



Universidad de Granada

decsai.ugr.es

Teoría de la Información y la Codificación

Grado en Ingeniería Informática

Introducción a la asignatura



DECSAI

**Departamento de Ciencias de la
Computación e Inteligencia Artificial**

ÍNDICE

- **Objetivos de la asignatura**
- **Estructura de la asignatura**
- **Programa de teoría**
- **Programa de prácticas**
- **Evaluación**
- **Profesorado**

ÍNDICE

- **Objetivos de la asignatura**
- Estructura de la asignatura
- Programa de teoría
- Programa de prácticas
- Evaluación
- Profesorado

Competencias de la Asignatura

- **E8.** Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- **CB5.** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

1. Objetivos respecto a las bases de la Teoría de la Información y la Codificación

- Conocer y utilizar los conceptos básicos de información y su medida de entropía, cantidad de información y capacidad del canal, asociado a un contexto probabilístico.
- Conocer el sistema de transmisión desde que la información parte del usuario hasta que se convierte en un determinado código, y luego el paso inverso, descifrarlo para que sea legible por el usuario.
- Conocer los sistemas de transmisión de información para conseguir que ésta sea lo más rápida, con la menor distorsión y al menor coste posible.
- Conocer la teoría matemática de la información desarrollada por Shannon, que estudia el problema de la transmisión de información a través de los canales en los que puede haber ruido.

2. Objetivos respecto a códigos en canales sin ruido

- Comprender el concepto de codificación de una fuente, que tiene por objetivo adaptar, estadísticamente, la fuente productora de los mensajes que se deben transmitir por el canal.
- Estudiar los códigos de descodificación única e instantánea: sus propiedades (primer y segundo teorema de Shannon).
- Tener los conocimientos básicos sobre códigos para canales sin ruido.
- Saber construir un código de Huffman y ver la diferencia entre códigos binarios y n-arios.
- Saber construir un código de Shannon-Fano.
- Interpretar la diferencia entre los códigos de Huffman y los de Shannon-Fano.

3. Objetivos respecto a códigos en canales con ruido

- Adquirir los conocimientos básicos sobre Códigos para canales con ruido, incidiendo en los distintos códigos detectores y correctores.
- Saber construir un código lineal.
- Saber construir un código de Hamming e interpretar sus analogías y diferencias con los códigos lineales.
- Saber construir un código cíclico.
- Interpretar las diferencias entre los códigos cíclicos, BCH, Reed-Solomon y Goppa.

4. Objetivos transversales

- Ser capaces de ver las ventajas e inconvenientes de cada código y cuando se debe usar cada uno de ellos.
- Ser capaces de implementar los diferentes códigos aprendidos en las horas de teoría.
- Ser capaces de implementar las medidas de información estudiadas en el primer módulo.

ÍNDICE

- **Objetivos de la asignatura**
- **Estructura de la asignatura**
- **Programa de teoría**
- **Programa de prácticas**
- **Evaluación**
- **Profesorado**

- De Formación Básica
 - Lógica y Métodos discretos
 - Estadística
 - Fundamentos de Programación
- Comunes de rama
 - Inteligencia Artificial
 - Algorítmica
 - Modelos de Computación

– Especialidad de Computación y Sistemas Inteligentes

- Compresión y Recuperación de información Multimedia
- Criptografía y Computación

Número de créditos ECTS: 6 (150 horas)

- **60 horas presenciales (distribución aprox.):**
 - 12 Lecciones magistrales de teoría en grupo grande
 - 16 horas de seminarios y ejercicios en grupo pequeño.
 - 26 horas de prácticas en laboratorio
 - 6 horas de actividades de evaluación. (Examen final de teoría, presentaciones de prácticas en laboratorio)
- **90 horas de trabajo personal.**

ÍNDICE

- **Objetivos de la asignatura**
- **Estructura de la asignatura**
- **Programa de teoría**
- **Programa de prácticas**
- **Evaluación**
- **Profesorado**

– Tema 1: Introducción a la Teoría de la Información.

- Introducimos conceptos básicos: Qué es la información, cómo se mide, y el modelo de comunicaciones básico establecido en la Teoría de la Información.

