

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Ingeniería Matemática
-------------	--------------------------------

Ámbito	Ingeniería Informática y de Sistemas.
--------	---------------------------------------

Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior
-------------------	------------------------------

Asignatura:	Procesamiento Multimedia
-------------	--------------------------

Tipo:	Obligatoria
-------	-------------

Créditos ECTS:	6
----------------	---

Curso:	4
--------	---

Código:	4975
---------	------

Periodo docente:	Séptimo semestre
------------------	------------------

Materia:	Ingeniería Matemática Aplicada
----------	--------------------------------

Módulo:	Proyectos de Aplicación
---------	-------------------------

Tipo de enseñanza:	Presencial
--------------------	------------

Idioma:	Castellano
---------	------------

Total de horas de dedicación del alumno:	150
------------------------------------------	-----

Equipo Docente	Correo Electrónico
Eusébio Daniel Rodrigues Parente	daniel.rodrigues@ufv.es

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Resulta evidente que los grandes avances en el procesamiento de imágenes, audio y vídeo y su utilización en un gran espectro de materias, ha venido de la mano no sólo de los ordenadores, sino de algoritmos muy eficientes que son capaces de procesar grandes cantidades de datos (como son los ficheros multimedia) en tiempo real o por lo menos en tiempo útil.

Esta asignatura presenta los conceptos y principios del procesamiento de medios, ya sean imágenes, audio o

video. Su objetivo principal es informar al estudiante sobre las herramientas y técnicas que permiten leer, modificar y escribir archivos de imagen, audio y vídeo utilizando la herramienta de análisis y visualización de datos de las que se disponen de forma profesional, en nuestro caso, MATLAB®, que ha venido usándose a lo largo de todo el grado. Los beneficios de esta asignatura serán proporcionar una explicación concisa de las tecnologías de software relacionadas con el procesamiento de medios y sus variadas aplicaciones, junto con los antecedentes teóricos pertinentes y los pasos para las implementaciones prácticas, evitando largos discursos teóricos. Esta asignatura también es relevante para aquellos alumnos que se sientan llamados a la investigación en el campo del reconocimiento de patrones, la visión por ordenador y la recuperación basada en el contenido, así como para los estudiantes de los cursos relacionados con el procesamiento de medios, el análisis estadístico y la visualización de datos.

MATLAB es una herramienta matemática que permite el análisis y visualización de datos adecuada para cálculos numéricos, desarrollo de algoritmos y aplicaciones de simulación. Una de las ventajas de MATLAB con respecto a otras herramientas de programación contemporáneas es la existencia de un gran número de funciones ya preparadas para una gran cantidad de tareas de procesamiento de medios que pueden incluirse directamente en aplicaciones personalizadas y tareas de resolución de problemas sin ningún esfuerzo de programación adicional.

Por todo lo anterior, esta es una asignatura fundamentalmente práctica y enfocada a obtener ideas claras y habilidades desde el primer día. Por tanto, tendrá más peso en la formación el tratamiento de problemas reales que el aparato matemático detrás de las diversas manipulaciones que operarán sobre los datos.

Resulta evidente que los grandes avances en el procesamiento de imágenes, audio y vídeo y su utilización en un gran espectro de materias, ha venido de la mano no sólo de los ordenadores, sino de algoritmos muy eficientes que son capaces de procesar grandes cantidades de datos (como son los ficheros multimedia) en tiempo real o por lo menos en tiempo útil.

Esta asignatura presenta los conceptos y principios del procesamiento de medios, ya sean imágenes, audio o video.

Su objetivo principal es informar al estudiante sobre las herramientas y técnicas que permiten leer, modificar y escribir archivos de imagen, audio y vídeo utilizando la herramienta de análisis y visualización de datos de las que se disponen de forma profesional, en nuestro caso, MATLAB® y el ecosistema de Python con librerías OpenCV, que ha venido usándose a lo largo de todo el grado.

Los beneficios de esta asignatura serán proporcionar una explicación concisa de las tecnologías de software relacionadas con el procesamiento de medios y sus variadas aplicaciones, junto con los antecedentes teóricos pertinentes y los pasos para las implementaciones prácticas, evitando largos discursos teóricos.

Esta asignatura también es relevante para aquellos alumnos que se sientan llamados a la investigación en el campo del reconocimiento de patrones, la visión por ordenador y la recuperación basada en el contenido, así como para los estudiantes de los cursos relacionados con el procesamiento de medios, el análisis estadístico y la visualización de datos.

