

Teoría de la Comunicación

Apuntes de clase

Javier Rodrigo López ¹

31 de enero de 2021



¹Correo electrónico: javiolonchelo@gmail.com



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Introducción

Imagen de la portada: *Le magie noire*, por René Magritte.

Índice general

Introducción	2
1. Modelo de sistema de comunicación	5
2. Caracterización de señales	7
2.1. Representaciones logarítmicas	7
2.2. Caracterización Temporal	7
2.3. Caracterización Espectral	7
2.4. Señales habituales	7
3. Ruido térmico	9
3.1. Caracterización del ruido térmico	9
3.2. Caracterización del ruido en cuádrupolos y dipolos	9
3.3. Fórmula de Fris	9
3.4. Modelo de un Analizador de Espectros	9
4. Distorsión	11
4.1. Tipos de distorsión	11
4.2. Distorsión lineal	11
4.3. Distorsión no lineal	11
5. Modulaciones analógicas	13
5.1. Concepto de modulación y tipos	13
5.2. Modulaciones lineales: AM, DBL	13
5.3. Modulaciones angulares: FM	13
5.4. Calidad	13
6. Conversión A/D y codificación PCM	15
6.1. Elementos de un sistema de comunicaciones digitales	15
6.2. Conversión A/D	15
6.3. Cuantificación uniforme y no uniforme	15
6.4. Multiplex por División en el Tiempo (TDM)	15
7. Transmisión digital por canales de ancho de banda limitado	17
7.1. Modelo de Transmisión Digital	17
7.2. Ancho de banda de señales banda base	17
7.3. Interferencia entre símbolos (ISI)	17
7.4. Criterio de Nyquist	17
7.5. Filtrado en coseno alzado	17
7.6. Diagrama de ojos	17
7.7. Códigos de línea	17
8. Transmisión digital banda base con ruido	19
8.1. Representación geométrica de señales	19
8.2. Implementaciones del receptor: correlador, filtro atrapado	19
8.3. Teoría de la Detección (receptor binario óptimo)	19
8.4. Probabilidad de error en sistemas binarios	19
8.5. Ejemplos de expresiones de probabilidad de error para varias señalizaciones binarias	19

9. Modulaciones digitales	21
9.1. Modulaciones lineales. Fórmulas básicas	21
9.2. ASK	21
9.3. PSK	21
9.4. QAM y APK	21
9.5. FSK	21
9.6. Comparación entre modulaciones digitales	21

Capítulo 1

Modelo de sistema de comunicación

Javier Rodrigo López

Capítulo 2

Caracterización de señales

2.1 Representaciones logarítmicas

2.2 Caracterización Temporal

2.3 Caracterización Espectral

2.4 Señales habituales

Javier Rodrigo López

Capítulo 3

Ruido térmico

3.1 Caracterización del ruido térmico

3.2 Caracterización del ruido en cuadripolos y dipolos

3.3 Fórmula de Fris

3.4 Modelo de un Analizador de Espectros

Javier Rodrigo López

Capítulo 4

Distorsión

4.1 Tipos de distorsión

4.2 Distorsión lineal

4.3 Distorsión no lineal

Javier Rodrigo López

Capítulo 5

Modulaciones analógicas

5.1 Concepto de modulación y tipos

5.2 Modulaciones lineales: AM, DBL

5.3 Modulaciones angulares: FM

5.4 Calidad

Javier Rodrigo López

Capítulo 6

Conversión A/D y codificación PCM

6.1 Elementos de un sistema de comunicaciones digitales

6.2 Conversión A/D

6.3 Cuatificación uniforme y no uniforme

6.4 Multiplex por División en el Tiempo (TDM)

Javier Rodrigo López

Capítulo 7

Transmisión digital por canales de ancho de banda limitado

7.1 Modelo de Transmisión Digital

7.2 Ancho de banda de señales banda base

7.3 Interferencia entre símbolos (ISI)

7.4 Criterio de Nyquist

7.5 Filtrado en coseno alzado

7.6 Diagrama de ojos

7.7 Códigos de línea

Javier Rodrigo López

Capítulo 8

Transmisión digital banda base con ruido

8.1 Representación geométrica de señales

8.2 Implementaciones del receptor: correlador, filtro atrapado

8.3 Teoría de la Detección (receptor binario óptimo)

8.4 Probabilidad de error en sistemas binarios

8.5 Ejemplos de expresiones de probabilidad de error para varias señalizaciones binarias

Javier Rodrigo López

Capítulo 9

Modulaciones digitales

9.1 Modulaciones lineales. Fórmulas básicas

9.2 ASK

9.3 PSK

9.4 QAM y APK

9.5 FSK

9.6 Comparación entre modulaciones digitales
