

LEARNING GUIDE

Information for the student

Descriptive Data

COURSE:	Procesado de señales de audio y vídeo
SUBJECT:	M11: Audiovisual
ECTS:	5
CHARACTER:	OB
TITLE:	MSc in Systems and Services Engineering for the Information Society
COURSE:	1
SPECIALIZATION:	-

ACADEMIC YEAR	2010-2011		
TEACHING PERIOD	September-January	February-June	
	X		
LANGUAGE	Spanish	English	Both
			X

DEPARTMENT:	Ingeniería Audiovisual y Comunicaciones	
LECTURERS		
NAME (C = Coordinator)	ROOM	e-mail
José Enrique González García	8322	jegonzal@diac.upm.es
Alfonso Martín Marcos	8206	amartin@diac.upm.es
Antonio Mínguez Olivares (C)	8102	aminguez@diac.upm.es
José Manuel Pardo Martín	8321	jmpardo@diac.upm.es
José Luis Sánchez Bote	8109	jbote@diac.upm.es
Danilo Simón Zorita	8108	dsimon@diac.upm.es

PREVIOUS REQUIRED BACKGROUND TO FOLLOW THE COURSE	
APPROVED COURSES	•
OTHER REQUIRED LEARNING RESULTS	

Learning Objectives

COMPETENCES AND COURSE ASSIGNED LEVEL		
Code	COMPETENCE	LEVEL
CGEN.2	Poseer habilidades para el aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	N4
CGEN.8	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, relacionados con su área de conocimiento, siendo capaces de integrar conocimientos.	N5
CEP.2	Capacidad de aplicar distintas técnicas de análisis espectral.	N3
CESE.1	Capacidad de analizar y desarrollar técnicas de procesado para la mejora de las señales de audio y vídeo.	N4
CESE.2	Capacidad de analizar y diseñar algoritmos de reconocimiento de señales de audio e imagen.	N4
CEI.1	Capacidad de proponer, organizar y ejecutar trabajos de investigación en el ámbito de la ingeniería para la Sociedad de la Información.	N4
CEI.2	Capacidad de interpretar y evaluar de forma crítica documentos científicos en el área de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.	N5
CEI.3	Capacidad de comunicación y difusión de los resultados de investigación.	N4
CEI.4	Habilidades de exposición pública de trabajos de investigación y defensa de las conclusiones.	N5

Code	COURSE LEARNING RESULTS
RA01	Entender la necesidad tecnológica de la utilización del filtrado adaptativo y saber las estructuras típicas de aplicación
RA02	Saber aplicar el algoritmo LMS y entender en detalle las características del mismo
RA03	Saber implementar el filtrado adaptativo en distintas aplicaciones prácticas
RA04	Entender las características principales de los distintos tipos de ventanas y su influencia en el espectro.
RA05	Saber aplicar la DFT al análisis espectral de señales.
RA06	Saber implementar diferentes algoritmos relacionados con la estimación espectral.
RA07	Saber implementar bancos de filtros digitales de reconstrucción perfecta en el dominio del tiempo

RA08	Saber implementar las técnicas de filtrado de enventanado más transformada
RA09	Saber aplicar las técnicas típicas de sustracción espectral para mejora de señal
RA10	Conocer la filosofía de las transformaciones lineales bidimensionales
RA11	Saber implementar las diferentes transformaciones bidimensionales utilizadas en el procesado de imagen
RA12	Transformaciones bidimensionales no lineales aplicadas en procesado de imagen
RA13	Comprender los fundamentos de los sistemas de clasificación de patrones
RA14	Comprender los principios de la Teoría Bayesiana de la Decisión
RA15	Saber implementar diferentes algoritmos de clasificación de patrones