MATLAB y el ecosistema de Python son unas herramientas importantes para el análisis y visualización de datos adecuada para cálculos numéricos, desarrollo de algoritmos y aplicaciones de simulación. Además aportan, respecto a otras herramientas, contemporáneas es la existencia de un gran número de funciones ya preparadas para una gran cantidad de tareas de procesamiento de medios que pueden incluirse directamente en aplicaciones personalizadas y tareas de resolución de problemas sin ningún esfuerzo de programación adicional. Por todo lo anterior, esta es una asignatura fundamentalmente práctica y enfocada a obtener ideas claras y habilidades desde el primer día. Por tanto, tendrá más peso en la formación el tratamiento de problemas reales que el aparato matemático detrás de las diversas manipulaciones que operarán sobre los datos.

OBJETIVO

El objetivo principal de la asignatura es familiarizarse con los algoritmos básicos de manipulación de video, imagen y sonido desde un punto de vista eminentemente práctico.

Como objetivos específicos, se pueden reseñar los siguientes:

- Conocer los conceptos básicos que abarcan los píxeles, la digitalización, la imagen binaria, la imagen en escala de grises, la imagen en color, los dispositivos de adquisición y salida de imágenes, las transformaciones de imágenes, los ajustes de imágenes, los modelos de color, los esquemas de compresión y los formatos de archivo.
- Conocer los conceptos básicos que abarcan las propiedades de las ondas sonoras, como la amplitud y la frecuencia, y sus representaciones perceptivas, es decir, la sonoridad y el tono, los dispositivos para manipular el sonido ambiental, como el amplificador de micrófono y el altavoz, los sonidos estéreo y mono, la digitalización del audio, las muestras y el teorema de muestreo de Nyquist, los componentes de la tarjeta de sonido, las características del audio digital con calidad de CD, la fluidez del audio, los sintetizadores y el protocolo MIDI, los esquemas de compresión y los formatos de archivo.
- Conocer los conceptos básicos que abarcan los fotogramas de vídeo, la velocidad de fotogramas, la ilusión de movimiento, la exploración de trama, el entrelazado, las señales de vídeo por componentes, las señales de vídeo compuesto, la luminancia y la crominancia, la conversión del formato de señal RGB a YC y el submuestreo cromático.
- Conocer los conceptos básicos de procesamiento de sonido y audio, El procesamiento de audio se refiere a la manipulación del sonido para mejorar su calidad, modificar sus características o extraer ciertas características que permitan después su utilización en funciones más avanzadas de interpretación o generación de señales de audio, como podrían ser algoritmos de inteligencia artificial.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para cursar esta asignatura es conveniente haber cursado Álgebra I, Cálculo I, Cálculo numérico I y Modelado y simulación I

CONTENIDOS

Tema 1: Procesamiento de imágenes con Matlab

1.1 Introducción

Este tema se enfoca en el procesamiento de imágenes, lo que significa tomar una imagen y realizar una serie de operaciones para mejorarla o extraer información relevante.

1.2 Funciones de uso común

Se presentan las funciones más utilizadas en el procesamiento de imágenes, como la lectura y escritura de imágenes, la conversión a distintos formatos y la visualización.

1.3 Exportar, importar y conversión de imágenes

Se explica cómo exportar e importar imágenes desde diferentes archivos, así como convertir entre diferentes formatos.

1.4 Presentación y exploración

Se presenta cómo visualizar las imágenes para entender mejor sus características y cómo explorarlas para encontrar información relevante.

1.5 Transformaciones geométricas

Es posible transformar las imágenes mediante rotaciones, traslaciones, cambios en tamaño y otros tipos de distorsiones.

1.6 Filtro y mejora de las imágenes

Se introducen los filtros para mejorar la calidad general de las imágenes o eliminar ruido innecesario.

1.7 Segmentación y análisis

El proceso final es segmentar las imágenes en partes útiles para poder analizarlas con mayor detalle.

Tema 2: Procesamiento de video con Python

3.1 Introducción

En este tema se aborda el procesamiento digital del video desde su entrada hasta su salida.

3.2 Funciones de uso común

Al igual que con los temas anteriores, se presentan las funciones más utilizadas en el procesamiento temporal.

3.3 Entrada/salida de video y playback

Se explica cómo importar y exportar videos desde diferentes formatos así como reproducción en tiempo real con OpenCV.

3.4 Procesamiento de «frames» de video

Se presentan técnicas para procesar los diferentes frames en los que se divide una secuencia de video como filtros, cambios de iluminación y recorte.

3.5 Detección de objetos

Es posible detectar objetos en un video mediante técnicas como Haar Cascades, HOG y SVM.

