Autores: Mihaela I. Chidean y Luis Bote Curiel

Curso 2024-2025

Descripción breve

Material de lectura y/o consulta puesto a disposición del alumnado para complementar las actividades realizadas en clase.   
Lugar de depósito de este material: BURJC:

Apuntes

Comunicaciones Digitales – Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación

Texto

Descripción generada automáticamente

©2024 Autores Mihaela I. Chidean y Luis Bote Curiel

Algunos derechos reservados

Este documento se distribuye bajo la licencia

“Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional” de Creative Commons,

disponible en https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Índice de contenidos

|  |  |
| --- | --- |
| **Bloque 0: Introducción** | **4** |
| **Tema 0 — Introducción a los Sistemas de Comunicación Digitales** | **4** |
| Día 1 | 4 |
| **Bloque I: Conceptos básicos** | **6** |
| **Tema 1 — Teoría de la Información** | **6** |
| Día 1 | 6 |
| Día 2 | 7 |
| Día 3 | 8 |
| **Tema 2 — Codificación de fuente** | **10** |
| Día 1 | 10 |
| Día 2 | 11 |
| Día 3 | 12 |
| Día 4 | 13 |
| Día 5 | 14 |
| **Tema 3 — Codificación de canal** | **17** |
| Día 1 | 17 |
| Día 2 | 18 |
| Día 3 | 19 |
| Día 4 | 19 |
| Día 5 | 21 |
| Días 6 y 7 | 21 |
| Día 8 | 22 |
| **Bloque II: Conceptos avanzados** | **25** |
| **Tema 4 — Técnicas avanzadas de comunicaciones** | **25** |
| Día 1 | 25 |
| Día 2 | 25 |
| Día 3 | 26 |
| Día 4 | 27 |
| Día 5 y 6 | 28 |
| Día 7 | 28 |
| **Bloque III: Aspectos prácticos** | **30** |
| **Tema 5 — Ingeniería de Sistemas Digitales** | **30** |
| Día 1 | 30 |
| Día 2 | 30 |
| Día 3 | 31 |
|  |  |

Bloque 0: Introducción

Tema 0 — Introducción a los Sistemas de Comunicación Digitales

Material de lectura y consulta

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 1** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Nota:  Este tema pretende ser un repaso de los conceptos vistos en asignaturas previas: Teoría de la comunicación, Álgebra Lineal y Matemática Discreta y Probabilidad y Estadística.  El material de lectura y consulta indicado a continuación está elaborado con menor granularidad que en el resto de los temas y posiblemente se incluyen conceptos más avanzados o en más profundidad de lo estudiado en estas asignaturas previas. Además, en el presente listado se utilizan mayoritariamente libros de consulta de la bibliografía de esta asignatura y no de dichas asignaturas previas. Por tanto, se anima al estudiantado a revisar en primer lugar sus propios apuntes de dichas asignaturas, así como la bibliografía recomendada de dichas asignaturas para realmente contratar el nivel de profundidad alcanzado. | | |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | | Capítulo 2 – Probability and Stochastic Processes  Páginas 17 a 79  Capítulo 4 – Characterization of Communication Signals and Systems  Páginas 148 a 230  Capítulo 5 – Optimum Receivers for the Additive White Gaussian Noise Channel  Páginas 231 a 332 |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | | Capítulo 2 – Signals and Linear Systems  Páginas 26 a 142  Capítulo 2 – Random Processes  Páginas 143 a 220  Capítulo 9 – Digital Transmission via Carrier Modulation  Páginas 617 a 725 |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR COM (y otras localizaciones) | | Capítulo 2 – Signals and Spectra  Páginas 17 a 74  Capítulo 3 – Signal Trasmission and Filtering  Páginas 75 a 140  Capítulo 6 – Sampling and Pulse Modulation  Páginas 231 a 256  Capítulo 8 – Probability and Random Variables  Páginas 311 a 350  Capítulo 11 – Baseband Digital Transmission  Páginas 435 a 492 |
| Señales y Sistemas; Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, S. Hamid Nawab; Editorial: Pearson Educación  Tipología del material:  Libro complementario a la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 OPP SEÑ (y otras localizaciones) | | Capítulo 7 – Muestreo  Páginas 514 a 581 |

