

## **25672 TRANSMISSIÓ DE DADES**

Curs 2005-2006

Enginyeria de Telecomunicació  
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria  
Universitat Autònoma de Barcelona

**Ciclo:** 2º

**Curso:** 1º

**Duración:** 2º Cuatrimestre (Febrero - Junio)

**Tipo de asignatura:** troncal **Créditos:** 7.5 (4.5 T + 1.5 P + 1.5 L)

**Departamento:** Enginyeria de Telecomunicació i Enginyeria de Sistemes

### **Profesores:**

Gonzalo Seco Granados (teoría y problemas). Despacho QC-1015. Miércoles 17:00-18:00h, Viernes 19:00-20:00h. Teléfono 93 581 47 34. Correo electrónico: [gonzalo.seco@uab.es](mailto:gonzalo.seco@uab.es)

Antoni Morell Pérez (prácticas). Teléfono 93 581 34 88. Correo electrónico: [antoni.morell@uab.es](mailto:antoni.morell@uab.es)

### **Página web de la asignatura:**

<http://www.uab.es/interactiva/default.htm> (Campus virtual)

### **Sentido de la asignatura en el Plan de Estudios**

Un sistema de comunicaciones en general consta de los siguientes bloques: fuente, codificador de fuente, codificador de canal, modulador, canal, demodulador, decodificador de canal, decodificador de fuente y destinatario. En el curso de Comunicaciones Digitales se hizo énfasis en el estudio del modulador, canal y demodulador. En este curso, los alumnos tendrán la oportunidad de estudiar en profundidad el resto de bloques del sistema, centrándose en la caracterización de fuentes a nivel de información y de tráfico, la compresión mediante códigos de fuente y la corrección de errores introducidos por el canal mediante la codificación de canal.

### **Objetivos:**

Una vez cursada la asignatura, los alumnos tienen que ser capaces de:

- Dimensionar sistemas de comunicaciones desde el punto de vista de tráfico (colas) como de probabilidad de error (codificación)
- Analizar el flujo de información a lo largo del sistema utilizando los conceptos de teoría de la información
- Conocer los límites fundamentales dados por la teoría de la información
- Diseñar códigos de fuente
- Conocer los principales métodos de codificación de canal y sus principios de funcionamiento
- Planificar y analizar sistemas de colas

### **Conocimientos previos:**

Procesos estocásticos, cadenas de Markov y, especialmente, comunicaciones digitales.

## **Estructura de la asignatura:**

### **Primera Parte: Teoría de la infomarción (10 semanas)**

1. Definiciones y propiedades básicas en la teoría de la información.
  1. Diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones
  2. Entropía, Entropía relativa, Información
  3. Desigual de procesamiento de datos. Desigualdad de Fano.
  4. Propiedad de equipartición asintótica
2. Codificación de fuente. Compresión.
  1. Tipos de códigos de fuente.
  2. Teorema de codificación de fuente (1<sup>er</sup> teorema de Shannon). Códigos óptimos.
  3. Codificación de Huffman.
  4. Codificación de Shannon-Fano-Elias
  5. Codificación de Lempel-Ziv
3. Capacidad de canal
  1. Tipos y caracterización del canal
  2. Teorema de codificación de canal (2<sup>o</sup> teorema de Shannon)
  3. Códigos aleatorios
4. Códigos de bloque
  1. Matrices generadoras y de paridad
  2. Códigos de Hamming, BCH y Reed-Solomon
  3. Decodificación y probabilidad de error
  4. Códigos cíclicos
5. Códigos convolucionales
  1. Propiedades básicas
  2. Decodificación óptima: algoritmo de Viterbi
  3. Probabilidad de error
  4. Turbo-códigos, códigos LDPC

### **Segunda Parte: Teoría de la colas (3 semanas)**

6. Procesos de Markov
  1. Cadena de Markov en tiempo discreto
  2. Procesos de nacimiento y muerte
7. Modelos de colas
  1. M/M/1, M/M/1/k
  2. M/M/c, M/M/c/k
8. Redes de colas

### **Prácticas**

1. Codificación de fuente
2. Codificación de canal
3. Sistemas de colas

### **Metodología de aprendizaje y enseñanza**

**Objetivo principal de la enseñanza:** enseñar al alumno a aprender

#### **Actividades presenciales:**

- Clases de teoría: exposición de contenidos teóricos
- Clases prácticas: resolución de cuestiones tipo test y problemas relacionados con la teoría.
- Prácticas de laboratorio: aplicación de las técnicas tratadas en clases de teoría mediante diferentes herramientas software.
- Examen parcial y final.

#### **Actividades autónomas:**

- Trabajos prácticos: realización y profundización de la prácticas de laboratorio
- Estudio de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Preparación de los exámenes.

### **Evaluación**

$$\text{Nota final} = \max\{0.2 \cdot \text{examen\_parcial} + 0.6 \cdot \text{examen\_final} + 0.2 \cdot \text{prácticas}, 0.8 \cdot \text{examen\_final} + 0.2 \cdot \text{prácticas}\}$$

La participación en clase, especialmente en las sesiones de problemas, se valorará positiva y subjetivamente con una contribución de un punto sobre 10.

### **Bibliografía:**

#### **Básica**

- Cover, T. M.; Thomas, J. A. Elements of Information Theory, Wiley.
- Proakis, J. Digital Communications. McGraw-Hill, 1995.
- Lin, S.; Costello, D. J. Error Control Coding, 2nd Edition, Prentice-Hall, 2004.
- Pazos Arias, J.; Suárez González, A.; Díaz Redondo, R. Teoría de Colas y Simulación de Eventos Discretos. Prentice Hall, 2003.

#### **Complementaria**

- Roman, S. Introduction to Coding and Information Theory, Springer.
- Abramson, N. Information Theory and Coding, McGraw-Hill, 1963.
- Blahut, R. Algebraic Codes for Data Transmission. Cambridge University Press, 2003.
- Hamming, R. W. Coding and Information Theory, Prentice-Hall.