



# GUÍA DOCENTE 2009 - 2010

Asignatura (31058) CONMUTACIÓN

## Resumen

### Índice

Descripción general de la asignatura  
Competencias  
Conocimientos recomendados  
Selección y estructuración de las Unidades Didácticas  
Distribución  
Metodología de enseñanza-aprendizaje  
Evaluación  
Recursos  
Bibliografía

### Descripción general de la asignatura

El objetivo de esta asignatura será introducir los conceptos básicos asociados a los conmutadores de paquetes, tanto desde el punto de vista de su arquitectura funcional como desde el punto de vista de la evaluación de prestaciones de las diferentes soluciones tecnológicas que se han propuesto.

### Competencias

| Titulación  | Competencia   | Nivel             |
|---|---|-------------------|
| MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIÓN | Formar investigadores y profesionales de alta cualificación en el conocimiento y diseño de sistemas de tiempo real distribuidos, y en particular de las arquitecturas y protocolos necesarios para las comunicaciones multimedia y sus mecanismos de distribución y seguridad utilizados. | Indispensable (1) |
| MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIÓN | Formar investigadores y profesionales de alta cualificación en el diseño de elementos y subsistemas que formen parte de un sistema de comunicaciones.   | Indispensable (1) |
| MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIÓN | Formar investigadores y profesionales de alta cualificación en el diseño, implementación y evaluación de prestaciones de las redes de comunicaciones tanto fijas como móviles, así como en el proceso de creación de la Sociedad de la Información.                                       | Indispensable (1) |

| <u>Titulación</u> | <u>Materia</u> | <u>Competencia</u> | <u>Nivel</u> |
|-------------------|----------------|--------------------|--------------|
|-------------------|----------------|--------------------|--------------|

### Conocimientos recomendados

Teoría de la Probabilidad

#### Previos

| <u>Titulación</u> | <u>Asignatura</u> |
|-------------------|-------------------|
|-------------------|-------------------|

#### Simultaneos

| <u>Titulación</u> | <u>Asignatura</u> |
|-------------------|-------------------|
|-------------------|-------------------|

### Selección y estructuración de las Unidades Didácticas

#### 1. Introducción

1. Elementos de una Red de Comunicaciones
2. Diferencias entre las Redes de Conmutación de Circuitos (RCC) y de Paquetes (RCP)
3. Arquitectura de los Conmutadores
4. Objetivos de Retardo y Pérdidas en RCP

#### 2. Introducción a los Sistemas de Espera

1. Estructura Básica de un Sistema de Espera
2. Caracterización de un Sistema de Espera
3. Medida de las Prestaciones de un Sistema de Espera

#### 3. Cadenas y Procesos de Markov

1. Introducción
2. Cadenas de Markov
3. Procesos de Markov Discretos
4. Problemas

#### 4. Procesos de Nacimiento y Muerte

1. Introducción
2. Proceso de Poisson
3. Procesos de Nacimiento y Muerte en Régimen Permanente

#### 5. Modelos Markovianos de Colas

1. Introducción
2. Teorema de Little
3. Sistema Abierto con Cola de Espera y un Servidor (M/M/1)
4. Sistema M/M/infinito
5. Problemas

#### 6. Sistemas de Pérdidas (sólo población infinita)

1. Introducción
2. Ejemplo de Sistema con Cola Limitada
3. Sistemas sin Cola (Erlang-B)
4. El Efecto de la Ganancia Estadística
5. Problemas

## 7. G/D/1 Discreto

1. Introducción
2. La Función Generatriz y sus Propiedades
3. Solución General del Sistema G/D/1 Discreto
4. Solución Particular del sistema GeoN/D/1 Discreto
5. La Solución Particular del Sistema M/D/1
6. Problemas

## 8. Arquitectura de los Conmutadores de Células. Aspectos Básicos

1. Encaminamiento (Routing) en Redes de Conmutación de Paquetes
2. Arquitectura Funcional de un Conmutador
3. Prestaciones de los Conmutadores
4. Conmutadores con Arquitectura por División Espacial Monoetapa sin Memoria
5. Conmutadores con Arquitectura por División Espacial Monoetapa y Memoria a la Salida
6. Conmutadores con Arquitectura por División Espacial Monoetapa y Memoria a la Entrada
7. Conmutadores con Arquitectura de Memoria Compartida
8. Conmutadores con Arquitectura de Medio Compartido
9. Cuestiones y Problemas

## 9. Arquitectura de los Conmutadores de Células. Aspectos Avanzados

1. Conmutadores con Arquitectura por División Espacial Multietapa
2. Revisión de Soluciones en Conmutadores de Circuitos: Red de Clos y Red de Benes
3. Redes de Interconexión Autoenrutables (Banyan)
4. Redes Batcher
5. Las Redes Batcher-Banyan y sus Limitaciones
6. Problemas

**Distribución**

| Unidad didáctica  | Trab. Presencial | Trab. no presencial |
|---|------------------|---------------------|
| Introducción  | 2,00             | 1,00                |
| Introducción a los Sistemas de Espera                           | 2,00             | 3,00                |
| Cadenas y Procesos de Markov                                    | 4,00             | 6,00                |
| Procesos de Nacimiento y Muerte                                 | 3,00             | 4,50                |
| Modelos Markovianos de Colas                                    | 6,00             | 9,00                |
| Sistemas de Pérdidas (sólo población infinita)                  | 6,00             | 9,00                |
| G/D/1 Discreto  | 4,00             | 6,00                |
| Arquitectura de los Conmutadores de Células. Aspectos Básicos   | 9,00             | 13,50               |
| Arquitectura de los Conmutadores de Células. Aspectos Avanzados | 9,00             | 13,50               |
| <b>Total horas</b>  | <b>45,00</b>     | <b>65,50</b>        |

**Metodología de enseñanza-aprendizaje**

**Presenciales**

| Nombre                          | Descripción  | horas        |
|---------------------------------|--|--------------|
| Clase presencial                | Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).                                    | 35,00        |
| Aprendizaje basado en problemas | Enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los alumnos abordan problemas reales en pequeños grupos y bajo la supervisión de un tutor. | 8,00         |
| Evaluación                      | Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante.                                | 2,00         |
| <b>Total horas</b>              |  | <b>45,00</b> |

**Autónomas**

| Nombre             | Descripción   | horas        |
|--------------------|---|--------------|
| 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.). | 65,50        |
| <b>Total horas</b> |   | <b>65,50</b> |

**Evaluación**

Se realizará un examen final con preguntas de teoría y de aplicación de la teoría de colas. El examen estará compuesto por preguntas de test.

| Nombre                        | Descripción   |
|-------------------------------|---|
| 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. |
| 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.            |

**Recursos**

- pizarra
- problemas resueltos
- copia de las transparencias
- transparencias
- apuntes
- exámenes resueltos

**Bibliografía**

José Juan Pazos Arias, Andrés Suárez González y Rebeca P. Díaz Redondo, ¿Teoría de colas y simulación de eventos discretos,¿ Prentice Hall, Madrid, 2003  
 F.A. Tobagi, "Fast Switching Architectures for Broadband Integrated Services Digital Networks", Procc. IEEE, vol.78, n.1, November 1990, pp. 133-167.

- Theory (Kleinrock, Leonard)

- Conmutadores de Paquetes: Arquitectura y Prestaciones (Casares Giner, Vicente)
- Conmutación : problemas de teoría de colas (Martínez Bauset, Jorge)
- Broadband integrated networks (Schwartz, Mischa)