Bloque I: Conceptos básicos

Tema 1 — Teoría de la Información

Material de lectura y consulta

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 1** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | | Capítulo 3 – Source Coding  Sección 3.1 – Mathematical Models for Information Sources  Páginas 80 a 82  Sección 3.2 – A Logarithmic Measure of Information  Páginas 82 a 85  Capítulo 7 – Channel Capacity and Coding  Sección 7.1 – Channel Models and Channel Capacity  Páginas 376 a 381 |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | | Capítulo 4 – Information Sources and Source Coding  Sección 4.1 – Modeling of Information Sources  Páginas 221 a 224  Capítulo 10 – Channel Capacity and Coding  Sección 10.1 – Modeling of Communication Channels  Páginas 726 a 729 |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR CO (y otras localizaciones) | | Capítulo 16 – Information and Detection Theory  Sección 16.1 – Information Measure and Source Encoding  Páginas 698 a 701  Sección 16.2 – Information Transmission on Discrete Channels  Páginas 713 a 717 |
| Artículo sobre Shannon  Tipología del material:  Artículo publicado en periódico nacional  Disponible en:  El [enlace](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-02-01/el-padre-de-la-era-digital-invento-los-wearables-en-los-60-para-forrarse-en-los-casinos_1143790/) y en el Aula Virtual | | Artículo publicado en El Confidencial titulado "El padre de la era digital inventó un *wearable* en los 60 para forrarse en los casinos" donde se presenta la hazaña de Claude Shannon y Edward Thorp para hacer trampas en los casinos. |
| Video – BSC  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=aaxqvADPOtw) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube por el [Prof. Adam Panagos](https://www.youtube.com/@AdamPanagos) (University of Alabama) donde explica el modelo de canal BSC. |
| Video - Aleatoriedad e Información  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://youtu.be/sMb00lz-IfE) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Veritasium](https://www.youtube.com/@veritasium) donde explica el concepto de Información. |
| Video - Información Mutua  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://youtu.be/U9h1xkNELvY) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube por el [Prof. Ben Lambert](https://www.youtube.com/@SpartacanUsuals) (Imperial College London) donde explica el concepto de Información Mutua. |
| Elements of Information Theory Thomas M. Cover, Joy A. Thomas; Editorial: Wiley  Tipología del material:  Libro complementario a la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada  DL-28313 (y otras localizaciones) | | Capítulo 2 – Entropy, Relative Entropy and Mutual Information  Sección 2.3 – Relative Entropy and Mutual Information  Páginas 19 a 22 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Día 2** | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | Capítulo 3 – Source Coding  Sección 3.2 – A Logarithmic Measure of Information  Páginas 82 a 89  Capítulo 7 – Channel Capacity and Coding  Sección 7.1 – Channel Models and Channel Capacity  Páginas 381 a 388 |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | Capítulo 4 – Information Sources and Source Coding  Sección 4.1 – Modeling of Information Sources  Páginas 224 a 227  Capítulo 10 – Channel Capacity and Coding  Sección 10.1 – Modeling of Communication Channels  Páginas 729 a 740 |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR COM (y otras localizaciones) | Capítulo 16 – Information and Detection Theory  Sección 16.1 – Information Measure and Source Encoding  Páginas 701 a 705  Sección 16.2 – Information Transmission on Discrete Channels  Páginas 717 a 719  Sección 16.3 – Continuous Channels and System Comparison  Páginas 725 a 730 |
| Video – Entropía  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://youtu.be/5NPXHwulYaw) y en el Aula Virtual | Vídeo publicado en YouTube por el [Prof. Ben Lambert](https://www.youtube.com/@SpartacanUsuals) (Imperial College London) donde explica el concepto de Entropía. |
| Video – Información y Teoría de la Información  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://youtu.be/4ic-J79O9hg) y en el Aula Virtual | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Lenmismath](https://www.youtube.com/@lemnismath) donde explica de una forma amena la teoría de la información de Shannon y su fórmula de la entropía. |
| Elements of Information Theory Thomas M. Cover, Joy A. Thomas; Editorial: Wiley  Tipología del material:  Libro complementario a la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada  DL-28313 (y otras localizaciones) | Capítulo 2 – Entropy, Relative Entropy and Mutual Information  Sección 2.1 – Entropy  Páginas 13 a 16  Capítulo 7 – Channel Capacity  Sección 7.1 – Examples of Channel Capacity  Páginas 183 a 189 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Día 3** | **Clase de resolución de ejercicios y problemas** |
| **Material en cuestión** | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | Capítulo 3 – Source Coding  Problems  Página 141  Por ejemplo: 3.1, 3.2, 3.4, 3.23  Capítulo 7 – Channel Capacity and Coding  Problems  Página 409  Por ejemplo: 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.10, 7.16, |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | Capítulo 4 – Information Sources and Source Coding  Problems  Página 282  Por ejemplo: 4.1, 4.2, 4.6, 4.11, 4.30,  Capítulo 10 – Channel Capacity and Coding  Problems  Página 809  Por ejemplo: 10.1, 10.2, 10.6, 10.9 |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR COM (y otras localizaciones) | Capítulo 16 – Information and Detection Theory  Sección 16.6 – Problems  Página 755  Por ejemplo: 16.6-1, 16.1-2, 16.6-3, 16.6-4, 16.6-5, 16.1-9, 16.2-9, 16.3-8, 16.3-9, 16.3-10, 16.3-11 |
| Elements of Information Theory Thomas M. Cover, Joy A. Thomas; Editorial: Wiley  Tipología del material:  Libro complementario a la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada  DL-28313 (y otras localizaciones) | Capítulo 7 – Channel Capacity  Problems  Página 223  Por ejemplo: 7.13, 7.16, 7.18, 7.19, |

