



# Guia docent

## 300046 - PX - Planificació de Xarxes

Última modificació: 21/06/2024

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels

**Unitat que imparteix:** 744 - ENTEL - Departament d'Enginyeria Telemàtica.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024

**Crèdits ECTS:** 4.0

**Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Definit a la infoweb de l'assignatura.  
Definido en la infoweb de la asignatura.  
Defined at the School web info of the course.

**Altres:** Definit a la infoweb de l'assignatura.  
Definido en la infoweb de la asignatura.  
Defined at the School web info of the course.

### CAPACITATS PRÈVIES

---

· Conèixer els conceptes bàsics sobre xarxes d'accés i transport, teletràfic i serveis i aplicacions telemàtiques..

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Transversals:**

1. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA: Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

Les classes de teoria consisteixen essencialment en classes expositives per part del professor (incentivant la participació activa dels alumnes), tot i que també es demanarà als estudiants que treballin certes parts de l'assignatura pel seu compte (aprenentatge autònom), a partir dels materials proporcionats pels professors (transparències, documents sobre casos d'us/productes, capítols de llibres, etc.).

Els conceptes de teoria es reforçaran mitjançant la realització de problemes, dels quals tindran en molts casos la solució, proporcionant així una autoavaluació de l'aprenentatge assolit a cada unitat i activitat.

Les sessions de laboratori (pràctiques) es realitzaran per parelles i s'utilitzaran eines de simulació i planificació software i entorns de xarxa SDN/NFV.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

En acabar l'assignatura, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

- Modelar quines son les regles que governen la xarxa de paquets des de el punt de vista del usuari i del operador.
- Conèixer els elements bàsics de Teoria de Grafs i aplicar-los a l'anàlisi de xarxes i serveis.
- Utilitzar un entorn específic de simulació emprat en la modelització de xarxes amb grafs.
- Conèixer alguns models per avaluar les xarxes socials.
- Identificar quines son les bases i els requeriments per planificar una xarxa de commutació de paquets.
- Identificar i aplicar els principals algoritmes d'assignació de capacitats, fluxos i topologia empleats en el disseny de una xarxa de commutació de paquets.
- Utilitzar un entorn específic de simulació emprat en la planificació de xarxes.
- Coneixer i configurar les arquitectures de xarxes definides per software (SDN) i les funció de xarxa virtualitzades.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

---

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	44,0	44.00
Hores aprenentatge autònom	56,0	56.00

**Dedicació total:** 100 h

## CONTINGUTS

---

### Introducció a la planificació y dimensionat de xarxes i serveis

**Descripció:**

Evolució de les xarxes i serveis. Internet  
Virtualització & Federació  
Xarxes Definides Software. Virtualització de las funciones de xarxa

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 2h  
Aprenentatge autònom: 2h



### Eines matemàtiques per caracteritzar i modelar les xarxes i serveis

**Descripció:**

Introducció a la teoria de grafs. Definicions  
Distribució del grau  
Minimum cut set. Maximum flow  
Extracció de propietats. Veinatge, centralitat, hubs  
Models de la WWW. Page Rank.  
Models d'Internet. Xarxes Small world i Scale-free.  
Eines de simulació i anàlisi: Pajek  
Anàlisi de la xarxa GEANT i/o una xarxa social  
Exercicis. Exemples: www, Netflix

**Dedicació:** 23h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprentatge autònom: 13h

### Xarxes definides per software (SDN) & NFV

**Descripció:**

Concepte, arquitectura, aplicacions.  
Virtualització. Definició. Característiques  
Protocol Openflow i interfícies. Descripció. Controladors. OpenDaylight  
Model analític de la SDN.  
Disseny i avaluació d'una SDN-LAN.  
Eines d'emulació i desplegament: mininet i Open vSwitch

**Dedicació:** 23h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprentatge autònom: 13h

### Dimensionat i planificació de xarxes de paquets

**Descripció:**

Model d'una xarxa de commutació de paquets  
Matrius de trànsit  
Anàlisi de retard  
Problemes d'optimització  
Assignació de capacitats  
Assignació de flux  
Model d'Internet  
Topologia  
Robustesa  
Exercicis  
Aplicacions amb Net2Plan

**Dedicació:** 30h

Grup gran/Teoria: 12h

Aprentatge autònom: 18h



## Serveis de xarxa

### Descripció:

Network function virtualization (NFV). Arquitectura. MANO  
Service Function Chaining (SFC). Arquitectura  
Network Service Header (NSH). Protocols i funcionalitats  
Casos d'us: Open MANO, OSM, OpenStack

### Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 8h  
Aprenentatge autònom: 12h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Definit a la infoweb de l'assignatura.  
Definido en la infoweb de la asignatura.  
Defined at the School web info of the course.

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els controls, els problemes i els qüestionaris seran individuals. Les pràctiques seran per parelles i s'avaluaran pel treball presentat al professor al final de la pràctica, i per una memòria del treball realitzat.

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Newman, M. E. J. Networks : an introduction. Oxford ; New York: Oxford University Press, 2010. ISBN 9780199206650.
- Nadeau, Thomas D. SDN : software defined networks. Sebastopol: O'Reilly, 2013. ISBN 9781449342302.
- Nooy, Wouter de; Mrvar, Andrej; Batagelj, Vladimir. Exploratory social network analysis with Pajek. Rev. and expanded 2nd ed. New York: Cambridge University Press, 2011. ISBN 9780521174800.
- Stallings, William. Foundations of modern networking : SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud. Indiana: Pearson, 2016. ISBN 9780134175393.
- Chayapathi, Rajendra; Shah, Paresh; Farrukh Hassan, Syed. Network functions virtualization (NFV) with a touch of SDN. Boston: Addison-Wesley, [2017]. ISBN 9780134463056.

### Complementària:

- Barrat, Alain; Barthelemy, Marc; Vespignani, Alessandro. Dynamical processes on complex networks. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. ISBN 9780521879507.
- Walrand, Jean; Varaiya, Pravin Pratap. High-performance communication networks [en línia]. 2nd ed. San Francisco, Calif.: Morgan Kaufmann, 2000 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9781558605749/high-performance-communication-networks>. ISBN 1558605746.
- Kumar, Anurag; Manjunath, D.; Kuri, Joy. Communication networking : an analytical approach. Amsterdam: Elsevier/Morgan Kaufmann Publishers, 2004. ISBN 9780124287518.
- Kadushin, Charles. Understanding social networks : theories, concepts, and findings. New York: Oxford University Press, 2012. ISBN 9780195379471.

## RECURSOS

### Enllaç web:

- OpenFlow Switch Consortium. <https://www.opennetworking.org/>- Pajek. <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>- mininet. <http://mininet.org/>