



Resumen

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Comunicaciones Multimedia tiene como objetivo cubrir los aspectos relacionados con los sistemas de streaming de vídeo y el concepto de Calidad de Experiencia (QoE). Para ofrecer una visión amplia y comprensible de las tecnologías y los estándares existentes para sistemas multimedia, se estudiarán los sistemas de compresión de vídeo (H.264/AVC, vídeo escalable, vídeo 3D), así como la señalización y protocolos utilizados para su transporte (RTP/RTCP, DCCP, DASH, etc.) así como técnicas para la mejora del throughput (network coding, multidescrición,...). Se presenta el concepto de QoE y los métodos de evaluación objetiva y subjetiva para analizar la calidad del vídeo recibido. Los métodos de evaluación se aplicarán en ejemplos concretos del servicio de streaming en Internet y en redes AdHoc.

OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y DESTREZAS

2179 MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIONES

<u>Materia</u>	<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>	<u>Tipo</u>
Especialización	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo	Recomendable	Gen
Especialización	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	Recomendable	Gen
Especialización	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	Recomendable	Gen
Especialización	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.	Recomendable	Gen
Especialización	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas- que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	Necesaria	Gen
Especialización	Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática. □ Estar formado como investigador y profesional de alta cualificación en los ámbitos de las áreas de conocimiento relativas a la Teoría de la Señal y Comunicaciones y la Ingeniería Telemática.	Necesaria	Gen
Especialización	Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares. □	Recomendable	Gen
Especialización	Estar capacitado para el modelado matemático, cálculo y simulación en ámbitos relacionados con la Telecomunicación. □ Estar capacitado para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	Recomendable	Gen
Especialización	Dominar los métodos modales de análisis electromagnético, para la resolución de problemas abiertos y cerrados. □ Dominar los métodos modales de análisis electromagnético, para la resolución de problemas abiertos (antenas, difracción) y cerrados (guías, dispositivos). Conocer la solución modal de la ecuación de ondas en coordenadas planas, cilíndricas y esféricas. Aprender las Transformaciones espectrales y sus potenciales aplicaciones.	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer las técnicas de análisis, síntesis y diseño de dispositivos pasivos de alta frecuencia. □	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer los componentes de los sistemas de comunicaciones espaciales y	Recomendable	Esp



OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y DESTREZAS

2179 MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIONES

<u>Materia</u>	<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>	<u>Tipo</u>
	radionavegación y conocer las técnicas de diseño, fabricación y validación de los mismos.□		
Especialización	Diseñar e implementar aplicadores de microondas y conocer la normativa de Compatibilidad Electromagnética.	Recomendable	Esp
Especialización	Diseñar, planificar, implementar y operar de redes de comunicaciones móviles e inalámbricas.□	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer las distintas teorías de propagación de la radiación óptica y aplicarlo al diseño de dispositivos fotónicos.□ Conocer los fundamentos y ámbito de validez de las distintas teorías de propagación de la radiación óptica. Aplicar la teoría de propagación de la radiación óptica al diseño de dispositivos fotónicos.	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer los materiales y técnicas de fabricación de la nanofotónica y diseñar dispositivos nanofotónicos.	Recomendable	Esp
Especialización	Valorar las técnicas y arquitecturas que de procesamiento óptico de señales en los nodos de una red óptica y diseñar nodos ópticos	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer los principales estándares de comunicaciones digitales actuales.□	Recomendable	Esp
Especialización	Poseer conocimientos avanzados de sistemas de comunicaciones digitales.□	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer los fundamentos de detección/clasificación y estimación óptimas y su aplicación al análisis de señales.□	Recomendable	Esp
Especialización	Evaluar las prestaciones de sistemas y redes de telecomunicación	Recomendable	Esp
Especialización	Modelar y evaluar diferentes problemas clásicos en redes de comunicaciones mediante aproximaciones analíticas y simulación.	Recomendable	Esp
Especialización	Dimensionar arquitecturas de redes de telecomunicación con una calidad de servicio (QoS) determinada.□ Dimensionar una red de telecomunicación que ha de ofrecer servicios de telecomunicación con una calidad de servicio (QoS) determinada. Conocer arquitecturas de red que ofrecen calidad de servicio (QoS) (IntServ, DiffServ) y su integración con redes MPLS.	Conveniente	Esp
Especialización	Analizar, diseñar e implantar redes locales inalámbricas.□ Analizar las diferentes arquitecturas propuestas para las redes de acceso inalámbricas y evaluar sus prestaciones. Diseñar e implantar redes locales inalámbricas.	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer los problemas asociados a la gestión de las comunicaciones móviles. Conocer los problemas asociados a la gestión de las comunicaciones móviles. Modelar las áreas de cobertura, conocer el concepto de reutilización de recursos y analizar las distintas estrategias de asignación (fija y dinámica).	Recomendable	Esp
Especialización	Diseñar los sistemas de tiempo real tanto centralizados como distribuidos.□ Identificar los diferentes elementos relativos a los sistemas de tiempo real, tanto centralizados como distribuidos. Analizar y diseñar sistemas de tiempo real teniendo en cuenta los requerimientos de comunicaciones, arquitecturas de red y estándares.	Recomendable	Esp
Especialización	Identificar los parámetros básicos de los sistemas de compresión.□	Recomendable	Esp

**OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y DESTREZAS****2179 MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIONES**

<u>Materia</u>	<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>	<u>Tipo</u>
	Identificar los parámetros básicos de los sistemas de compresión para su adaptación a las redes de comunicaciones		
Especialización	Conocer los protocolos para el transporte de flujos multimedia en tiempo real, y la gestión de las sesiones multimedia.□ Conocer la funcionalidad de los protocolos diseñados para el transporte de flujos multimedia en tiempo real (RTP/RTCP) y la gestión de las sesiones multimedia (SIP, RTSP), así como de los mecanismos de control de tasa y control de errores.	Recomendable	Esp
Especialización	Modelar las técnicas de distribución de vídeo y contenidos.□ Estudiar soluciones para la distribución de vídeo: streaming de vídeo en redes IP (redes corporativas e Internet) y vídeo en redes wireless (Wi Fi, GPRS, UMTS).□ Conocer las principales técnicas de distribución de contenidos (multicast, CDN, P2P), y en particular streaming de vídeo en redes IP.	Conveniente	Esp
Especialización	Aplicar mecanismos de seguridad tanto a redes corporativas como a redes públicas.□ Aplicar mecanismos de seguridad tanto a redes corporativas como a redes públicas.□ Conocer los aspectos de seguridad tanto técnicos, como legales y de gestión.□	Recomendable	Esp
Especialización	Conocer el proceso de creación de la Sociedad de la Información en los marcos mundial, europeo y español	Recomendable	Esp
Especialización	Aplicar las técnicas de procesamiento de señal (voz e imagen) a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.	Recomendable	Esp

CONOCIMIENTOS RECOMENDADOS**Previos**Titulación

MÁSTER UNIVERSITARIO EN
TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y
REDES DE
COMUNICACIONES

Asignatura

(31560) REDES CORPORATIVAS II
(31074) REDES DE ÁREA LOCAL

SELECCIÓN Y ESTRUCTURACIÓN LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

1. Sistemas multimedia: Aplicaciones Multimedia (streaming, interactividad,...). Sistemas de Transporte (RTP, HTTP, MPEG2-TS, FLUTE,...). Streaming Adaptativo. Protección FEC. Técnicas de Network Coding.
2. Sistemas de compresión de vídeo: Conceptos básicos de compresión de vídeo. Sistemas estándar de compresión (H.264). Vídeo escalable y multidescrición. Vídeo 3D.
3. Control de la congestión y videostreaming: Mecanismos de adaptación. Control de la congestión TCP. Mecanismos de control de congestión TCP-Friendly. Algoritmos adaptativos para el control de la QoS mediante RTP/RTCP. Protocolo DCCP. Sistema de streaming basado en DASH.
4. Calidad de Servicio (QoS) y Calidad de Experiencia (QoE): Introducción a la QoS y QoE. QoE vista por la ETSI. Métricas objetivas (PSNR, SSIM, VQM,...). Métricas subjetivas (ACR, DSCQS, DSIS, SSCQE,...). Herramientas de evaluación de la calidad del vídeo.
5. QoS y Redes AdHoc: Introducción a las MANETs y WMN. Protocolos MAC. Protocolos de encaminamiento. Sistemas de streaming y redes ad hoc.



DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

<u>Unidad didáctica</u>	<u>Trab. Presencial</u>	<u>Trab.no Presencial</u>
Sistemas multimedia: Aplicaciones Multimedia (streaming, interactividad,...). Sistemas de Transporte (RTP, HTTP, MPEG2-TS, FLUTE,...). Streaming Adaptativo. Protección FEC. Técnicas de Network Coding.	4,00	5,00
Sistemas de compresión de video: Conceptos básicos de compresión de vídeo. Sistemas estándar de compresión (H.264). Vídeo escalable y multidescripción. Vídeo 3D.	10,00	8,00
Control de la congestión y videostreaming: Mecanismos de adaptación. Control de la congestión TCP. Mecanismos de control de congestión TCP-Friendly. Algoritmos adaptativos para el control de la QoS mediante RTP/RTCP. Protocolo DCCP. Sistema de streaming basado en DASH.	12,00	8,00
Calidad de Servicio (QoS) y Calidad de Experiencia (QoE): Introducción a la QoS y QoE. QoE vista por la ETSI. Métricas objetivas (PSNR, SSIM, VQM,...). Métricas subjetivas (ACR, DSCQS, DSIS, SSCQE,...). Herramientas de evaluación de la calidad del vídeo.	11,00	8,00
QoS y Redes AdHoc: Introducción a las MANETs y WMN. Protocolos MAC. Protocolos de encaminamiento. Sistemas de streaming y redes ad hoc.	9,00	6,00
Total:	46,00	35,00

