



## Course guide

# 300040 - ADX - Network Analysis and Dimensioning

**Last modified:** 01/06/2023

**Unit in charge:** Castelldefels School of Telecommunications and Aerospace Engineering  
**Teaching unit:** 744 - ENTEL - Department of Network Engineering.

**Degree:** BACHELOR'S DEGREE IN NETWORK ENGINEERING (Syllabus 2009). (Compulsory subject).

**Academic year:** 2023    **ECTS Credits:** 4.0    **Languages:** Spanish

### LECTURER

---

**Coordinating lecturer:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

**Others:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

### PRIOR SKILLS

---

x

### REQUIREMENTS

---

x

### DEGREE COMPETENCES TO WHICH THE SUBJECT CONTRIBUTES

---

**Specific:**

1. CE 22 TEL. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y telegráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009.)

**Transversal:**

2. SELF-DIRECTED LEARNING - Level 1. Completing set tasks within established deadlines. Working with recommended information sources according to the guidelines set by lecturers.
3. EFFICIENT ORAL AND WRITTEN COMMUNICATION - Level 1. Planning oral communication, answering questions properly and writing straightforward texts that are spelt correctly and are grammatically coherent.
4. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES - Level 1. Identifying information needs. Using collections, premises and services that are available for designing and executing simple searches that are suited to the topic.

### TEACHING METHODOLOGY

---

x

### LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

---

x



## STUDY LOAD

Type	Hours	Percentage
Self study	56,0	56.00
Hours large group	24,0	24.00
Hours medium group	12,0	12.00
Guided activities	8,0	8.00

**Total learning time:** 100 h

## CONTENTS

### (ENG) Introduction

**Description:**

(ENG)

- Topics covered in this course and relation with other courses of the study plan.
- What happens when demand overcome the available resources?
- Problems related to sharing resources.
- Concept of Quality of Service.
- Concept of SLA.
- Traffic parameters and QoS parameters
- Mechanisms to provide, validate and control the QoS of the network and the users behavior: admission control, usage control policy, traffic shapers, queues, priority queues.
- Introduction to analytical tools and simulation tools.

**Full-or-part-time:** 4h

Theory classes: 2h

Self study : 2h

### (ENG) Introduction to simulation

**Description:**

(ENG)

- Generation of (pseudo) random numbers.
- Generation of stochastic variables.
- Types of simulators.
- Analysis of simulation results.

**Full-or-part-time:** 10h

Theory classes: 2h

Practical classes: 2h

Guided activities: 4h

Self study : 2h



### (ENG) Admission control

**Description:**

(ENG)

- Problemàtica: Determinar si es pot donar accés a un usuari en funció dels recursos disponibles de la xarxa i del servei que sol·licita l'usuari. Problemàtica inherent a xarxes i tecnologies de commutació de circuits i commutació de paquets mode circuit virtual: és possible establir el circuit virtual que sol·licita l'usuari? Hi ha longituds d'ona lliures per transmetre la informació? Hi ha línia per trucar?

Esquema IntServ i nocions de RSVP, MPLS, MP(lambda)S.

- Eines analítiques: Cadenes de Markov contínues.

- Aplicació del model per a la caracterització d'altres problemes: dimensionat del nombre de sockets que pot obrir un servidor HTTP o un proxy, dimensionat del nombre d'adreces que pot assignar un servidor DHCP o un servidor NAT, caracterització de l'encesa i apagada de màquines/routers virtuals, green Ethernet, etc.

**Full-or-part-time:** 20h

Theory classes: 5h

Practical classes: 2h

Guided activities: 1h

Self study : 12h

### (ENG) Usage control policy

**Description:**

(ENG)

- Problemàtica: Evitar que es degradi la qualitat dels usuaris que ja estan utilitzant els recursos de la xarxa degut al comportament maliciós d'algun usuari o a canvis en la estadística del trànsit d'entrada: ús de tècniques de control d'ús dels recursos i/o conformadors de trànsit.

Algorismes Leacky bucket i token bucket. Tests de conformitat. Esquema DiffServ.

- Eines analítiques: Cadenes de Markov contínues i discretes.

**Full-or-part-time:** 20h

Theory classes: 5h

Practical classes: 2h

Guided activities: 1h

Self study : 12h

### (ENG) Queues

**Description:**

(ENG)

- Problemàtica: Regular l'ordre d'enviament de la informació pel port de sortida de cada node de la xarxa.

Disciplines de cues: FIFO.

Cues amb prioritats i planificadors (round robin, weighted fair queueing, earliest deadline first).

- Eines analítiques: M/M/1, M/G/1, M/G/1 amb prioritats.

**Full-or-part-time:** 29h

Theory classes: 6h

Practical classes: 4h

Guided activities: 1h

Self study : 18h



### (ENG) Congestion control

**Description:**

(ENG)

- Problemàtica: Protegir la xarxa enfront la sobrecàrrega. Tècniques: ECN, RED i variants (BLUE, etc), TCP.
- Eines analítiques: Model d'un sistema de control basat en taxa, Mecanismes de finestra.

**Full-or-part-time:** 17h

Theory classes: 4h

Practical classes: 2h

Guided activities: 1h

Self study : 10h

## ACTIVITIES

### (ENG) EXAMS

**Full-or-part-time:** 4h

Guided activities: 4h

### (ENG) SIMULATIONS

**Full-or-part-time:** 4h

Guided activities: 4h

## GRADING SYSTEM

Defined in the infoweb of the subject.

## EXAMINATION RULES.

x

## BIBLIOGRAPHY

**Basic:**

- Chen, Ken. Performance evaluation by simulation and analysis with applications to computer networks [on line]. London : New York, NY: ISTE ; Wiley, 2015 [Consultation: 01/07/2022]. Available on: <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119006190>. ISBN 9781119006190.
- Bertsekas, Dimitri P; Gallager, Robert G. Data networks. 2nd ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, cop. 1992. ISBN 0132016745.
- Kleinrock, Leonard. Queueing systems. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 1975-1976. ISBN 9780471491101.