

Ficha Técnica

Titulación:	Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación		
Plan BOE:	BOE número 108 de 6 de mayo de 2015		
Asignatura:	Teoría de la Información		
Módulo:	Señales y Comunicaciones		
Curso:	3º	Créditos ECTS:	6
Tipo de asignatura:	Obligatoria	Tipo de formación:	Teórica y Práctica

Presentación

La teoría de la información es una rama de las matemáticas actuales que fue desarrollada por Claude Shannon a mediados del siglo XX. Es la base teórica de la ciencia y la ingeniería de telecomunicación moderna: va a permitir al futuro ingeniero de telecomunicación entender qué es la información, cómo se mide, cuánto ocupa y cuál es la capacidad mínima de un canal de transmisión para poderla transmitir.

Toda esta asignatura gira alrededor de un modelo de un sistema de comunicaciones simple pero completo, que permite estudiar, de forma general, todos los procesos que forman parte de la comunicación de información extremo a extremo.

La teoría de la información permite entender las técnicas de compresión de datos modernas, tanto sin pérdida como con pérdida, que se usan extensivamente para comprimir vídeo, audio o ficheros de datos. Permite comprender qué mecanismos podemos usar para proteger la integridad de los datos cuando se transmiten a través de canales no ideales, es decir, que presentan cierta cantidad de ruido. Además, la teoría de la información tiene herramientas que permiten calcular cuál es la capacidad máxima de un sistema de transmisión y, entre otras cosas, va a predecir que es posible establecer comunicaciones con un nivel de ruido más grande que la señal que podamos transmitir.

Competencias y/o resultados del aprendizaje

- Comprensión y dominio de caracterización y descripción de las señales deterministas y aleatorias y su aplicación a la codificación de voz, datos, audio y vídeo, y a la caracterización de las perturbaciones y del ruido.
- Conocimiento y comprensión de los fundamentos de Cálculo de Probabilidades, especialmente los términos aleatorio y probabilístico.
- Utilización de métodos estadísticos en situaciones prácticas.
- Comprensión y dominio de las técnicas de compresión y de detección de errores de señales.

Contenidos Didácticos

- 1 Introducción a la teoría de la información.
 - 1.1 Modelo de referencia del sistema de comunicaciones
 - 1.2 Fuente de información
 - 1.3 El canal de comunicación
 - 1.4 Concepto de codificación de fuente
 - 1.5 Concepto de codificación de canal
- 2 Entropía de Shannon.
 - 2.1 Definición
 - 2.2 Elección de la función entropía
 - 2.3 Propiedades
- 3 Codificación de fuente
 - 3.1 Códigos de bloques
 - 3.2 Primer teorema de Shannon: códigos óptimos
 - 3.3 Algoritmo de Huffman
 - 3.4 Entropía de un proceso estocástico y de una cadena de Markov
- 4 Capacidad del canal
 - 4.1 Información mutua
 - 4.2 Teorema de procesamiento de la información
 - 4.3 Capacidad de canal
 - 4.4 Cálculo de la capacidad
- 5 El canal ruidoso
 - 5.1 Transmisión confiable en un medio no confiable
 - 5.2 Segundo teorema de Shannon
 - 5.3 Límite de la capacidad de un canal ruidoso
 - 5.4 Decodificación óptima
- 6 Control de errores con códigos lineales
 - 6.1 Definición
 - 6.2 Matriz generadora
 - 6.3 Matriz de comprobación de paridad
 - 6.4 Detección y corrección de errores
 - 6.5 Códigos Hamming
- 7 Control de errores con códigos cíclicos
 - 7.1 Definición, códigos cíclicos sistemáticos
 - 7.2 Descripción matricial y circuital
 - 7.3 Detección de errores
- 8 Estrategias de reenvío de datos
 - 8.1 Tipos de ARQ
 - 8.2 Análisis de las técnicas de ARQ
- 9 Compresión de fuente: audio, imagen y vídeo
 - 9.1 Audio
 - 9.1.1. Formatos de audio
 - 9.1.2. Estándares de compresión de audio (MP3)
 - 9.2 Imagen
 - 9.2.1. Formatos de imagen

- 9.2.2. Estándares de compresión de imagen (JPEG)
- 9.3 Video
 - 9.3.1 Formatos de vídeo
 - 9.3.2. Estándares de compresión de video (MPEG)
 - 9.3.3. Técnicas de compresión MPEG
 - 9.3.4 Codificación basada en transformadas y DCT
 - 9.3.5. Codificación por entropía (Codificación Huffman)
 - 9.3.6 Otros estándares de compresión
- 10 Introducción a los códigos Reed Solomon y convolucionales
 - 10.1 Introducción a los códigos Reed Solomon.
 - 10.2 Introducción a los códigos convolucionales.

Contenidos Prácticos

Durante el desarrollo de la asignatura se realizarán las siguientes actividades prácticas:

- Realización de problemas teórico-prácticos.
- Realización de ejercicio práctico sobre conceptos de cantidad de información, entropía y codificación.
- Realización de ejercicio práctico sobre aplicación de códigos de bloque lineales empleando Matlab.

Evaluación

El sistema de evaluación del aprendizaje de la UDIMA contempla la realización de diferentes tipos de actividades de evaluación y aprendizaje. El criterio de valoración establecido se detalla a continuación:

Actividades de aprendizaje	10%
Controles	10%
Actividades de Evaluación Continua (AEC)	20%
Examen final presencial	60%
TOTAL	100%

Bibliografía

- C. López García y M. Fernández Veiga (2013). Teoría de la Información y Codificación, 2ª Edición. Andavira Editora.
- Molina, Robles, Francisco J., and Ortega, Eduardo Polo. Servicios de red e Internet, RA-MA Editorial, 2014.
- Pérez, Vega, Constantino. Fundamentos de televisión analógica y digital (2a. ed.), Editorial de la Universidad de Cantabria, 2012.

Bibliografía de consulta voluntaria:

- C.E. Shannon, "A Mathematical Theory of Communication", 1948.
- Introduction to Digital Communication Systems. Krzysztof Wesolowski. Ed. John Wiley & Sons, Incorporated, 2009.
- Modulation and Coding Techniques in Wireless Communications. Sergei Semenov and Evgenii Krouk. Ed. John Wiley & Sons, Incorporated, 2010.
- Modem Theory: An Introduction to Telecommunications. Richard E. Blahut. Ed. Cambridge University Press, 2009.
- JPEG2000 Standard for Image Compression: Concepts, Algorithms and VLSI Architectures. Tinku Acharya, Ping-Sing Tsai and Ping-Sing Tsai. Ed. John Wiley & Sons, Incorporated, 2005.
- Next-Generation Video Coding and Streaming. Benny Bing. Ed. John Wiley & Sons, Incorporated, 2015.