- Tema 2: La entropía como medida de información. Cantidad de información.
 - Se estudia la entropía como el mecanismo fundamental para medir la incertidumbre, sus propiedades y su relación con la teoría de la información.

– Tema 3: Información en canales sin ruido.

- Basándonos en un modelo de comunicaciones perfecto, estudiamos códigos óptimos para transmitir información.

– Tema 4: Información en canales con ruido.

- Estudiamos los fundamentos de transmisión de datos en canales con ruido, desde el punto de vista de la Teoría de la Información.
- Se desarrollan las bases para construcción de métodos de codificación de datos que permite detectar errores en las comunicaciones.

- Tema 5: Teoría y desarrollo de códigos detectores y correctores de errores.
 - Estudiamos los mecanismos existentes en la Teoría de la Información para detectar y corregir errores en las comunicaciones, asumiendo canales con ruido.

Planificación inicial estimada

- **Tema 1: 4h (2 semanas).**
- **Tema 2: 4h (2 semanas).**
- **Tema 3: 4h (2 semanas).**
- **Tema 4: 4h (2 semanas).**
- **Tema 5: 4h (2 semanas).**
- **Presentaciones de alumnos: 4h (2 semanas).**

ÍNDICE

- **Objetivos de la asignatura**
- **Estructura de la asignatura**
- **Programa de teoría**
- **Programa de prácticas**
- **Evaluación**
- **Profesorado**

- Las prácticas se dividen en:
 - Seminarios
 - Proyectos prácticos
- Los seminarios introducen los materiales y métodos a utilizar en los proyectos prácticos. Constan de:
 - Exposiciones en diapositivas
 - Ejercicios en el laboratorio
- Los seminarios tienen ejercicios que son, principalmente, guiados por el profesor.

- Las prácticas se dividen en:
 - Seminarios
 - Proyectos prácticos
- Los proyectos prácticos se presentan al final de cada seminario:
 - Cuadernos de prácticas
- **Los proyectos prácticos culminan los seminarios. El alumno tendrá que realizar diversos cuadernos de prácticas que incluyen ejercicios tanto de los seminarios como del proyecto práctico abordado.**

Seminarios de prácticas:

- **Seminario 1.-** Introducción a Arduino. Diseño y construcción de plataforma para transmisión de datos por láser.
- **Seminario 2.-** Plataforma láser para envío y recepción de información con códigos Huffman.
- **Seminario 3.-** Simulación de errores. Plataforma láser para envío de datos en canales con ruido. Códigos detectores de errores.
- **Seminario 4.-** Simulación de errores. Plataforma láser para envío de datos en canales con ruido. Códigos correctores de errores.
- **Seminario 5.-** Presente y futuro de la Teoría de la Información y la Codificación.

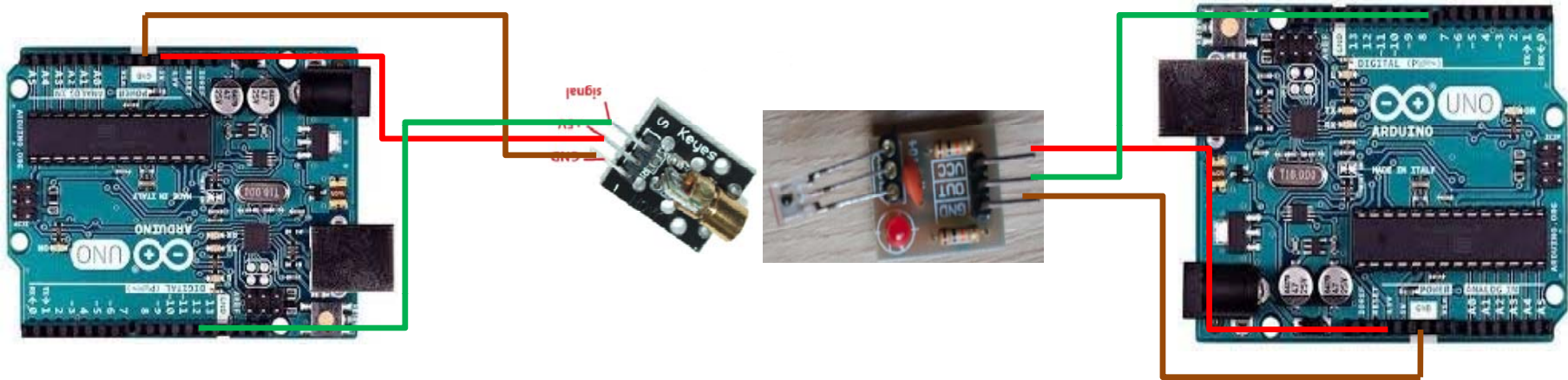
Proyectos de prácticas:

