



Tecnologies de Xarxes de Computadors

Introducción al curso

Davide Careglio

Profesorado y horario

- Davide Careglio
 - davide.careglio@upc.edu
 - Campus Nord, D6-103
 - Castellano, pero ...
 - <http://people.ccaba.upc.edu/careglio>
- Jose Maria Barceló
 - jose.maria.barcelo@upc.edu
 - Campus Nord, C6-214
 - <http://sans.ac.upc.edu/?q=node/169>
- Horario de teoría
 - Martes de 15 a 17 – Aula A6-203
 - Viernes de 15 a 17 – Aula A6-203
- Horario de practicas
 - Viernes de 17 a 18 – Aula A6-203

Objetivo general

La asignatura Tecnologías de Redes de Computadores (TXC) proporciona los conocimientos y competencias necesarias para:

- entender el diseño de soluciones de conectividad entre ordenadores y dispositivos informáticos más allá del entorno local.
- el estudio de las arquitecturas, los protocolos de comunicación y los fundamentos de las tecnologías de transmisión de datos en las que se soportan las redes de computadores de área ancha, y en particular Internet.

Objetivos específicos

- Entender los parámetros de diseño para proporcionar QoS en Internet.
- Conocer las problemáticas de seguridad en las redes de computadores y ser capaz de encontrar soluciones para su protección.
- Calcular el rendimiento y los retrasos en redes, aplicando el modelo de gestión de la calidad de servicio.
- Entender las tecnologías de virtualización y programación de redes SDN/NFV.
- Conocer las redes ópticas, sus funcionalidades, capacidades y limitaciones
- Aplicar la regulación internacional y la estandarización en la tecnología de redes de computadores
- Diseñar sistemas de interconexión de redes siguiendo el modelo arquitectónico TCP / IP
- Aplicar y conocer los diversos métodos de sincronismo de los niveles 1, 2 y 3 de las redes de computadores
- Identificar las aplicaciones de los sistemas de multiplexación TDM
- Determinar los requerimientos de la transmisión asíncrona de paquetes sobre redes de transmisión síncrona y asíncrona
- Diseñar protocolos de nivel de enlace
- Calcular la eficiencia y las capacidades de transmisión de los sistemas de sincronismo
- Calcular la eficiencia en la transmisión en redes paquetes
- Diseñar redes con circuitos virtuales con diferentes tipos de terminales y acceso a Internet
- Calcular los parámetros de los algoritmos de gestión de acceso en redes con contrato de tráfico
- Diseñar redes de paquetes calculando las tablas de encaminamiento y los retrasos
- Identificar los mecanismos de gestión de tráfico de las redes de paquetes y diseñar sus aplicaciones
- Identificar y analizar los protocolos aplicados a los niveles 1,2 y 3 en las redes de acceso FTTH
- Comparar las prestaciones y el rendimiento entre redes de acceso
- Calcular eficiencia de las redes PON en servicios voz / datos / imagen
- Diseñar redes con control MPLS y SDN
- Aplicar el uso de las normativas Gigabit y Ethernet en el diseño de redes troncales
- Diseñar redes IP con calidad de servicio

Competencias

- Técnicas
 - Demostrar conocimiento y comprensión del funcionamiento interno de un computador y del funcionamiento de las comunicaciones entre ordenadores.
 - Evaluar y seleccionar plataformas de producción hardware y software para la ejecución de aplicaciones y de servicios informáticos.
- Transversales
 - Razonamiento G9
 - Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático.
 - Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio.
 - Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales.
 - Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados
 - Capacidad de análisis, síntesis y evaluación

Temario

- Parte teórica
 - 5 temas
- Parte práctica
 - Actividad en grupos aleatorios (3 personas)
 - 4 practicas (3h)
 - 2 practicas (2h)
- Trabajo de investigación
 - Actividad en grupos (3 personas)
 - Preparación de un tema
 - Presentación en clase (15 min)

Parte teórica

- Tema 1. Introducción
 - Repaso de los conceptos de redes
 - Modelo de transmisión
 - Transmisión de paquetes
 - Multiplexación
- Tema 2. Seguridad en redes
 - Firewall
 - Sistemas de detección de intrusos
 - Redes privadas virtuales
- Tema 3. Redes troncales
 - Características
 - Redes ópticas
 - Redes multi-capa
 - Control y gestión de redes: GMPLS, SDN

**Primer control (C1) 1h
50% de la nota**

Parte teórica

- Tema 4. QoS
 - Definición de QoS
 - Gestión de colas
 - Traffic shaping y policing
 - Modelos de QoS
- Tema 5. Redes de acceso cableadas
 - Características
 - Evolución de las redes de acceso
 - BPL
 - xDSL
 - HFC
 - FTTx
 - NEBA
 - QoS

