



Asignatura: Procesado Avanzado de Señal para Multimedia (PASM)
Código: 32646
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

GUÍA DOCENTE: Procesado Avanzado de Señal para Multimedia (PASM)

Curso Académico: 2017-2018

Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Centro: Escuela Politécnica Superior
Universidad: Universidad Autónoma de Madrid

Última modificación: 10/07/2017
Estado: Pendiente de publicación



Asignatura: Procesado Avanzado de Señal para Multimedia (PASM)
Código: 32646
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

1. ASIGNATURA (ID)

Procesado Avanzado de Señal para Multimedia (PASM)

1.1. Programa

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)

1.2. Código asignatura

32646

1.3. Área de la asignatura

TSC

1.4. Tipo de asignatura

Obligatoria

1.5. Semestre

Segundo semestre

1.6. Créditos

6 ETCS

1.7. Idioma de impartición

El material y transparencias se proporcionarán en castellano y en inglés. Las clases se impartirán en castellano, sin perjuicio a que algunos seminarios pudiesen ser impartidos en inglés.

1.8. Recomendaciones / Requisitos previos

Debido a su ubicación dentro del plan de estudios del Máster, la asignatura no requiere de conocimientos previos obligatorios más allá de los necesarios para ser admitido en el mismo. Sin embargo, es conveniente tener conocimientos sólidos de probabilidad, estadística, procesos y señales aleatorias, y conocimientos básicos sobre aprendizaje máquina.



Asignatura: Procesado Avanzado de Señal para Multimedia (PASM)
Código: 32646
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

1.9. Datos del equipo docente

Nota: se debe añadir @uam.es a todas las direcciones de correo electrónico. Incluir sólo los datos del coordinador

Profesores de teoría y prácticas:

Dr. Jesús Bescós Cano (Coordinador)

Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones

Escuela Politécnica Superior. Despacho: C-203

Teléfono: +34 91 497 2285

Correo electrónico: j.bescos

Página web: <http://dymas.ii.uam.es/webvpu/gti/user/4/>

Horario de atención al alumnado: Petición de cita previa por correo electrónico.

Dr. Aythami Morales Moreno

Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones

Escuela Politécnica Superior. Despacho: C-109

Tel.: +34 914977558

e-mail: aythami.morales

Web: <http://atvs.ii.uam.es/>

Horario de atención al alumnado: Petición de cita previa por correo electrónico.

Dr. Juan Carlos San Miguel Avedillo (Prácticas)

Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones

Escuela Politécnica Superior. Office: C-205

Tel.: +34 914976996

e-mail: juancarlos.sanmiguel

Web: <http://www-vpu.ii.uam.es/webvpu/gti/user/12/>

Alicia Lozano Diez (Prácticas)

Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones

Escuela Politécnica Superior. Office: C-109

Tel.: +34 914973363

e-mail: alicia.lozano

Web: <http://atvs.ii.uam.es/>

Dr. Marcos Escudero Viñolo (Prácticas)

Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones

Escuela Politécnica Superior. Office: C-211

Tel.: +34 914975770

e-mail: marcos.escudero

Web: <http://www-vpu.ii.uam.es/webvpu/gti/user/18/>



Asignatura: Procesado Avanzado de Señal para Multimedia (PASM)
Código: 32646
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

1.10. Objetivos del curso

El objetivo general de esta asignatura es proporcionar a los estudiantes unos fundamentos sólidos de teoría de la decisión, con multitud de aplicaciones en disciplinas muy variadas, para, a continuación, mostrar su aplicación en técnicas de especial actualidad en el tratamiento digital de señales de audio/voz y de señales de imagen/vídeo.

Los resultados del aprendizaje esperados son los siguientes:

- Capacidad para aplicar técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas audiovisuales.
- Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.

A continuación, se especifican los objetivos generales y específicos de la asignatura.