Tema 2 — Codificación de fuente

Material de lectura y consulta

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 1** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | | Capítulo 3 – Source Coding  Sección 3.3 – Coding for Discrete Sources  Páginas 90 a 103 |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | | Capítulo 4 – Information Sources and Source Coding  Sección 4.2 – Source-Coding Theorem  Páginas 228 a 230  Sección 4.3 – Source-Coding Algorithms  Páginas 230 a 237 |
|  | |  |
| Video – intuición Codificación de Fuente  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=musBo7Kafic) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Art of the Problem](https://www.youtube.com/@ArtOfTheProblem) donde se explica de forma intuitiva la necesidad de realizar Codificación de Fuente para mejorar la velocidad de transmisión. |
| Video – codificación Huffman  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://youtu.be/NjhJJYHpYsg) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal [MrBrownCS](https://www.youtube.com/@ComputerScienceTutor) donde explica de la codificación Huffman. Cuidado que, aunque el concepto y el contenido es igual a lo que vemos nosotros en clase, la forma de explicar el algoritmo y el ejemplo empleando difieren un poco de como lo vemos nosotros. |
| Video - codificación LZ  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://youtu.be/RV5aUr8sZD0) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Art of the Problem](https://www.youtube.com/@ArtOfTheProblem) donde explican como funciona el algoritmo de compresión de datos sin pérdidas Lempel-Ziv, principalmente como se puede construir un diccionario (*codebook*) que no es necesario transmitir al receptor de la comunicación. |
| Video - impacto de LZ en compresores de datos  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://youtu.be/Jqc418tQDkg?si=oVx1IGLtCvM2U7jL) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Google for Developers](https://www.youtube.com/@GoogleDevelopers) donde cuentan el impacto que tiene la familia de algoritmos Lempel-Ziv en el mundo de los compresores de datos, incluyendo ejemplos específicos de compresores que utilizamos en nuestro día a día. Al visualizar este vídeo hay que tener en cuenta que en el vídeo se habla de "tokens" y nosotros trabajamos en los ejemplos empleando bits. Además, hay ciertas diferencias en cuanto al vocabulario empleado. Por ejemplo, lo que se menciona como "espacio de búsqueda" es nuestro "diccionario". Este cambio en cuanto al vocabulario se debe a la jerga utilizada en la industria y al lenguaje empleado en la enseñanza.  Al inicio del vídeo se introduce también entropía y explica la importancia de la fuente extendida en codificación. |
| Elements of Information Theory Thomas M. Cover, Joy A. Thomas; Editorial: Wiley  Tipología del material:  Libro complementario a la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada  DL-28313 (y otras localizaciones) | | Capítulo 5 – Data Compression  Sección 5.1 – Examples of Codes  Páginas 103 a 107  Sección 5.2 – Kraft Inequality  Páginas 107 a 110  Sección 5.3 – Bounds on the optimal code length  Páginas 112 a 113  Sección 5.6 – Huffman Codes  Páginas 118 a 119 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Día 2** | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | Capítulo 3 – Source Coding  Sección 3.5 – Coding Techniques for Analog Sources  Páginas 121 a 123 |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | Capítulo 4 – Information Sources and Source Coding  Sección 4.5 – Quantization  Páginas 246 a 253  Sección 4.6 – Waveform Coding  Páginas 259 a 261 |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR COM (y otras localizaciones) | Capítulo 12 – Digitalization Techniques for Analog Messages and Network  Sección 12.1 – Pulse Code Modulation  Páginas 495 a 501 |
| Video – Cuantificación  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=1KBLguIXL30) y en el Aula Virtual | Vídeo publicado en YouTube en el canal de [Akash Muthry](https://www.youtube.com/@akashmurthy) at donde describen conceptos básicos de la cuantificación. Utiliza como ejemplo que la señal de entrada es audio (música). |
| Video – Cuantificación parte 2  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=X4JEMCQMwOM) y en el Aula Virtual | Vídeo publicado en YouTube en el canal de [Akash Muthry](https://www.youtube.com/@akashmurthy) at donde describen conceptos básicos de la cuantificación. Utiliza como ejemplo que la señal de entrada es audio (música).  En esta segunda parte, nuevamente empleando ejemplos basados en audio (música), se ve el impacto de los niveles de cuantificación en el error de cuantificación. |
| Video –ADC  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://youtu.be/0y8AD8maAHo?si=iDQ7u7bct-Cr4VJX) y en el Aula Virtual | Vídeo publicado en YouTube en el canal [iMooX](https://www.youtube.com/@imooxat) at donde describen conceptos básicos de conversores analógicos digitales. El tema de "offset error", "gain error", "full-scale error", "non-linearity error" son aspectos que se tienen que tener en cuenta cuando se utilizan dispositivos ADC en circuitos electrónicos. No es algo que forme parte de esta signatura. Lo que resulta interesante para esta asignatura son los apartados "The Process of Digitalization", "The Transfer Curve", "Sampling Depth and Sampling Rate", "The Quantization Error". |