- **Práctica 1.** Estudio y construcción de plataforma para envío y recepción de información por láser.
- **Práctica 2.** Canales sin ruido. Implementación de códigos Huffman.
- **Práctica 3.** Canales con ruido. Códigos detectores.
- **Práctica 4.** Canales con ruido. Códigos correctores.

Proyectos de prácticas:

El alumno construirá desde 0 un sistema de emisión y recepción de datos mediante láser, utilizando Arduino.

Los seminarios servirán para construir la plataforma. **Los proyectos de prácticas consistirán en implementar códigos.**



Planificación inicial estimada

- **Práctica 1: 12h** (6 semanas).
- **Práctica 2: 4h** (2 semanas).
- **Práctica 3: 4h** (2 semanas).
- **Práctica 4: 4h** (2 semanas).

Bibliografía fundamental de la asignatura:

- Adámek, J. Foundations of Coding. John Wiley & Sons, 1991.
- David J.C. MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press 2003.
- Sarah Spence Adams, Introduction to Algebraic Coding Theory, Cornell University, 2006
- Henk C.A. van Tilborg, CODING THEORY: A first course, Eindhoven University of Technology, 1993

ÍNDICE

- **Objetivos de la asignatura**
- **Estructura de la asignatura**
- **Programa de teoría**
- **Programa de prácticas**
- **Evaluación**
- **Profesorado**

Sistema de evaluación continua:

Evaluación: 50% teoría + 50% prácticas
+20% adicional: Trabajo+Presentación

Evaluación de Teoría: Entrega de las relaciones de ejercicios (1 punto por relación).

Evaluación de Prácticas: Entrega de los cuadernos de prácticas (1,25 puntos por práctica).

Sistema de evaluación continua:

Calificación final:

$\text{Min}\{10, \text{Teoría} + \text{Prácticas} + \text{Presentaciones}\}$

No se exige un mínimo en cada parte para aprobar.

Sistema de evaluación única final y convocatorias extraordinarias:

Una única prueba escrita (examen):

- **Parte teórica (50%): Preguntas teóricas o ejercicios relacionados con la teoría.**
- **Parte práctica (50%): Preguntas teóricas o ejercicios relacionados con las prácticas.**

Condición de No Presentado a la asignatura

El alumno figurará como **No Presentado** y, por tanto, **no le consumirá convocatoria**, si:

- No ha presentado más de 2 prácticas y no ha entregado más de 2 relaciones de ejercicios.

En el acta de la **convocatoria Extraordinaria** el alumno figurará como **No Presentado** y, por tanto, **no le consumirá convocatoria**, si no se ha presentado al examen final de dicha convocatoria.

ÍNDICE

- **Objetivos de la asignatura**
- **Estructura de la asignatura**
- **Programa de teoría**
- **Programa de prácticas**
- **Evaluación**
- **Profesorado**

– Manuel Pegalajar Cuéllar.

- Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.
Facultad de Comunicación y Documentación. Despacho P.
- Tutorías:
 - Lunes, martes y miércoles de 16.30h a 18.30h.
 - Posibilidad en la ETSIIT **con cita previa**.
- Correo electrónico: manupc@ugr.es
- Web:
<http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores&id=9337>



Universidad de Granada

decsai.ugr.es

Teoría de la Información y la Codificación

Grado en Ingeniería Informática

Introducción a la asignatura



DECSAI

**Departamento de Ciencias de la
Computación e Inteligencia Artificial**