OBJETIVOS GENERALES	
G1	Comprender los conceptos básicos de Teoría de Decisión, como herramienta genérica de modelado y análisis de señales o patrones.
G2	Aplicar prácticamente los conceptos teóricos adquiridos sobre señales de audio/voz.
G3	Aplicar prácticamente los conceptos teóricos adquiridos sobre señales de imagen/vídeo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
TEMA 1.- Teoría de la decisión I	
1.1.	Dominar terminología relacionada con conceptos básicos sobre reconocimiento de patrones, clasificación, aprendizaje máquina
1.2.	Conocer las técnicas estadísticas de ajuste a modelos paramétricos aplicadas a clasificación.
1.3.	Conocer algoritmos de clasificación paramétricos: Máquinas de Vector Soporte y Redes Neuronales.
TEMA 2.- Aplicación en señales multimedia	
2.1.	Aprender a aplicar las técnicas de clasificación vistas en casos prácticos.
2.2.	Conocer tendencias recientes y establecidas en el reconocimiento de patrones y aprendizaje automático.
TEMA 3.- Inferencia y teoría de la decisión II	
3.1.	Conocer las técnicas estadísticas de ajuste a modelos no paramétricos aplicadas a clasificación y a aprendizaje.
3.2.	Conocer las técnicas estadísticas de aprendizaje no supervisado aplicadas a clasificación y a aprendizaje.
TEMA 4.- Aplicación a señales de imagen/vídeo	
3.1.	Aprender a aplicar las técnicas de clasificación vistas en un caso práctico.



Asignatura: Procesado Avanzado de Señal para Multimedia (PASM)
Código: 32646
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

3.2.	Conocer tendencias recientes y establecidas en el procesado de señales de imagen/vídeo.
------	---

Contenidos del programa

Los Temas 1-2 se impartirán de modo integrado, plasmando sobre las aplicaciones del Tema 2, en paralelo y a nivel eminentemente práctico, los conceptos teóricos explicados en el Tema 1. El mismo esquema se repetirá con los Temas 3-4.

1. **Inferencia y teoría de la decisión I**
 - 1.1. Teoría bayesiana de la decisión
 - 1.2. Medida del rendimiento en clasificadores.
 - 1.3. Modelos paramétricos: estimación bayesiana y de máxima verosimilitud.
 - 1.4. Máquinas de vector Soporte.
 - 1.5. Redes neuronales y aprendizaje profundo.
2. **Aplicación en señales Multimedia**
 - 2.1. Análisis y extracción de características.
 - 2.2. Modelado y caracterización.
 - 2.3. Aplicaciones prácticas.
3. **Inferencia y teoría de la decisión II**
 - 3.1. Modelos no paramétricos: KDE, *Mean-shift*, K-NN.
 - 3.2. Aprendizaje no supervisado: PCA, MoG, *k-means*.
4. **Aplicación a señales de imagen/vídeo**
 - 4.1. Segmentación vs. *clustering*
 - 4.2. Modelado de fondos de escena: *background subtraction*
 - 4.3. *Tracking* basado en ajuste de patrones

1.11. Bibliografía

Los recursos para el aprendizaje por unidad se detallan a continuación. Se distinguen entre lecturas básicas y lecturas recomendadas.

Textos básicos:

- Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, "Pattern Classification", 2nd ed., John Wiley and Sons, 2001.
- Christopher M. Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer, 2007.

Textos complementarios:



Asignatura: Procesado Avanzado de Señal para Multimedia (PASM)
Código: 32646
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

- T. Bouwmans, F. Porikli, B. Horferlin, A. Vacavant, Handbook on "Background Modeling and Foreground Detection for Video Surveillance: Traditional and Recent Approaches, Implementations, Benchmarking and Evaluation", CRC Press, Taylor and Francis Group, June 2014.

Transparencias:

Para algunas partes de la asignatura no cubiertas por la bibliografía básica, se facilitarán transparencias. No obstante, las transparencias son sólo el guión de clase y la referencia a los libros que se han de consultar para tener un máximo aprovechamiento de la asignatura.

1.12. Metodología docente

Las clases presenciales programadas en esta asignatura están orientadas a las explicaciones teóricas, a la resolución de problemas, a las prácticas en laboratorio y a la evaluación continua. La actividad presencial se divide, de acuerdo con el horario de la asignatura, en cuatro horas semanales.