Segundo control (C2) 1h
50% de la nota

Parte práctica

- Los enunciados de las practicas se publicarán en Atenea
 - Los grupos se generan de forma aleatoria y diferente para cada sesión
 - EL laboratorio empieza a finales de febrero
 - El calendario se publicará en el Racó y en Atenea esta semana
 - Cada practica se evalúa
 - Al finalizar la clase hay que entregar un informe guiado con los resultados obtenidos
- ① Configuración de un firewall (3h)
 - ② Configuración de un sistema de detección de intruso (3h)
 - ③ Diseño y configuración de MPLS (3h)
 - ④ Planificación y diseño de una red óptica troncal (3h)
 - ⑤ Configuración de QoS (2h)
 - ⑥ Planificación y diseño de una red de acceso cableada (2h)

Trabajo de investigación

- Profesor
 - Una clase en **abril** dedicada a explicar por encima algunas tecnologías no explicadas en detalle en clase
 - Por ejemplo: Network Function Virtualisation, IA en redes, redes multifibra/SDM
- Alumnos
 - Se crean grupos de 3 personas aleatorias
 - Cada grupo puede elegir uno de los temas presentados
 - La **última semana** del curso cada grupo tendrá que entregar una presentación (mínimo 14 paginas, máximo 25) sobre el tema investigado
 - Y hacer una presentación pública de 15 minutos máximo
 - Al acabar la presentación se abre un turno de preguntas/debate donde deben participar todos los demás alumnos
- Evaluación
 - De acuerdo con una rubrica que tiene en cuenta material preparado, presentación y participación en las preguntas/debate

Trabajo de investigación

Rúbrica

Criterios	Peso	Bien 8,1 - 10	Regular 4,1 -8	Mal 0 - 4
Formato	5%	Se utiliza un buen formato de presentación, número de paginas, índice y notas para explicar cada diapositiva.	Faltan algunas cosas, hay más de un 20% de páginas sin notas explicativas.	Se ha usado un formato incompleto, no hay notas explicativas.
Referencias	10%	Las referencias consultadas se incluyen al final y se enumeran a lo largo de la presentación	No se indican referencias a lo largo de la presentación, pero la lista se incluye al final.	Se han incluido menos de 4 referencias al final de la presentación.
Contenido	35%	El contenido es excelente, buena abstracción del tema y la presentación es clara y concisa.	El contenido es aceptable, se entiende, pero hay mucha información poco útil.	El contenido es pobre, no se entiende, es escaso y redundante.
Presentación	35%	Claro, conciso y comprensible; formas adecuadas (voz, ritmo, colocación, gestión de la audiencia), ajustadas al tiempo disponible. Contesta a las preguntas. Coordinación entre los miembros del equipo.	La explicación se entiende pero es complicada. Formas aceptables pero no controladas. Problemas en la resolución de dudas. Poca coordinación en el equipo.	El público no puede entender la explicación. No mantiene formas. No se sabe responder a preguntas. No hay coordinación en el equipo.
Participación	15%	Optima participación en los debates, formulación de preguntas con criterio.	Participación en los debates y formulación de preguntas.	Poca o nula participación. Formulación de preguntas sin sentido.

Calendario provisional

TXC					
Semana	Día		Tema	Observaciones	Laboratorios
1	Tuesday, 11 February 2025	15:00 - 17:00	Presentación del curso - Tema 1. Introducción		
	Friday, 14 February 2025	15:00 - 16:00	Tema 1. Introducción		
	Friday, 14 February 2025	16:00 - 18:00			
2	Tuesday, 18 February 2025	15:00 - 17:00	Tema 2. Seguridad en redes		
	Friday, 21 February 2025	15:00 - 16:00	Tema 2. Seguridad en redes		
	Friday, 21 February 2025	16:00 - 18:00			
3	Tuesday, 25 February 2025	15:00 - 17:00	Tema 2. Seguridad en redes		
	Friday, 28 February 2025	15:00 - 16:00			Laboratorio 1. Diseño de un sistema de firewall (3h)
	Friday, 28 February 2025	16:00 - 18:00			
4	Tuesday, 4 March 2025	15:00 - 17:00	Tema 3. Redes troncales		
	Friday, 7 March 2025	15:00 - 16:00			Laboratorio 2. Diseño de un sistema de IDS (3h)
	Friday, 7 March 2025	16:00 - 18:00			
5	Tuesday, 11 March 2025	15:00 - 17:00	Tema 3. Redes troncales		
	Friday, 14 March 2025	15:00 - 16:00	Tema 3. Redes troncales		
	Friday, 14 March 2025	16:00 - 18:00			
6	Tuesday, 18 March 2025	15:00 - 17:00	Tema 3. Redes troncales		
	Friday, 21 March 2025	15:00 - 16:00			Laboratorio 3. Diseño de una red troncal MPLS (3h)
	Friday, 21 March 2025	16:00 - 18:00			
7	Tuesday, 25 March 2025	15:00 - 17:00	Tema 3. Redes troncales		
	Friday, 28 March 2025	15:00 - 16:00			Laboratorio 4. Diseño de una red troncal óptica (3h)
	Friday, 28 March 2025	16:00 - 18:00			
8	Tuesday, 1 April 2025	15:00 - 17:00	Preparación primer control		
	Friday, 4 April 2025	15:00 - 16:00		semana parciales	
	Friday, 4 April 2025	16:00 - 18:00		semana parciales	
	Wednesday, 2 April 2025	10:30 - 11:30	Primer control	semana parciales	Puede que se cambie el día/hora
9	Tuesday, 8 April 2025	15:00 - 17:00		semana parciales	
	Friday, 11 April 2025	15:00 - 16:00	Practica - Presentación TR (1h)		
	Friday, 11 April 2025	16:00 - 18:00	Practica - Presentación TR (1h)		
10	Tuesday, 15 April 2025	15:00 - 17:00		Semana santa	
	Friday, 18 April 2025	15:00 - 16:00		Semana santa	
	Friday, 18 April 2025	16:00 - 18:00		Semana santa	
11	Tuesday, 22 April 2025	15:00 - 17:00			
	Friday, 25 April 2025	15:00 - 16:00	Tema 4: QoS		
	Friday, 25 April 2025	16:00 - 18:00	Tema 4: QoS		
12	Tuesday, 29 April 2025	15:00 - 17:00	Tema 4: QoS		
	Friday, 2 May 2025	15:00 - 16:00			
	Friday, 2 May 2025	16:00 - 18:00			
13	Tuesday, 6 May 2025	15:00 - 17:00	Tema 4: QoS		
	Friday, 9 May 2025	15:00 - 16:00		Fiesta FIB	
	Friday, 9 May 2025	16:00 - 18:00		Fiesta FIB	
14	Tuesday, 13 May 2025	15:00 - 17:00	T4: QoS		
	Friday, 16 May 2025	15:00 - 16:00	Tema 5: Redes de Acceso		
	Friday, 16 May 2025	16:00 - 18:00			Laboratorio 5: QoS
15	Tuesday, 20 May 2025	15:00 - 17:00	Tema 5: Redes de Acceso		
	Friday, 23 May 2025	15:00 - 16:00	Presentación TR		
	Friday, 23 May 2025	16:00 - 18:00			Laboratorio 6: Redes de acceso
16	Tuesday, 27 May 2025	15:00 - 17:00	Presentación TR		
	Friday, 30 May 2025	15:00 - 16:00	Presentación TR		
	Friday, 30 May 2025	16:00 - 18:00	Presentación TR		
	Monday, 2 June 2025	15:00 - 16:30	Segundo control		

