



# Guia docent

## 320119 - CDM - Codificació Multimèdia

Última modificació: 02/04/2024

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa  
**Unitat que imparteix:** 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AUDIOVISUALS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** IGNASI ESQUERRA LLUCIÀ

**Altres:** Javier Ruiz Hidalgo  
Josep Ramon Morros  
Albert Mosella

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Es considera molt convenient haver aprovat totes les assignatures de Matemàtiques, les assignatures relacionades amb Informàtica/Programació i les assignatures de Senyals i Sistemes, Processament Digital d'Imatge i Processament Digital d'Àudio.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Específiques:**

CE25-ESAUD. Capacitat per a crear, codificar, gestionar, difondre i distribuir continguts multimèdia, atenent a criteris d'usabilitat i accessibilitat dels serveis audiovisuals, de difusió i interactius. (Mòdul de tecnologia específica: So i imatge)

### METODOLOGIES DOCENTS

---

- Sessions presencials d'exposició dels continguts.
- Sessions presencials de treball pràctic.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis.
- Preparació i realització d'activitats avaluable en grup.

En les sessions d'exposició dels continguts el professor introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients per facilitar-ne la seva comprensió.

Els estudiants, de forma autònoma hauran d'estudiar per tal d'assimilar els conceptes, partint dels propis apunts de les classes de teoria i de la bibliografia bàsica i complementària. Resulta especialment important que els estudiants llegeixin i pel seu compte els articles seleccionats de la literatura científica que se'ls proporcionaran.

Els estudiants hauran de complementar les activitats presencials de programació amb treball autònom no presencial per assolir una pràctica suficient en la codificació d'algorismes en el llenguatge de programació pertinent (MATLAB o C++).

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Presentar les tècniques bàsiques de codificació de font. Familiaritzar l'estudiant amb els principals algorismes de codificació d'àudio i vídeo, els paràmetres que els afecten i desenvolupar la seva capacitat per utilitzar-los en aplicacions de transport, gestió i distribució de continguts multimèdia. Donar a conèixer en profunditat els principals estàndards de codificació audiovisuals. Desenvolupar les competències específiques i transversals associades al treball acadèmic i detallades més endavant.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

| Tipus                      | Hores | Percentatge |
|----------------------------|-------|-------------|
| Hores aprenentatge autònom | 90,0  | 60.00       |
| Hores grup gran            | 45,0  | 30.00       |
| Hores grup petit           | 15,0  | 10.00       |

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### TEMA 1 CODIFICACIÓ DE FONT

**Descripció:**

- Introducció
  - a. Cadena de codificació.
  
- Fonaments de codificació de font
  - a. Entropia.
  - b. Codis de longitud fixa i de longitud variable
  - c. Codis de prefix: Huffman.
  - d. Codificació universal: Lempel-Ziv.

**Activitats vinculades:**

- Laboratori:
- Càlcul de l'entropia, codificació de Huffman, codificació de Lempel-Ziv

**Dedicació:** 38h 45m

Grup gran/Teoria: 11h 15m

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 22h 30m



## TEMA 2 CODIFICACIÓ D'IMATGE

### Descripció:

- Quantització.
- Codificació transformada.
- Rate-Distortion.
- Escalabilitat.
- Estàndards: JPEG, JPEG2000 i JBIG

### Activitats vinculades:

Laboratori:

- Codificació d'imatge, corbes R-D

**Dedicació:** 36h 15m

Grup gran/Teoria: 11h 15m

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 22h 30m

## TEMA 3 CODIFICACIÓ DE VÍDEO

### Descripció:

- Model híbrid.
- Estimació de moviment.
- Estàndards MPEG.
- Codificació 3D.

### Activitats vinculades:

Laboratori:

- Codificació de vídeo, corbes R-D
- Escalabilitat

**Dedicació:** 36h 15m

Grup gran/Teoria: 11h 15m

Grup petit/Laboratori: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 22h 30m

## TEMA 4 CODIFICACIÓ D'AUDIO

### Descripció:

- Bancs de filtres. Transformades. Tècniques multicanal
- Codificadors de veu (ADPCM i CELP)
- Codificadors d'àudio (MPEG)
- Codificadors sense pèrdues (FLAC)
- Avaluació de la qualitat

### Activitats vinculades:

Laboratori:

Codificació de veu. Codificació d'àudio.

**Dedicació:** 38h 45m

Grup gran/Teoria: 11h 15m

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 22h 30m

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

- Exàmen1: 20%
- Exàmen2: 20%
- Exàmen3: 20%
- Exàmen4: 20%
- Laboratori: 20%

Si la nota mitjana dels quatre exàmens és menor que 5 es realitzarà una prova escrita (dia d'examen final) que inclourà tots els temes estudiats durant el curs. El resultat d'aquesta prova reemplaçarà la nota mitjana dels quatre exàmens realitzats durant el curs.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de re-avaluació, la qualificació de l'examen de re-avaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

Si la nota mitjana dels quatre exàmens és menor que 5 es realitzarà una prova escrita (dia d'examen final) que inclourà tots els temes estudiats durant el curs. El resultat d'aquesta prova reemplaçarà la nota mitjana dels quatre exàmens realitzats durant el curs només si és superior a aquestes."

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- González, Rafael C. Digital image processing. 3rd ed. Harlow: Pearson Prentice Hall, 2008. ISBN 9780131687288.
- Carlson, A. Bruce. Communication systems: an introduction to signals and noise in electrical communication. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2002. ISBN 0070111278.
- Clarke, R. J. Digital compression of still images and video. London: Academic Press, 1995. ISBN 012175720X.

### Complementària:

- Ghanbari, Mohammed. Standard codecs: image compression to advanced video coding [en línia]. 3rd ed. London: Institution of Electrical Engineers, 2011 [Consulta: 03/10/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=774059>. ISBN 9780863419645.
- Wang, Y; Ostermann, J.; Zhang, Y. Video processing and communications. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002. ISBN 9780130175472.
- Bosi, M; Goldberg, R.E. Introduction to digital audio coding and standards. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2003. ISBN 1402073577.
- Bäckström, Tom. Speech coding: with code-excited linear prediction [en línia]. Cham: Springer International Publishing, 2017 [Consulta: 03/10/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-50204-5>. ISBN 9783319502045.
- You, Yuli. Audio coding: theory and applications [en línia]. Boston, MA: Springer, 2010 [Consulta: 19/07/2024]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-1-4419-1754-6>. ISBN 9781441917546.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

- Esquerra, I.; Morros, R.; Ruiz, J.; Vilaplana, V. Apunts de codificació multimèdia, UPC. Disponible a la pàgina web de l'assignatura.