Actividad en el aula:

La actividad en el aula se encuentra repartida en tres aspectos: explicaciones teóricas, resolución de problemas y evaluación continua.

La evaluación continua consistirá en la realización de varias pruebas de una hora cada una, a realizar en el horario de teoría de la asignatura.

Aparte de las sesiones especiales de evaluación, el resto de sesiones en el aula se dividirán aproximadamente, en cómputo global, en un 60% dedicado a las explicaciones teóricas y un 40% dedicado a la realización de ejemplos y problemas. Las explicaciones teóricas resumirán los conceptos más importantes de cada tema, pero se considera esencial que los estudiantes profundicen posteriormente empleando la bibliografía básica de la asignatura. Esto último es especialmente importante dado el reducido número de horas presenciales con respecto a los ECTS con los que la asignatura cuenta.

Actividad en el laboratorio:

La sesión presencial de prácticas está pensada para introducir la misma, y para dar una guía inicial. Sin embargo, se cuenta con que las prácticas se deben completar fuera del horario de laboratorio, de acuerdo con la carga programada para ello. Las sesiones prácticas se desarrollarán, a poder ser, de forma individual, aunque en caso de existir limitaciones logísticas se formarán parejas. En cualquier caso, la evaluación es completamente individual.



Asignatura: Procesado Avanzado de Señal para Multimedia (PASM)
Código: 32646
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

Las prácticas consistirán en desarrollos prácticos para reforzar lo aprendido en las sesiones de teoría. Por lo tanto, se centrarán en los aspectos aplicados presentados en los temas 2 y 4.

1.13. Trabajo del estudiante

		Horas	%	Horas	%
Presencial	Clases - Explicación teoría	14	9,3	60	40
	Clases - Resolución de problemas	14	9,3		
	Clases - Prácticas	24	16		
	Pruebas de evaluación (*)	8	5,3		
No presencial	Estudio semanal regulado	48	32	90	60
	Estudio y finalización de prácticas	12	8		
	Preparación exámenes (*)	30	20		
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150	100%	150	100%

(*) Incluye pruebas de evaluación continua y finales de teoría.

1.14. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

La evaluación de la asignatura, o nota final (NF), dependerá de la nota de teoría (TE) y de la nota de prácticas (PR), en la siguiente proporción:

$$NF = 0.6 \cdot TE + 0.4 \cdot PR$$

Ambas partes, TE y PR se puntúan sobre 10 puntos. Es necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos en TE y PR para poder aplicar la expresión anterior. Si no se cumple esta condición, la calificación numérica que se hará constar en actas será:

$$NF = 0.6 \cdot \text{Mín}(5, TE) + 0.4 \cdot \text{Mín}(5, PR)$$

Si un estudiante recibe la calificación de "no evaluado" en teoría o en prácticas, su nota final será "no evaluado".

Nota de teoría, TE:

La nota de teoría será el resultado de uno de los dos procesos de evaluación que se describen:



Asignatura: Procesado Avanzado de Señal para Multimedia (PASM)
Código: 32646
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

- 1- Evaluación continua (TE-C): la realización de 2 pruebas de evaluación continua (EC1 y EC2, puntuadas cada una sobre 10 puntos) planificadas en el transcurso de la asignatura, la primera correspondiente a los temas 1-2 y la segunda a los temas 3-4.
- 2- Evaluación única (TE-U): la realización de una prueba o examen final (EF) planificado en la convocatoria ordinaria o en la convocatoria extraordinaria de la asignatura.

Las pruebas de evaluación se realizarán con o sin libros/apuntes (según indique por el profesor), y no se permitirá el uso de calculadoras (a menos que se indique lo contrario), teléfonos móviles, etc. Consistirán en la resolución de uno o varios ejercicios prácticos similares a los que se han propuesto y realizado durante el curso, posiblemente complementados con un test de respuesta múltiple, pudiendo exigirse mínimos en cada parte para superar la prueba.

