, nodes' trajectory).
- Intervals de confiança dels resultats de simulació.

Dedicació: 26h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 20h

ACTIVITATS

LABORATORI

Descripció:

Avaluació del rendiment dels protocols d'encaminament a les xarxes ad hoc mòbils, mitjançant simulador NS-2.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 14h



EXERCICIS

Descripció:

Exercicis per reforçar el coneixement teòric.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

PRESENTACIÓ ORAL

Descripció:

Presentació d'un treball relacionat amb el tema, en grups de dos estudiants.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Prova de resposta ampliada (examen final)

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Examen Final: 60%

Seguiment individual a classe: 10%

Seguiment individual al laboratori: 30%

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Braun, T.[et al.]. End-to-end quality of service over heterogeneous networks [en línia]. New York: Springer, 2008 [Consulta: 08/10/2014]. Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10240702>. ISBN 9783540791201.

Complementària:

- Marchese, M. QoS over heterogeneous networks. Chichester ; Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2007. ISBN 978-0470017524.

- Hardy, W.C. QoS: measurement and evaluation of telecommunications quality of service. Chichester: John Wiley & Sons, 2001. ISBN 978-0471499572.

RECURSOS

Altres recursos:

Simulador de xarxes NS-2. OVA preparada per fer simulacions amb l'escenari de simulació d'una xarxa de nodes MANET (Mobile Ad hoc Network)