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

<u>Autónomas</u>		
<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>	<u>Horas</u>
Estudio teórico	Estudio de contenidos relacionados con las "clases teóricas": Incluye cualquier actividad de estudio que no se haya computado en el apartado anterior (estudiar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.).	20
Total:		20,00
<u>Presenciales</u>		
<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>	<u>Horas</u>
Clase magistral	Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).	25
Trabajo en grupo	Sesión supervisada donde los estudiantes trabajan en grupo y reciben asistencia y guía cuando es necesaria. Puede incluir la exposición de dichos trabajos.	5
Total:		30,00

EVALUACIÓN

<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>
Examen oral	Método imprescindible para medir los objetivos educacionales que tiene que ver con la expresión oral.
Prueba escrita de respuesta abierta	Prueba cronometrada, efectuada bajo control, en la que el alumno construye su respuesta. Se le puede conceder o no el derecho a consultar material de apoyo.
Pruebas objetivas (tipo test)	Examen escrito estructurado con diversas preguntas o ítems en los que el alumno no elabora la respuesta; sólo ha de señalarla o completarla con elementos muy precisos.
Mapa conceptual	Muestra la forma de relacionar los conceptos clave de un área temática.
Trabajo académico	Desarrollo de un proyecto que puede ir desde trabajos breves y sencillos hasta trabajos amplios y complejos propios de últimos cursos y de tesis doctorales.
Preguntas del minuto	Son preguntas abiertas que se realizan al finalizar una clase (dos o tres).
Diario	Informe personal e informal en el que se pueden encontrar preocupaciones, sentimientos, observaciones, interpretaciones, hipótesis, explicaciones...
Portafolio	Conjunto documental elaborado por un estudiante que muestra la tarea realizada durante el curso en una materia determinada.
Proyecto	Es una estrategia didáctica en la que los estudiantes desarrollan un producto nuevo y único mediante la realización de una serie de tareas y el uso efectivo de recursos.

**EVALUACIÓN**

Nombre	Descripción
Caso	Supone el análisis y la resolución de una situación planteada que presenta problemas de solución múltiple, a través de la reflexión y el diálogo para un aprendizaje grupal, integrado y significativo.
Observación	Estrategia basada en la recogida sistemática de datos en el propio contexto de aprendizaje: ejecución de tareas, prácticas...
Coevaluación	Coevaluación
Autoevaluación	Autoevaluación

El sistema de evaluación utilizado se basa en una prueba escrita de respuesta abierta al final del proceso de impartición de la asignatura cubriendo todos los aspectos impartidos; 3 actividades que deben realizar de forma individual y autónoma sobre determinados aspectos del temario; y 1 trabajo realizado en grupo y seleccionado por los alumnos sobre una lista de posibles trabajos a realizar.

RECURSOS

materiales multimedia

pizarra

software informático(especificar en observaciones)

transparencias

Software para el desarrollo de aplicaciones multimedia (codificación, transmisión en tiempo real, etc...) y programas de simulación

BIBLIOGRAFÍA

Engineering Internet QoS	Jha, Sanjay
Multimedia communication systems : techniques, standards and networks	Rao, K.R.
Quality of service : delivering QoS on the Internet and in corporate networks	Ferguson, Paul
IP quality of service	Vegesna, Srinivas
Internet communications using SIP : delivering VoIP and multimedia services with Session Initiation Protocol	Sinnreich, Henry
Digital Video Distribution in Broadband, Television, Mobile and Converged Networks: Trends, Challenges and Solutions	S. Paul
Multimedia over IP and Wireless Networks	Van der Schaar- Philip A. Chou
An Overview of Network Coding for Multimedia Streaming	E. Magli, P. Frossard
RFC 5762 - RTP and the Datagram Congestion Control Protocol (DCCP)	C. Perkins
End-to-end quality of service: engineering in next generation heterogenous networks	Abdelhamid Mellouk
The handbook of Ad Hoc Wireless Networks	Mohammad Ilyas
<i>S. Paul, Digital Video Distribution in Broadband, Television, Mobile and Converged Networks: Trends, Challenges and Solutions, Wiley 2010.</i>	
<i>M. Van der Schaar, P. Chou, ¿Multimedia over IP and Wireless Networks: Compression, Networking, and Systems¿, Elsevier, 2007.</i>	
<i>S. Weinstein, ¿The multimedia internet¿, Springer, 2005. ¿ K. R. Rao, ¿Multimedia Communication Systems: Techniques, Standards and Networks¿, Prentice Hall, 2002.</i>	