|  |  |
| --- | --- |
| **Día 3** | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | Capítulo 3 – Source Coding  Sección 3.4 – Coding for Analog Sources – Optimum Quantization  Páginas 103 a 108  Sección 3.5 – Coding Techniques for Analog Sources  Páginas 139 |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | Capítulo 4 – Information Sources and Source Coding  Sección 4.4 – Rate-Distortion Theory  Páginas 237 a 246  Sección 4.5.2 – Vector Quantization  Páginas 256 a 258 |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR COM (y otras localizaciones) | Capítulo 12 – Digitalization Techniques for Analog Messages and Networks  Sección 12.3 Delta Modulation and Predictive Coding – LPC Speech Synthesis  Páginas 520 a 522 |
| Video – CODEC  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=RqxeNmg4Wbo) y en el Aula Virtual | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Eye on Tech](https://www.youtube.com/@EyeonTech) donde describen brevemente que es un codec, donde se utiliza y nos muestra algún ejemplo ampliamente utilizado en Internet. |
| Video – CODEC hw vs sw  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=GhWki9a7s18) y en el Aula Virtual | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Techquickie](https://www.youtube.com/@techquickie) donde describen brevemente que es un codec, codificación con y sin pérdidas empleando además varios ejemplos. Asimismo, explica mediante ejemplos que es un hardware codec y un software codec. (Es un vídeo de hace más de 10 años... donde aún se daban "problemillas" con no tener el codec adecuado para ver según que contenido de Internet) |
| Video – Repaso TI y CF  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=B3y0RsVCyrw) y en el Aula Virtual | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Reducible](https://www.youtube.com/@Reducible) donde explica de forma genérica el concepto de codificación de fuente desde un punto de vista de la teoría de la información y se utiliza de ejmplo la codificación Huffman.  Este vídeo es un muy buen repaso de los Temas 1 y 2. |
| Elements of Information Theory Thomas M. Cover, Joy A. Thomas; Editorial: Wiley  Tipología del material:  Libro complementario a la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada  DL-28313 (y otras localizaciones) | Capítulo 10 – Rate Distorstion Theory  Sección 10.2 Definitions  Páginas 303 a 307  Sección 10.3 Calculation of the Rate Distortion Function  Páginas 307 a 315 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Día 4** | **Clase de resolución de ejercicios y problemas** |
| **Material en cuestión** | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | Capítulo 3 – Source Coding  Problems  Página 141  Por ejemplo: 3.7, 3.8, 3.24, 3.25, 3.29, 3.31, 3.32, 3.33, |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | Capítulo 4 – Information Sources and Source Coding  Problems  Página 282  Por ejemplo: 4.22, 4.24, 4.25, 4.26, 4.27, 4.54, |
| Elements of Information Theory Thomas M. Cover, Joy A. Thomas; Editorial: Wiley  Tipología del material:  Libro complementario a la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada  DL-28313 (y otras localizaciones) | Capítulo 5 – Data Compression  Problems  Página 142  Por ejemplo: 5.4, 5.5, 5.6, 5.14, 5.15, 5.17,  Capítulo 10 – Rate distortion theory  Problems  Página 326  Por ejemplo: 10.2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Día 5** | **Clase de prácticas** |
| **Material en cuestión** | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | Capítulo 3 – Source Coding  Sección 3.5 – Coding Techniques for Analog Sources  Páginas 121 a 129 |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | Capítulo 4 – Information Sources and Source Coding  Sección 4.6.2 – Differential Pulse-Code Modulation  Páginas 264 a 267 |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR COM (y otras localizaciones) | Capítulo 12 – Digitalization Techniques for Analog Messages and Networks  Sección 12.3 Delta Modulation and Predictive Coding – Differential PCM  Páginas 518 a 520 |
| MATLAB Onramp  Tipología del material:  Curso ofrecido por MATLAB Academy  Disponible en:  El [enlace](https://matlabacademy.mathworks.com/es/details/matlab-onramp/gettingstarted) y en el Aula Virtual | Para realizar las prácticas de la asignatura es necesario conocer Matlab.  Se recomienda encarecidamente que curséis ANTES DE REALIZAR LAS PRÁCTICAS cuatro cursos básicos, siendo **MATLAB Onramp** el primero de ellos.  Formato: A su ritmo  Duración: Aproximadamente 2 horas  Objetivo: Introducción rápida a los conceptos básicos de MATLAB. |
| MATLAB Fundamentals  Tipología del material:  Curso ofrecido por MATLAB Academy  Disponible en:  El [enlace](https://matlabacademy.mathworks.com/es/details/matlab-fundamentals/mlbe) y en el Aula Virtual | Para realizar las prácticas de la asignatura es necesario conocer Matlab.  Se recomienda encarecidamente que curséis ANTES DE REALIZAR LAS PRÁCTICAS cuatro cursos básicos, siendo **MATLAB Fundamentals** el segundo de ellos.  Formato: A su ritmo  Duración: Aproximadamente 16 horas  Objetivos: Aprenda las funcionalidades básicas de MATLAB para análisis de datos, modelado y programación. |
| MATLAB for Data Processing and Visualization  Tipología del material:  Curso ofrecido por MATLAB Academy  Disponible en:  El [enlace](https://matlabacademy.mathworks.com/es/details/matlab-for-data-processing-and-visualization/mlvi) y en el Aula Virtual | Para realizar las prácticas de la asignatura es necesario conocer Matlab.  Se recomienda encarecidamente que curséis ANTES DE REALIZAR LAS PRÁCTICAS cuatro cursos básicos, siendo **MATLAB for Data Processing and Visualization** el tercero de ellos.  Formato: A su ritmo  Duración: Aproximadamente 7.5 horas  Objetivos: Cree visualizaciones personalizadas y automatice las tareas de análisis de datos. |
| MATLAB Programming Techniques  Tipología del material:  Curso ofrecido por MATLAB Academy  Disponible en:  El [enlace](https://matlabacademy.mathworks.com/es/details/matlab-programming-techniques/mlpr) y en el Aula Virtual | Para realizar las prácticas de la asignatura es necesario conocer Matlab.  Se recomienda encarecidamente que curséis ANTES DE REALIZAR LAS PRÁCTICAS cuatro cursos básicos, siendo **MATLAB Programming Techniques** el cuarto de ellos.  Formato: A su ritmo  Duración: Aproximadamente 15.5 horas  Objetivos: Mejore la solidez, la flexibilidad y la eficiencia del código de MATLAB. |
| Listado de funciones básicas de Matlab  Tipología del material:  Documentación externa variada  Disponible en:  El [enlace](https://es.mathworks.com/content/dam/mathworks/fact-sheet/matlab-basic-functions-reference.pdf?s_v1=55488&elqem=4467874_EM_ES_DIR_24-07_MOE-CG) y en el Aula Virtual | Breve listado de las funciones básicas de Matlab. |
| GitHub - MathWorks - awesome-matlab-students  Tipología del material:  Documentación externa variada  Disponible en:  El [enlace](https://github.com/mathworks/awesome-matlab-students/tree/main) y en el Aula Virtual | Recursos útiles para estudiantes que están utilizando MATLAB (y Simulink) en sus estudios. Se incluyen "*tips & tricks*", tutoriales, videos, "*cheat sheets*" y más.  Recursos creados y mantenidos por MathWorks en GitHub |

