



Guia docent

270216 - IPA - Introducció al Processament Audiovisual

Última modificació: 30/01/2024

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

Titulació: GRAU EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE DADES (Pla 2017). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: FERNANDO MARQUES ACOSTA

Altres: Segon quadrimestre:
CARLOS HERNÁNDEZ PÉREZ - 13
FERNANDO MARQUES ACOSTA - 11, 12, 13
FRANCESC REY MICOLAU - 12

CAPACITATS PRÈVIES

Els coneixements adquirits a les assignatures del grau en quadrimestres anteriors

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE5. Dissenyar i aplicar tècniques de processat de senyal, triant entre diferents eines tecnològiques, incloses les de visió artificial, de reconeixement del llenguatge parlat i de tractament de dades multimèdia.

Genèriques:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.

Transversals:

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

Bàsiques:

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura es basa en classes presencials de teoria, problemes i laboratori.

Les classes de teoria segueixen el programa definit en aquesta guia docent. Dins de les classes de teoria es promou el diàleg entre els professors i els estudiants proposant exercicis i activitats a realitzar conjuntament basats en aspectes particulars del tema que s'està tractant.

Les classes de laboratori exemplifiquen els continguts desenvolupats a les classes de teoria.



OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- 1.Saber caracteritzar processos estocàstics
- 2.Comprendre i saber utilitzar les transformades de senyal més habituals i la seva aplicació
- 3.Adquirir els coneixements bàsics de filtrat òptim i adaptatiu per a aplicacions de dades audiovisuals

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	30,0	20.00
Hores grup gran	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Modelatge estadístic de senyal

Descripció:

Processos estocàstics: Definició.
Autocorrelació.
Estacionarietat, Ergodicitat.
Densitat espectral de potència.
Processos discrets.
Filtratge de processos.

Teoria de l'Estimació

Descripció:

- (1) Estimació de paràmetres: Concepte, mesures de qualitat i tipus d'estimadors
- (2) Estimació de funcions: Estimació de l'autocorrelació i de la Densitat Espectral de Potència

Filtrat òptim i filtrat adaptatiu

Descripció:

Tipus de filtres: Identificació de sistemes, equalització, cancel·lació, predicció i interpolació.
Filtre de Wiener.
Regressió lineal i mínims quadrats.
Filtrat adaptatiu



Transformacions

Descripció:

Anàlisi en freqüència:

- (1) Transformada Cosinus Discreta (DCT),
- (2) Transformada de Fourier Dependent del Temps. Interpretació com a banc de filtres. Efecte de la finestra. Reconstrucció. Espectrograma. Anàlisi temps-freqüència.

Anàlisi estadística:

- (1) Periodograma. Principis d'estimació.
- (2) Transformada de Karhunen-Loeve (KLT).

ACTIVITATS

Tema 1

Descripció:

Classes de teoria, problemes i laboratori corresponents al Tema 1

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CE5. Dissenyar i aplicar tècniques de processat de senyal, triant entre diferents eines tecnològiques, incloses les de visió artificial, de reconeixement del llenguatge parlat i de tractament de dades multimèdia.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

Dedicació: 39h 18m

Grup gran/Teoria: 10h 18m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 42m

Grup petit/Laboratori: 2h 18m

Aprenentatge autònom: 23h



Tema 2

Descripció:

Classes de teoria, problemes i laboratori corresponents al Tema 2

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CE5. Dissenyar i aplicar tècniques de processat de senyal, triant entre diferents eines tecnològiques, incloses les de visió artificial, de reconeixement del llenguatge parlat i de tractament de dades multimèdia.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

Dedicació: 60h 54m

Grup gran/Teoria: 15h 24m

Grup mitjà/Pràctiques: 5h 36m

Grup petit/Laboratori: 3h 24m

Aprenentatge autònom: 36h 30m

Tema 3

Descripció:

Classes de teoria, problemes i laboratori corresponents al Tema 3

Objectius específics:

3

Competències relacionades:

CG5. Poder recórrer a coneixements fonamentals i metodologies de treball sòlides adquirits durant els estudis per adaptar-se als nous escenaris tecnològics del futur.

CE5. Dissenyar i aplicar tècniques de processat de senyal, triant entre diferents eines tecnològiques, incloses les de visió artificial, de reconeixement del llenguatge parlat i de tractament de dades multimèdia.

CT6. Aprenentatge autònom. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

Dedicació: 39h 18m

Grup gran/Teoria: 10h 18m

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 42m

Grup petit/Laboratori: 2h 18m

Aprenentatge autònom: 23h



SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final de l'assignatura s'obté a partir de les notes de

- L'examen parcial: P (25%)
- L'examen final: F (60%)
- Les pràctiques: L (15%)

Nota = $\max(0.6F+0.25P+0.15L ; 0.85F+0.15L; 0.75F+0.25P; 1.0F)$

En cas de fer examen de re-avaluació (R), la nota final és

Nota = $\max(0.85R+0.15L; 1.0R)$

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Hayes, M.H. Digital signal processing. 2nd ed. New York: McGraw Hill, 2012. ISBN 9780071635097.
- Kay, S.M. Fundamentals of statistical signal processing. Prentice-Hall, 1993-2013. ISBN 0130422681.
- Papoulis, A.; Pillai, S.U. Probability, random variables, and stochastic processes. 4th ed. McGraw-Hill, 2002. ISBN 0073660116.

Complementària:

- Manolakis, D.G.; Ingle, V.K; Kogon, S.M. Statistical and adaptive signal processing: spectral estimation, signal modeling, adaptive filtering, and array processing. Artech House, 2005. ISBN 9781580536103.
- Scharf, L.L. Statistical signal processing: detection, estimation, and time series analysis. Addison-Wesley, 1990. ISBN 0201190389.
- Marqués, F.; Rey, F. Introduction to Audiovisual Processing. Notes de classe,