Guía docente
230616 - QSN - Calidad de Servicio en Redes

Última modificación: 25/05/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 744 - ENTEL - Departamento de Ingeniería Telemática.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2019). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Otros: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimiento general básico del funcionamiento de las redes de comunicaciones

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.

Transversales:
2. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

4. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases magistrales
- Clases de problemas
- Clases prácticas de laboratorio
- Trabajo Individual (en casa)
- Ejercicios
- Examen de respuesta larga (Examen final)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

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.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	13,0	10.40
Horas grupo grande	26,0	20.80
Horas aprendizaje autónomo	86,0	68.80

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

1. Introducción

Descripción:
- Introducción. Arquitecturas QoS para Internet: Intserv, RSVP, Diffserv.
- Diferentes clases de servicios y sus requisitos de QoS (FTP, Video-Transming¿).
- Introducción a las prácticas a realizar con el simulador de red NS-2.

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 6h

2. Algoritmos para proporcionar QoS

Descripción:
- Algoritmos de control del tráfico y suavizado del tráfico. Algoritmos Leaky bucket.
- Algoritmos para proporcionar QoS localmente: Algoritmos de planificación (FIFO, RR, WRR ...)
- Algoritmos de gestión de colas (Red, Wred, Rio, CBQ ...)
- Introducción a escenarios de red simples usando NS-2.

Dedicación: 29h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 20h

3. Protocolos de enrutamiento y QoS

Descripción:
- Clasificación de protocolos de enrutamiento en redes de comunicación desde la perspectiva de QoS.
- Protocolos de enrutamiento para redes ad hoc y QoS ofrecidos por cada uno: terminología, conceptos básicos y aplicaciones, características de comunicación ad hoc, protocolos de enrutamiento ad hoc (AODV, OLSR, DSR, GPSR).
- Simulación de escenarios de red para diferentes protocolos de enrutamiento.

Dedicación: 29h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 20h

4. Métricas de QoS utilizadas en protocolos de enrutamiento. Parámetros de QoS utilizados en la evaluación del rendimiento.

Descripción:
- Parámetros de QoS (retraso, retraso de jitter, porcentaje de pérdidas de paquetes, rendimiento)
- Métricas de QoS (distancia, ancho de banda disponible, retraso, retraso de fluctuación, pérdidas, carga).
- Métricas de QoS avanzadas para redes ad hoc (calidad de ruta, vida útil, vida útil de la batería, densidad de nodos, trayectoria de nodos ').
- Medida de los parámetros de QoS utilizando trazas reales de simulaciones.

Dedicación: 32h
Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 20h

5. Protocolos avanzados de enrutamiento de QoS considerando diferentes métricas de QoS.

Descripción:
- Parámetros de QoS (delay, jitter delay, percentage of packet losses, throughput)
- Mètricas de QoS (distance, available bandwidth, delay, jitter delay, losses, load).
- Mètricas avançades de QoS per a xarxes ad hoc (path quality, link lifetime, battery lifetime, nodes' density, nodes' trajectory).
- Intervalos de confianza de los resultados de simulación.

Dedicación: 26h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 20h

ACTIVIDADES

LABORATORIO

Descripción:
Evaluación de rendimiento de los protocolos de enrutamiento en redes móviles ad hoc, utilizando el simulador NS-2.

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 14h

EJERCICIOS

Descripción:
Ejercicios para fortalecer el conocimiento teórico.

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 3h

PRESENTACIÓN ORAL

Descripción:
Presentación de un trabajo relacionado con el tema, en grupos de dos estudiantes.

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

Prueba de respuesta extendida (examen final)

Dedicación: 1h
Grupo grande/Teoría: 1h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Examen Final: 60%
Seguimiento individual en clase: 10%
Seguimiento individual en el laboratorio: 30%

BIBLIOGRAFÍA

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

Complementaria:
- 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

Otros recursos:
Simulador de red NS-2. OVA lista para hacer simulaciones con el escenario de simulación de una red MANET (Mobile Ad hoc Network)