Tema 3 — Codificación de canal

Material de lectura y consulta

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 1** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | | Capítulo 4 – Characterization of Communication Signals and Systems  Sección 4.3.3 – Orthogonal Expansion of Signals  Páginas 161 a 168 |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | | Capítulo 10 – Channel Capacity and Coding  Sección 10.4 – Coding for reliable communication  Páginas 742 a 752 |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR COM (y otras localizaciones) | | Capítulo 13 – Channel Coding and Encryption  Sección 13.1 – Error Detection and Correction  Páginas 549 a 559 |
| Video – ARQ  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=2inGGFjC_Uo) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Project Management](https://www.youtube.com/@projectmanagement1812) donde se explica el concepto de ARQ empleando diferentes ejemplos cada cada uno de los tipos de ARQ. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 2** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | | Capítulo 8 – Block and Convolutional Channel Codes  Sección 8.1 – Linear Block Codes  Páginas 416 a 423 |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | | Capítulo 10 – Channel Capacity and Coding  Sección 10.5 – Linear Block Codes  Páginas 753 a 757 |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR COM (y otras localizaciones) | | Capítulo 13 – Channel Coding and Encryption  Sección 13.2. Linear Block Codes  Páginas 560 a 567 |
| Video – codificación de canal  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=q-Bbxvxpqvw) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Mutual Information](https://www.youtube.com/@Mutual_Information) donde se explica la codificación de canal detallando un poco más los diferentes parámetros implicados y relacionándolo con la probabilidad de error. |
| Video – Detección y corrección de errores  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=q-Bbxvxpqvw) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Computerphile](https://www.youtube.com/@Computerphile) donde el Prof. Brailsford explica la necesidad de la codificación de canal, en especial empleando el código de chequeo de paridad que también vimos en clase, y explicando la utilidad de la detección y corrección de errores. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 3** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | | Capítulo 8 – Block and Convolutional Channel Codes  Sección 8.1 – Linear Block Codes  Páginas 423 a 434  Páginas 447 a 452 |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | | Capítulo 10 – Channel Capacity and Coding  Sección 10.5 – Linear Block Codes  Páginas 757 a 767  Sección 10.6 – Cyclic Codes  Páginas 754 a 773 |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR COM (y otras localizaciones) | | Capítulo 13 – Channel Coding and Encryption  Sección 13.2. Linear Block Codes  Páginas 567 a 573 |
| Video – Código Reed-Solomon  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://youtu.be/fBRMaEAFLE0) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal Prof. Brailsford (University of Nottingham) en el canal [Computerphile](https://www.youtube.com/@Computerphile) donde los códigos Reed-Solomon en más detalle de lo que vemos en clase. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 4** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | | Capítulo 8 – Block and Convolutional Channel Codes  Sección 8.1 – Linear Block Codes  Páginas 434 a 439  Sección 8.2 – Convolutional Codes  Páginas 471 a 485  Páginas 510 a 511 |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | | Capítulo 10 – Channel Capacity and Coding  Sección 10.6 – Cyclic Codes  Páginas 773 a 777  Sección 10.7 – Convolutional Codes  Páginas 777 a 788 |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR COM (y otras localizaciones) | | Capítulo 13 – Channel Coding and Encryption  Sección 13.3 – Convolutional Codes  Páginas 573 a 592 |
| Video – código convolucional  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=q-Bbxvxpqvw) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Iain Explains Signals, Systems, and Digital Comms](https://www.youtube.com/@iain_explains) donde se explica que es un código convolucional. |
| Video – algoritmo de Viterbi  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=IJE94FhyygM&t=0s) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Iain Explains Signals, Systems, and Digital Comms](https://www.youtube.com/@iain_explains) donde se explica el algoritmo de Viterbi empleando un ejemplo sencillo con un codificador convolucional. |
| Elements of Information Theory Thomas M. Cover, Joy A. Thomas; Editorial: Wiley  Tipología del material:  Libro complementario a la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada  DL-28313 (y otras localizaciones) | | Capítulo 7 – Channel Capacity  Sección 7.11 – Hamming Codes  Páginas 210 a 216 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 5** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | | Capítulo 8 – Block and Convolutional Channel Codes  Sección 8.1 – Linear Block Codes  Páginas 467 a 470  Sección 8.2 – Convolutional Codes  Páginas 518 a 521  Capítulo 14 – Digital Communications Through Fading Multipath Channels  Páginas 800 a 801 |
|  | |  |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR COM (y otras localizaciones) | | Capítulo 13 – Channel Coding and Encryption  Sección 13.1 – Error Detection and Correction  Páginas 550 a 551  Sección 13.3 – Convolutional Codes  Páginas 592 a 594 |
| Video – soft-decision  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=GvXH3dEveLk&t=0s) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal [Iain Explains Signals, Systems, and Digital Comms](https://www.youtube.com/@iain_explains) donde se explica que es soft-decision. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Días 6 y 7** | **Clase de resolución de ejercicios y problemas** |
| **Material en cuestión** | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | Capítulo 8 – Block and Convolutional Channel Codes  Problems  Página 541  Por ejemplo: 8.1, 8,2. 8.6, 8.8, 8.10, 8.11, 8.13, 8.23, 8.24, 8.25, 8.26, 8.27, 8.28, 8.29, 8.30, |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | Capítulo 4 – Channel Capacity and Coding  Problems  Página 809  Por ejemplo: 10.20, 10,21, 10.22, 10.23, 10.25, 10.26, 10.30, 10.39, 10.40, 10.41, 10.42, 10.43, 10.44, |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR COM (y otras localizaciones) | Capítulo 13 – Channel Coding and Encryptation  Problems  Página 603  Por ejemplo: 13.2-12, 13.3-1, 13.3-2, 13.3-5, 13.3-6, 13.3-7, 13.3-13, |

