

[S01] Introduction to the lecture

Redes Software
Múltiples Grados

Curso 2024-2025

Antonio de la Oliva – Universidad Carlos III de Madrid (aoliva@it.uc3m.es)

Pedro Aranda – Universidad Carlos III de Madrid (paranda@it.uc3m.es)

¿Por qué estáis aquí?



¿Qué vamos a aprender?



Objetivos de la asignatura (I)

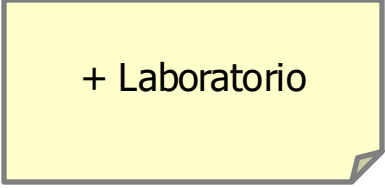
- Entender el contexto tecnológico y de mercado que ha favorecido la aparición de tecnologías de virtualización de red
- Conocer y entender las principales tecnologías de virtualización, incluyendo las máquinas virtuales y los contenedores
- Comprender los fundamentos de la programabilidad del plano de datos
- Conocer la arquitectura principal de virtualización de funciones de red
- Implementar, desplegar y configurar en un laboratorio un escenario realista de servicio de red sobre una plataforma de virtualización

Objetivos de la asignatura (II)

- Visión de conjunto respecto al problema complejo de la aplicación de tecnologías de virtualización y programabilidad a las redes de comunicaciones
- Capacidad para trabajar en equipo, repartiendo la carga de trabajo para afrontar problemas complejos
- Capacidad de acceder a **literatura técnica** tanto **en inglés** como en castellano, y comprenderla
- Contacto con tecnologías de vanguardia, muy demandadas en el mundo empresarial y de operadores

Programa

- PRIMERA PARTE: Introducción
 - Presentación e introducción a la asignatura
 - Introducción a las redes software
- SEGUNDA PARTE: Virtualización
 - Introducción a la virtualización.
 - Tipos de hipervisores.
 - Máquinas virtuales.
 - Contenedores.
 - Soporte hardware a la virtualización.
- TERCERA PARTE: Redes definidas por software
 - Introducción a SDN
 - Arquitectura de SDN y conceptos básicos de OpenFlow
 - OpenFlow e Integración con SDN
- CUARTA PARTE: Virtualización de funciones de red
 - Introducción y motivación
 - Arquitectura NFV
 - Arquitectura software



+ Laboratorio

Planificación (usad siempre el link en AG)

Colgada en AG

Sem.	Sesión	Fecha	Hora	Aula	Profesor	Descripción
1	1	viernes, 31 de enero de 2025	9:00	4.1E04	AO	Parte I: Introducción • Presentación e introducción a la asignatura. • Introducción a las redes software
2	2	viernes, 7 de febrero de 2025	9:00	4.1E04	PA	Parte II: Virtualización • Introducción a la virtualización. • Tipos de hipervisores. • Máquinas virtuales. • Contenedores. • Soporte hardware a la virtualización.
3	3	viernes, 14 de febrero de 2025	9:00	4.1E04	PA/DR	• Práctica I. Tecnologías de Virtualización
4	4	viernes, 21 de febrero de 2025	9:00	4.1E04	AO	Parte IV: Redes definidas por software Tema IV.1: Introducción a SDN • Motivación e introducción a SDN.
5	5	viernes, 28 de febrero de 2025	9:00	4.1E04	AO	Tema IV.2: Arquitectura de SDN y conceptos básicos de OpenFlow • Arquitectura SDN. • OpenFlow: conceptos básicos.
6	6	viernes, 7 de marzo de 2025	9:00	4.1E04	AO	Tema IV.3: P4 • OpenFlow. • Integración con SDN.
7	7	viernes, 14 de marzo de 2025	9:00	4.1E04	PA	• Conceptos básicos de Python3
8	8	viernes, 21 de marzo de 2025	9:00	4.1E04	PA/DR	• Práctica II. Introducción a SDN: Mininet y Ryu
9	9	viernes, 28 de marzo de 2025	9:00	4.1E04	PA/DR	• Práctica III. Desarrollo SDN (I)
10	10	viernes, 4 de abril de 2025	9:00	4.1E04	PA/DR	• Práctica IV. Desarrollo SDN (II)
11	11	viernes, 11 de abril de 2025	9:00	4.1E04	PA/DR	• Práctica V. Desarrollo SDN (III)
12	12	viernes, 25 de abril de 2025	9:00	4.1E04	PA	Parte III: Virtualización de funciones de red
13	13		13:00	4.1E05	PA	Tema III.2: Arquitectura NFV
14	14	viernes, 9 de mayo de 2025	9:00	4.1E04	PA/DR	• Práctica VI. OSM/Examen teórico de evaluación continua
15			16:00	4.1D01/D03	PA	• Prueba de conocimiento