La *evaluación continua* será el proceso asumido por defecto. El resultado de este proceso será una media ponderada de las pruebas realizadas, de acuerdo con la siguiente fórmula de ponderación:

$$TE = TE-C = 0.5*EC1 + 0.5*EC2$$

y teniendo en cuenta que es imprescindible haber obtenido al menos 4 puntos en EC1 y EC2 para que se aplique la expresión anterior. En caso contrario, la calificación será de suspenso, aunque se liberará la materia asociada a pruebas con nota igual o superior a 5 puntos de cara a la prueba ordinaria y a la extraordinaria.

La *evaluación única* es el proceso excepcional dirigido a estudiantes que o bien no siguen el proceso de evaluación continua (TE-C=0), o bien, habiéndolo seguido, optan por presentarse a un examen final para aprobar o aumentar su nota. En este caso la calificación se obtendrá según:

$$TE=TE-U= \text{Max}(EF, TE-C)$$

La calificación de teoría sólo se conserva para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico.

Los estudiantes que no realicen un examen final (EF) ni al menos 1 de las 2 pruebas de evaluación continua recibirán la calificación de "no evaluado".

Nota de prácticas, PR:

La nota de prácticas será el resultado de uno de los dos procesos de evaluación que se describen:

- 1- Evaluación continua (PR-C): la realización de las 2 pruebas de evaluación continua de prácticas (PR1 y PR2, puntuadas cada una sobre 10 puntos)



Asignatura: Procesado Avanzado de Señal para Multimedia (PASM)
Código: 32646
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

planificadas en el transcurso de la asignatura, la primera correspondiente a los temas 1-2 y la segunda a los temas 3-4.

- 2- Evaluación única (PR-U): la realización de una prueba o examen final de prácticas (PRF) planificado en la convocatoria ordinaria o en la convocatoria extraordinaria de la asignatura.

La *evaluación continua* será el proceso asumido por defecto. El resultado de este proceso será una media ponderada de las pruebas realizadas:

$$PR = PR-C = 0.5*PR1 + 0.5*PR2$$

y teniendo en cuenta que es imprescindible haber obtenido al menos 4 puntos en PR1 y PR2 para que se aplique la expresión anterior. En caso contrario, la calificación será de suspenso, aunque se liberará la materia asociada a pruebas con nota igual o superior a 5 puntos de cara a la prueba ordinaria y a la extraordinaria.

La *evaluación única* es el proceso excepcional dirigido a estudiantes que o bien no siguen o no superan el proceso de evaluación continua, o bien, habiéndolo superado, optan por presentarse a un examen final de prácticas (PRF) para aumentar su nota. También es la única posibilidad de evaluación en convocatorias extraordinarias. En este caso la calificación se obtendrá según:

$$PR = PR-U = \text{Max}(PRF, PR-C)$$

La calificación de prácticas sólo se conserva para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico, salvo si es superior a 6 puntos, en cuyo caso se conserva indefinidamente.

Los estudiantes que no realicen el examen final de prácticas ni al menos 1 de las 2 pruebas de evaluación continua recibirán la calificación de "no evaluado".

Examen práctico en convocatorias extraordinarias: por motivos de organización, ha de solicitarse expresamente al coordinador de la asignatura al menos una semana antes de la fecha del examen extraordinario.

ATENCIÓN: Cualquier copia descubierta que se haya realizado a lo largo del curso, tanto en cualquiera de las actividades de teoría desarrolladas, como en cualquiera de los apartados de las prácticas, serán penalizadas con rigurosidad siguiendo la normativa interna de la EPS.



Asignatura: Procesado Avanzado de Señal para Multimedia (PASM)
Código: 32646
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
ECTS: 6

1.15. Planificación / Cronograma

El siguiente cronograma indica la distribución *orientativa* de contenido, incluyendo la programación de las pruebas de evaluación sobre dicho contenido.

- Tema 1 - Tema 2:
 - Teoría: 6 semanas
 - Laboratorio: 3 sesiones
 - Evaluación: examen teórico/ examen práctico
- Tema 3 - Tema 4:
 - Teoría: 6 semanas
 - Laboratorio: 3 sesiones
 - Evaluación: examen teórico/ examen práctico