|  |  |
| --- | --- |
| **Día 8** | **Clase de prácticas** |
| **Material en cuestión** | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 4th Edition John Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | Capítulo 8 – Channel Capacity and Coding  Sección 8.1 – Linear Block Codes  Páginas 416 a 424  Páginas 447 a 450 |
| Communication Systems Engineering; Autor: John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | Capítulo 4 – Channel Capacity and Coding  Sección 10.5 – Linear Block Codes  Páginas 753 a 767 |
| Communication systems: an introduction to signal and noise in electrical communication; Author A. Bruce Carlson, Paul B. Crilly, Janet C. Rutledge; Editorial: McGraw-Hill  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.391 CAR COM (y otras localizaciones) | Capítulo 13 – Channel Coding and Encryption  Sección 13.2. Linear Block Codes  Páginas 562 a 567 |
| MATLAB Onramp  Tipología del material:  Curso ofrecido por MATLAB Academy  Disponible en:  El [enlace](https://matlabacademy.mathworks.com/es/details/matlab-onramp/gettingstarted) y en el Aula Virtual | Para realizar las prácticas de la asignatura es necesario conocer Matlab.  Se recomienda encarecidamente que curséis ANTES DE REALIZAR LAS PRÁCTICAS cuatro cursos básicos, siendo **MATLAB Onramp** el primero de ellos.  Formato: A su ritmo  Duración: Aproximadamente 2 horas  Objetivo: Introducción rápida a los conceptos básicos de MATLAB. |
| MATLAB Fundamentals  Tipología del material:  Curso ofrecido por MATLAB Academy  Disponible en:  El [enlace](https://matlabacademy.mathworks.com/es/details/matlab-fundamentals/mlbe) y en el Aula Virtual | Para realizar las prácticas de la asignatura es necesario conocer Matlab.  Se recomienda encarecidamente que curséis ANTES DE REALIZAR LAS PRÁCTICAS cuatro cursos básicos, siendo **MATLAB Fundamentals** el segundo de ellos.  Formato: A su ritmo  Duración: Aproximadamente 16 horas  Objetivos: Aprenda las funcionalidades básicas de MATLAB para análisis de datos, modelado y programación. |
| MATLAB for Data Processing and Visualization  Tipología del material:  Curso ofrecido por MATLAB Academy  Disponible en:  El [enlace](https://matlabacademy.mathworks.com/es/details/matlab-for-data-processing-and-visualization/mlvi) y en el Aula Virtual | Para realizar las prácticas de la asignatura es necesario conocer Matlab.  Se recomienda encarecidamente que curséis ANTES DE REALIZAR LAS PRÁCTICAS cuatro cursos básicos, siendo **MATLAB for Data Processing and Visualization** el tercero de ellos.  Formato: A su ritmo  Duración: Aproximadamente 7.5 horas  Objetivos: Cree visualizaciones personalizadas y automatice las tareas de análisis de datos. |
| MATLAB Programming Techniques  Tipología del material:  Curso ofrecido por MATLAB Academy  Disponible en:  El [enlace](https://matlabacademy.mathworks.com/es/details/matlab-programming-techniques/mlpr) y en el Aula Virtual | Para realizar las prácticas de la asignatura es necesario conocer Matlab.  Se recomienda encarecidamente que curséis ANTES DE REALIZAR LAS PRÁCTICAS cuatro cursos básicos, siendo **MATLAB Programming Techniques** el cuarto de ellos.  Formato: A su ritmo  Duración: Aproximadamente 15.5 horas  Objetivos: Mejore la solidez, la flexibilidad y la eficiencia del código de MATLAB. |
| Listado de funciones básicas de Matlab  Tipología del material:  Documentación externa variada  Disponible en:  El [enlace](https://es.mathworks.com/content/dam/mathworks/fact-sheet/matlab-basic-functions-reference.pdf?s_v1=55488&elqem=4467874_EM_ES_DIR_24-07_MOE-CG) y en el Aula Virtual | Breve listado de las funciones básicas de Matlab. |
| GitHub - MathWorks - awesome-matlab-students  Tipología del material:  Documentación externa variada  Disponible en:  El [enlace](https://github.com/mathworks/awesome-matlab-students/tree/main) y en el Aula Virtual | Recursos útiles para estudiantes que están utilizando MATLAB (y Simulink) en sus estudios. Se incluyen "*tips & tricks*", tutoriales, videos, "*cheat sheets*" y más.  Recursos creados y mantenidos por MathWorks en GitHub |