Sujeta a cambios
(se avisarán con tiempo)

En **amarillo** marcamos
los cambios

Fichero disponible en AG
(última versión)

Esta es planificación,
NO la aparezca en
vuestros calendarios

Material

- Cronograma de la asignatura
 - Información detallada sobre el trabajo de los alumnos en la asignatura
 - Indica en detalle los conocimientos a adquirir por los alumnos
- Transparencias
 - Se utilizarán en prácticamente todas las clases
 - Contienen el contenido básico de la asignatura
 - Sí, están en inglés
- Libros de referencia
 - Múltiples referencias, casi todos en inglés
 - Se indicarán en cada tema
- Enunciados de prácticas de laboratorio

Metodología docente

- Clases en aula magistral
 - Se presentarán los conceptos fundamentales
 - Las transparencias contienen todo el material
 - En algunos casos puede proporcionarse material adicional
- 4 prácticas de laboratorio -> la VM
 - Introducción a Virtualización y Contenedores (2h) -> la VM de la asignatura la hacéis vosotros en esta sesión
 - Introducción a Mininet y Ryu (2h)
 - Desarrollo de una aplicación SDN (6h)
 - Open Source MANO (2h) - guiada
 - Se realizan en grupos de 2 personas

Evaluación (I)

- Evaluación continua: **100%**
 - Resultados de laboratorio **60%**
 - Evaluado mediante entrega
 - Prueba de conocimiento **40%**

Evaluación (II)

- Examen final
 - En convocatoria ordinaria, para los alumnos que no hayan seguido la evaluación continua: 60%
 - En convocatoria extraordinaria: 100%
 - ¿Qué significa “alumnos que no hayan seguido la evaluación continua”?
 - No realizar las prácticas de laboratorio, no ir al último examen

Profesores

- Antonio de la Oliva (coordinador)
 - E-mail: aoliva@it.uc3m.es
 - 4.0.F10
 - Tutorías: previo email, cuando queráis
- Pedro Aranda
 - E-mail: paranda@it.uc3m.es
 - 4.0.F07

[S01] Introduction to Software Networks

Redes Software
Múltiples Grados

Curso 2024-2025

Antonio de la Oliva – Universidad Carlos III de Madrid (aoliva@it.uc3m.es)

Pedro Aranda – Universidad Carlos III de Madrid (paranda@it.uc3m.es)

Motivation

◆ Where do we come from?



I have to configure a new service in the network

Motivation

Where are we going?



Motivation

- Traditional telecommunications industry
 - Based on deploying physical proprietary equipment for each function that is part of a given service
 - Service components have strict chaining/ordering that must be reflected in the network topology
 - Requirements for high quality, stability and protocol adherence
 - This has led to long product cycles, very low service agility and heavy dependence on specialized hardware



Motivation

- Users increasingly demand more diverse and short-lived services with high data rates
 - Need for purchase, store and operate **new physical equipment**
 - **New** and rapidly changing **skills** to operate and manage the equipment
 - **Dense deployment** of network equipment
 - Cannot be translated in **higher subscription** costs
-
- High CAPEX and OPEX
- ↓
- Providers forced to find new ways of building **more dynamic** and **service-aware** networks, with **shorter product cycles**, **cheaper** and **more agile**



High CAPEX
and OPEX

Software networks

- 2 main technology enablers
 - Network Function Virtualization (NFV)
 - Decoupling the functionality from the physical resources, thanks to the virtualization concept
 - Software Defined Networking (SDN)
 - Allowing the data plane to be programmed in software, by splitting the control and data planes
- Virtualization is key to make all this possible
 - Cloud (IT) is based on it, now it's the time for the networking part

Next sessions

- Virtualization
 - S02
 - Introduction to virtualization
 - Types of hypervisors
 - Virtual machines
 - Containers
 - Hardware support to virtualization
- Virtualization lab
 - S03