Nota de la asignatura

- Tres componentes
 - Evaluación continuada de la teoría (NT)
 - Laboratorio (NL)
 - Trabajo de investigación (TR)
- Nota Teoría (NT)
 - Primer parcial (C1) a mitad del curso
 - Segundo parcial (C2) al final dl curso
 - $NT = 50\% C1 + 50\% C2$
- Nota Laboratorio (NL)
 - Media de las notas de las evaluaciones de las 6 (S1, S2,...,S6))
 - $NL = (S1 + \dots + S6) / 6$
- Trabajo de investigación (TR)
 - Nota de acuerdo con una rubrica de 5 criterios
 - TR

Nota final (NF)

$$**NF = 65\% NT + 20\% NL + 15\% TR**$$

Nota competencia transversal

- Razonamiento G9
 - G9.3 - Capacidad crítica, capacidad de evaluación
- En TXC se explican todas las tecnologías
 - Aplicando implícitamente un razonamiento lógico y crítico para poner de manifiesto las bondades/virtudes de estas tecnologías (Capacidad crítica)
 - Se aportan evidencias sobre las propiedades para justificar bondades/virtudes mencionadas (Capacidad de evaluación)
- Se pide a los alumnos
 - Que, durante los controles, las prácticas y en el trabajo en grupo sepan aplicar este mismo razonamiento crítico y lógico y que justifiquen de forma rigurosa sus afirmaciones
- Se evalúa
 - Calificando en todas y cada una de las actas de evaluación de TXC el grado de asimilación y aplicación que ha adquirido en ambas capacidades, la crítica y la de evaluación
 - La valoración será entre A, B, C y D

Nota competencia transversal

- La evaluación de esta competencia transversal será

$$\text{NCT} = 60 \% \text{ NT} + 40\% \text{ TR}$$

A si $\text{NCT} \geq 8$

B si $8 > \text{NCT} \geq 6$

C si $6 > \text{NCT} \geq 4$

D si $\text{NCT} < 4$

- Hacer preguntas en clase: probablemente muchos compartáis las mismas dudas y necesitáis las mismas aclaraciones
- Por correo: davide.careglio@upc.edu
- Online, concordar data y hora por correo
- Presencialmente en mi despacho D6-103, si es posible

- Básica
 - Apuntes asignatura
 - W. Stallings, *Data and Computer Communications*, Tenth edition, Prentice Hall, 2014, ISBN:978-0-13-350648-8.
 - J.F. Kurose, K.W. Ross, *Computer Networking: A Top Down Approach*, Seventh edition, Pearson, 2017, ISBN: 978-84-9035-528-2.
 - A.S. Tanenbaum, N. Feamster, D.J. Wetherall, *Computer networks*, Pearson, 2021, ISBN: 9781292374062
- Complementaria
 - W. Stallings, *Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud.*, Addison Wesley, 2015, ISBN: 978-0134175393.



Tecnologies de Xarxes de Computadors

Introducción al curso

Davide Careglio