Contents and Learning Activities

SPECIFIC CONTENTS		
LECTURE/CHAPTER	EPIGRAPH	Related indicators
Chapter 1: Filtrado adptativo	Estructuras típicas de filtrado adaptativo	
	Algoritmo LMS	
	Aplicaciones	
Chapter 2: Estimación espectral	Estimación de la potencia/energía de una señal	
	Estimación de la densidad espectral de potencia	
	DFT-FFT	
	Ventanas	
	Periodograma , periodograma ponderado y método de Barlett	
	Algoritmo de Goertzel	
	T.F. De tiempo corto deslizante	
	Métodos paramétricos: AR- ARMA	
Chapter 3: Bancos de filtros para señal de audio	Sobremuestreo, submuestreo, diezmado e interpolación	
	Representación polifase de un filtro FIR	
	Bancos de filtros de reconstrucción perfecta (QMF, norma MPEG)	
	Bancos de filtros mediante enventanado + transformada (técnicas OLA, Overlap and Add)	
	Técnicas de sustracción espectral en el dominio de la frecuencia	
Chapter 4: Transformadas	Transformadas Walsh-Hadamard, Haar y Hough	
	Transformada Karhunen-Loewe	
	Análisis multirresolución: Transformada Wavelet	
	La Transformada de Hilbert-Huang y sus aplicaciones típicas.	
Chapter 5: Mejora y restauración de imagen	Operaciones de punto	
	Tratamiento estadístico de las imágenes. Ecuilización del histograma	
	Modelos de degradación de imágenes	
	Restauración mediante filtrado inverso, pseudoinverso y Wiener	
Chapter 6: Clasificación de patrones	Teoría Bayesiana de la decisión	
	Clasificadores y funciones discriminantes	
	Clasificación de patrones biométricos	
	Sistemas clasificadores. Ejemplos	

BRIEF DESCRIPTION OF THE ORGANIZATIVE MODALITIES USED AND EMPLOYED LEARNING METHODS	
THEORY	En este curso, la asignatura se impartirá presencialmente. La asistencia a clase es obligatoria. Se impartirán 4 horas por semana de clase, de las que aproximadamente 2 serán de Teoría y 2 de Laboratorio.
PROBLEMS	
LABORATORY	En el Laboratorio los alumnos comenzarán a realizar las prácticas propuestas por el profesor, que deberán finalizar en casa. Se usará el programa MATLAB como herramienta básica de resolución. Cada profesor dictará las normas de presentación y de entrega.
AUTONOMOUS WORK	Los alumnos deberán realizar de forma autónoma las tareas propuestas
GROUP WORK	En algunos casos los trabajos podrán realizarse en parejas o en grupos reducidos
SUPERVISION	

DIDACTICAL RESOURCES	
BIBLIOGRAPHY	<p>Chapter 2: Bancos de filtros para señal de audio Gay, S.L. and Benesty, J. (ed.), Acoustic signal processing for telecommunication, pp.181-282, Kluwer Academic Publishers, Massachusetts, 2000.</p> <p>Kahrs, M. (Editor) and Brandenburg, K., Applications of digital signal processing to audio and acoustics, Kluwer Academic Publishers, Boston, 1998.</p> <p>Mitra, S.K., Digital signal processing, McGraw-Hill, New York, 2006 (existe una versión reciente en español).</p> <p>Quatieri, T.F., Discrete-time speech signal processing: principles and practice, Prentice Hall, 2002.</p> <p>Adaptive Signal Processing, B. Widrow & P. Stearns, New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 1985</p> <p>Tratamiento digital de señales. Principios, algoritmos y aplicaciones. John G. Proakis y Dimitris G. Manolakis. Ed. Prentice Hall, 1997.</p> <p>Discrete-Time Signal Processing, Alan V. Oppenheim y Ronald W. Schafer, Ed. Prentice-Hall, 1989.</p> <p>R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork, Pattern Classification (2nd ed.), John Wiley and Sons, 2001.</p> <p>Stork, David G. Computer manual in MATLAB to accompany pattern classification, John Wiley & Sons, 2004</p> <p>C.L. Phillips & J.M. Parr, Signals Systems and Transforms. Prentice Hall 2007.</p> <p>R.J. Clarke. In: Transform Coding of Images, Academic Press, London (1985)</p>
WEB RESOURCES (Institutional Platform)	<p>Plataforma Moodle en: https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php</p> <p> </p> <p> </p> <p> </p> <p> </p> <p> </p> <p> </p> <p> </p>
LABORATORY EQUIPMENT	<p>Red informática con número de ordenadores a confirmar</p> <p> </p> <p> </p> <p> </p> <p> </p>

Course work chronogram

Chapter XXX				
Week XXX				
Activity	Hours	Place	Methodology	Assessment
▪				
▪				
▪				
▪				
▪				
▪				
▪				
▪				

QUALIFICATION CRITERIA

La nota final será la media equiponderada de las seis partes, debiendo tener 5 o más puntos para superar la asignatura.

Si alguna de las partes no ha sido superada en el periodo regular, se dejará a criterio de los profesores en su conjunto la necesidad de superarla con posterioridad, a pesar de que la nota media de las cinco partes sea mayor que 5 puntos.