Bloque II: Conceptos avanzados

Tema 4 — Técnicas avanzadas de comunicaciones

Material de lectura y consulta

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 1** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 5th Edition. John G. Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura | | Capítulo 1 – Introduction  Sección 1.1 – Elements of a digital communication system  Páginas 1 a 15  Capítulo 2 – Deterministic and Random Signal Analysis  Sección 2.1 – Bandpass and lowpass signal representation  Páginas 18 a 40 |
|  | |  |
|  | |  |
| Digital Communications  Fundamentals and  Applications; 3th Edition. Bernard Sklar, Fred Harris; Editorial: Pearson.  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 SKL DIG (y otras localizaciones) | | Capítulo 1 – Signals and Spectra  Sección 1.1 – Digital Communication Signal Processing  Páginas 46 a 55 |
| Video – Equivalente paso bajo de señales paso banda  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=wuZPLAMVmR4) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal Universitat Politècnica de València – UPV donde se explica el concepto de modelo equivalente paso bajo de señales paso banda. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 2** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 5th Edition. John G. Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura | | Capítulo 10 – Adaptative Equalization  Sección 10.1 – Adaptative Linear Equializer  Páginas 689 a 705 |
| Communication Systems Engineering; 2nd Edition. John. G. Proakis; Editorial: Prentice Hall  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39 PRO COM | | Capítulo 8 – System Design in the Presence of Channel Distortion  Sección 8.6.2 – Channel Equalization  Páginas 538 a 556 |
|  | |  |
| Digital Communications  Fundamentals and  Applications; 3th Edition. Bernard Sklar, Fred Harris; Editorial: Pearson.  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 SKL DIG (y otras localizaciones) | | Capítulo 3 – Baseband demodulation/detection  Sección 3.4 – Equalization  Páginas 214 a 231 |
| Video – Channel Equalization and Inter Symbol Interference ISI Model  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=lK-dtxHwoJQ) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal NOC16 Jan-Mar EC01 donde se explica el concepto de ecualizador de canal y de la ISI. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 3** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 5th Edition. John G. Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura | | Capítulo 11 Multichannel and Multicarrier Systems  Sección 11.2-3 – Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)  Páginas 746 a 757 |
|  | |  |
|  | |  |
| Digital Communications  Fundamentals and  Applications; 3th Edition. Bernard Sklar, Fred Harris; Editorial: Pearson.  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 SKL DIG (y otras localizaciones) | | Capítulo 2 – Formatting and Baseband Modulation  Sección 2.5.2 – Channel Effects  Páginas 131 a 133  Capítulo 15 - The ABCs of OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing)  Páginas 1100 a 1146 |
| Video – What is Intersymbol Interference ISI?  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=I087FUvW2ys) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal Iain Explains Signals, Systems, and Digital Comms donde se explica el concepto de ISI. |
| Videos – Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/playlist?list=PLx7-Q20A1VYIvtMUWX3yd_sQGbQx1qPGP) y en el Aula Virtual | | Vídeos publicados en YouTube en el canal Iain Explains Signals, Systems, and Digital Comms donde se explica el concepto de OFDM. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 4** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 5th Edition. John G. Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura | | Capítulo 12 – Spread Spectrum Signals for Digital Communications  Páginas 762 a 833 |
|  | |  |
|  | |  |
| Digital Communications  Fundamentals and  Applications; 3th Edition. Bernard Sklar, Fred Harris; Editorial: Pearson.  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 SKL DIG (y otras localizaciones) | | Capítulo 11 – Multiplexing and Multiple Access  Sección 11.1.5 – Code-Division Multiple Access  Páginas 805 a 808  Capítulo 12 Spread-Spectrum Techniques  Páginas 863 a 915 |
| Video – How does DS CDMA Work?  Tipología del material:  Vídeo  Disponible en:  El [enlace](https://www.youtube.com/watch?v=U_uOrrLBKz4) y en el Aula Virtual | | Vídeo publicado en YouTube en el canal Iain Explains Signals, Systems, and Digital Comms donde se explica el concepto de CDMA (en concreto, la técnica DS). |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Días 5 y 6** |  | **Clase de resolución de ejercicios y problemas** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 5th Edition. John G. Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura | | Capítulo 12 – Spread Spectrum Signals for Digital Communications  Problems  Página 284  Por ejemplo: 12.5, 12.6, 12.7 |
|  | |  |
|  | |  |
| Digital Communications  Fundamentals and  Applications; 3th Edition. Bernard Sklar, Fred Harris; Editorial: Pearson.  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 SKL DIG (y otras localizaciones) | | Capítulo 3 – Baseband demodulation/detection  Problems  Páginas 229 a 230  Por ejemplo: 3.17, 3.18, 3.19, 3.20  Capítulo 11 – Multiplexing and Multiple Access  Problems  Páginas 858 a 861  Por ejemplo: 11.1, 11.2, 11.4, 11.5, 11.6, 11.10, 11.14, 11.16  Capítulo 12 – Spread-Spectrum Techniques  Problems  Páginas 939 a 940  Por ejemplo: 12.4, 12.8, 12.11, 12.13, 12.14 941 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Día 7** | **Clase de prácticas** |
| **Material en cuestión** | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 5th Edition. John G. Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura | Capítulo 11 Multichannel and Multicarrier Systems  Sección 11.2-3 – Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)  Páginas 746 a 757  Capítulo 12 – Spread Spectrum Signals for Digital Communications  Páginas 762 a 833 |
|  |  |
|  |  |
| Digital Communications  Fundamentals and  Applications; 3th Edition. Bernard Sklar, Fred Harris; Editorial: Pearson.  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 SKL DIG (y otras localizaciones) | Capítulo 11 – Multiplexing and Multiple Access  Sección 11.1.5 – Code-Division Multiple Access  Páginas 805 a 808  Capítulo 12 Spread-Spectrum Techniques  Páginas 863 a 915  Capítulo 15 - The ABCs of OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing)  Páginas 1100 a 1146 |
| MATLAB Onramp  Tipología del material:  Curso ofrecido por MATLAB Academy  Disponible en:  El [enlace](https://matlabacademy.mathworks.com/es/details/matlab-onramp/gettingstarted) y en el Aula Virtual | Para realizar las prácticas de la asignatura es necesario conocer Matlab.  Se recomienda encarecidamente que curséis ANTES DE REALIZAR LAS PRÁCTICAS cuatro cursos básicos, siendo **MATLAB Onramp** el primero de ellos.  Formato: A su ritmo  Duración: Aproximadamente 2 horas  Objetivo: Introducción rápida a los conceptos básicos de MATLAB. |
| MATLAB Fundamentals  Tipología del material:  Curso ofrecido por MATLAB Academy  Disponible en:  El [enlace](https://matlabacademy.mathworks.com/es/details/matlab-fundamentals/mlbe) y en el Aula Virtual | Para realizar las prácticas de la asignatura es necesario conocer Matlab.  Se recomienda encarecidamente que curséis ANTES DE REALIZAR LAS PRÁCTICAS cuatro cursos básicos, siendo **MATLAB Fundamentals** el segundo de ellos.  Formato: A su ritmo  Duración: Aproximadamente 16 horas  Objetivos: Aprenda las funcionalidades básicas de MATLAB para análisis de datos, modelado y programación. |
| MATLAB for Data Processing and Visualization  Tipología del material:  Curso ofrecido por MATLAB Academy  Disponible en:  El [enlace](https://matlabacademy.mathworks.com/es/details/matlab-for-data-processing-and-visualization/mlvi) y en el Aula Virtual | Para realizar las prácticas de la asignatura es necesario conocer Matlab.  Se recomienda encarecidamente que curséis ANTES DE REALIZAR LAS PRÁCTICAS cuatro cursos básicos, siendo **MATLAB for Data Processing and Visualization** el tercero de ellos.  Formato: A su ritmo  Duración: Aproximadamente 7.5 horas  Objetivos: Cree visualizaciones personalizadas y automatice las tareas de análisis de datos. |
| MATLAB Programming Techniques  Tipología del material:  Curso ofrecido por MATLAB Academy  Disponible en:  El [enlace](https://matlabacademy.mathworks.com/es/details/matlab-programming-techniques/mlpr) y en el Aula Virtual | Para realizar las prácticas de la asignatura es necesario conocer Matlab.  Se recomienda encarecidamente que curséis ANTES DE REALIZAR LAS PRÁCTICAS cuatro cursos básicos, siendo **MATLAB Programming Techniques** el cuarto de ellos.  Formato: A su ritmo  Duración: Aproximadamente 15.5 horas  Objetivos: Mejore la solidez, la flexibilidad y la eficiencia del código de MATLAB. |
| Listado de funciones básicas de Matlab  Tipología del material:  Documentación externa variada  Disponible en:  El [enlace](https://es.mathworks.com/content/dam/mathworks/fact-sheet/matlab-basic-functions-reference.pdf?s_v1=55488&elqem=4467874_EM_ES_DIR_24-07_MOE-CG) y en el Aula Virtual | Breve listado de las funciones básicas de Matlab. |
| GitHub - MathWorks - awesome-matlab-students  Tipología del material:  Documentación externa variada  Disponible en:  El [enlace](https://github.com/mathworks/awesome-matlab-students/tree/main) y en el Aula Virtual | Recursos útiles para estudiantes que están utilizando MATLAB (y Simulink) en sus estudios. Se incluyen "*tips & tricks*", tutoriales, videos, "*cheat sheets*" y más.  Recursos creados y mantenidos por MathWorks en GitHub |

