

COMUNICACIONES DIGITALES

Curso: 3º **Cuatrimestre:** 1º **Nº de Créditos:** 4,5+1,5 **Código:** 745

Departamento: Ingeniería de Comunicaciones

Profesores: Roberto Sanz Gil

Asignaturas previas recomendadas: Teoría de la comunicación, Comunicaciones analógicas, Señales y sistemas, Transmisión de datos

OBJETIVOS GENERALES

Introducción a los sistemas de comunicación digital y a las técnicas de codificación y modulación más utilizadas en la transmisión de señales banda base y paso banda. Evaluación del rendimiento de las distintas técnicas basándose en parámetros básicos como el ancho de banda, la relación S/N y la probabilidad de error.

PROGRAMA

Tema 1. Introducción a las comunicaciones digitales.

Comunicación digital frente a comunicación analógica. Aplicaciones de la comunicación digital. Modelo de sistema de comunicación digital. Nomenclatura básica en la comunicación digital. Criterios de diseño y rendimiento. Ubicación de la transmisión digital en el modelo de referencia OSI.

Tema 2. Señales y ruido

Clasificación de las señales. Energía y potencia. Densidad espectral. Autocorrelación. Variable aleatoria. Procesos estocásticos. Estacionariedad y ergodicidad. Caracterización del ruido en los sistemas de comunicación. Unidades logarítmicas. Transmisión de señales a través de sistemas lineales. Banda base y paso banda. Ancho de banda de señales y sistemas.

Tema 3. Formas de onda digitales en banda base

Formato de datos. Mensajes, caracteres y símbolos. Muestreo, cuantificación y codificación de la información analógica. Modulación por código de pulsos (PCM). Ruido de cuantificación. Cuantificación no uniforme (ley- μ y ley-A). Codificación de línea. Clasificación y propiedades de los códigos de línea. Densidad espectral de potencia de los códigos de línea.

Tema 4. Transmisión digital banda base

Transmisión de pulsos a través de un canal. El problema de la interferencia entre símbolos. 1º criterio de Nyquist. Filtro de coseno alzado. Diagrama de ojos. Sistemas de respuesta parcial: codificación duobinaria. 2º criterio de Nyquist.

Tema 5. Detección de señales con ruido

Introducción a la teoría de la decisión. Criterio de mínima probabilidad. Canal binario con ruido gaussiano blanco. Receptor óptimo. Filtro adaptado y correlador. Cálculo de la probabilidad de error.

Tema 6. Transmisión digital paso banda

Técnicas de modulación digital paso banda. Modulaciones lineales: modulación de una señal banda base compleja. Receptor para una modulación lineal paso banda. Representación geométrica de señales y ruido en el espacio de la señal. Eficiencia espectral de las modulaciones paso banda.

Tema 7. Consideraciones de diseño

Objetivos en el diseño de sistemas de comunicación digital. Modulaciones eficientes en ancho de banda y en potencia. Detección de señales paso banda en ruido gaussiano. Modelo de receptor óptimo paso banda basado en banco de correladores. Detección coherente y no coherente. Probabilidad de error en sistemas binarios. Probabilidades de error y símbolo en sistemas M-arios. Comparación de sistemas.

BIBLIOGRAFÍA

- B. SKLAR, "Digital Communications", Prentice-Hall International Editions (1988), 2ª edición (2001)
- I.A. GLOVER, P.M. GRANT, "Digital Communications", Prentice Hall (1998)
- S. HAYKIN, "Communications Systems", John Wiley & Sons, Inc., 3ª edición (1994) ; 4ª edición (2001)
- J.G. PROAKIS, "Digital Communications", 3ª edición, McGraw Hill (1995), 2ª edición (1989)
- E. LEE, D. MESSERSCHMITT, "Digital Communication", Kluwer Academic Publishers (1990); (1994)
- L. COUCH, "Digital and Analog Communication Systems", McMillan Publishing Company; 4ª edición (1993)
- P.Z. PEEBLES Jr., "Digital Communication Systems", Prentice-Hall (1987)
- P.Z. PEEBLES Jr., "Probability, Random Variables and Random Signal Principles", 3ª edición, McGraw-Hill, (1987)

CRITERIOS Y FORMA DE EVALUACIÓN

Examen escrito en febrero y septiembre.