Bloque III: Aspectos prácticos

Tema 5 — Ingeniería de Sistemas Digitales

Material de lectura y consulta

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 1** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 5th Edition. John G. Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura | | Capítulo 5 – Carrier and Symbol Synchronization  Sección 5.1 – Signal Parameter Estimation  Sección 5.2 – Carrier Phase Estimation  Sección 5.3 – Symbol Timing Estimation  Páginas 290 a 320 |
|  | |  |
|  | |  |
| Digital Communications  Fundamentals and  Applications; 3th Edition. Bernard Sklar, Fred Harris; Editorial: Pearson.  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 SKL DIG (y otras localizaciones) | | Capítulo 10 – Synchronization  Páginas 732 a 752 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Día 2** |  | **Clase de teoría** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 5th Edition. John G. Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura | | Capítulo 16 – Multiuser Communications  Páginas 1028 a 1041 |
|  | |  |
|  | |  |
| Digital Communications  Fundamentals and  Applications; 3th Edition. Bernard Sklar, Fred Harris; Editorial: Pearson.  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 SKL DIG (y otras localizaciones) | | Capítulo 11 – Multiplexing and Multiple Access  Páginas 788 a 827 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Días 3** |  | **Clase de resolución de ejercicios y problemas** |
| **Material en cuestión** | | Detalles adicionales |
| Digital Communications, 5th Edition. John G. Proakis, Masoud Salehi; Editorial: McGraw-Hill Higher Education  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 PRO DIG | | Capítulo 5 – Carrier and Symbol Synchronization  Problems  Página 327  Por ejemplo: 5.3, 5.4  Capítulo 16 – Multiuser Communications  Problems  Páginas 1079 a 1080  Por ejemplo: 16.2, 16.7 |
|  | |  |
|  | |  |
| Digital Communications  Fundamentals and  Applications; 3th Edition. Bernard Sklar, Fred Harris; Editorial: Pearson.  Tipología del material:  Libro listado en la bibliografía complementaria de la asignatura  Disponible en:  Biblioteca Campus Fuenlabrada 621.39.037.37 SKL DIG (y otras localizaciones) | | Chapter 11 – Multiplexing and Multiple Access  Problems  Páginas 858 a 861  Por ejemplo: 11.1, 11.2, 11.4, 11.5, 11.6, 11.10, 11.13, 11.14 |