3.6 Detección y seguimiento de movimientos

Otra técnica importante que permite detectar el movimiento y seguirlo a lo largo del video.

Tema 2: Procesamiento de audio con Python

2.1 Introducción

En este tema nos centraremos en el procesamiento digital del sonido aplicado a señales acústicas grabadas previamente.

2.2 Funciones de uso común

Al igual que con el procesamiento de imágenes, se presentan las funciones más utilizadas para el procesamiento de audio.

2.3 Ondas de sonido

Se estudian las propiedades físicas del sonido y cómo pueden representarse matemáticamente a través de ondas.

2.4 Diseño de algoritmos de procesamiento de audio

Se explica cómo diseñar algoritmos para procesar señales acústicas, como pueden ser la eliminación del ruido o la corrección del tono.

2.5 Medida y extracción de características

Se presentan técnicas para extraer información relevante a partir de las señales acústicas, como el análisis en frecuencia o el cálculo del espectro.

2.6 Simulación, ajuste y visualización de ondas de sonido

Es posible simular y visualizar distintos tipos de ondas sonoras para comprender mejor su comportamiento físico y aplicaciones prácticas.

2.7 Filtros temporales

Permiten eliminar ruido temporal en las señales acústicas

2.8 Filtros espectrales

Ayudan a eliminar ruido por frecuencia.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

En esta asignatura se pretende dar una visión global del tratamiento del sonido, vídeo e imagen y su relación con la ingeniería matemática, intentando cultivar en el estudiante una actitud de curiosidad, la capacidad de investigar y profundizar de forma autónoma en el conocimiento y las habilidades para presentar, de forma oral y escrita, el conocimiento relacionado con la asignatura. Por ello, se han combinado diferentes tipos de actividades y metodologías, tanto presenciales (tienen lugar en las aulas y otros espacios, con la presencia del profesor) como no presenciales.

Las actividades presenciales previstas son las siguientes:

- Clase expositiva participativa: se presentarán los conceptos fundamentales de la asignatura, favoreciendo la interacción entre los estudiantes y con el profesor y fomentando preguntas y debate en torno a los temas expuestos.
- Presentaciones de trabajos: exposición por parte de los alumnos de algunos de los trabajos llevados a cabo en la asignatura.
- Talleres: se realizarán talleres sobre habilidades técnicas para la elaboración de documentación y presentaciones, y otro vinculado con los contenidos de la asignatura.
- Tutorías: podrán ser individuales o en grupo, y se destinarán a la aclaración de dudas y seguimiento del alumno.

El trabajo autónomo requerido será tanto de tipo individual como en grupo. Se destinará a la investigación, preparación de trabajos, lectura de documentación, estudio y preparación de exámenes. Con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, así como la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para complementar el aprendizaje del alumno. Será esencial el seguimiento de la asignatura en este entorno virtual.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas
<ul style="list-style-type: none"> • Clase expositiva participativas 15h • Resolución de problemas o casos prácticos 8h • Actividades participativas Grupales 5h • Seguimiento académico y actividades de evaluación 5h • Practicas en laboratorio 27h 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos personal y estudio autonomo 84h • Trabajo virtual en red, revisión y visionado de documentos 6h

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECIFICOS

Será capaz de manipular señales de video y procesarlas para obtener una mejora de ellas

Será capaz de obtener y manipular señales de audio y procesarlas para obtener una mejora de ellas

Será capaz de obtener y manipular imágenes y procesarlas para obtener una mejora de ellas

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La asignatura se evaluará mediante las siguientes actividades que se llevarán a cabo de forma presencial:

a) Prueba escrita de carácter teórico-práctico: 20% en dos pruebas teórico prácticas.

b) Prácticas individuales o en grupo: 55%

c) Participación activa en clase: 5% Convocatoria ordinaria La nota de convocatoria ordinaria se compone de la suma ponderada de los apartados anteriores. Es necesario obtener una nota mínima de 5 puntos en el apartado

d) para aprobar la asignatura y una nota final de 5 puntos entre las partes a) , b) y c) Convocatoria extraordinaria Los alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima en el apartado a) deberán realizar una nueva prueba escrita en esta convocatoria La parte b) se recuperará mediante una práctica adicional distinta de las desarrolladas durante el curso.

e) en caso de repetición los alumnos deberán realizar el examen y el equivalente a una practica final para demostrar la asimilación de las competencias teórico-prácticas de la asignatura.

La nota final se calculará de la misma forma que en la convocatoria ordinaria. PLAGIO Cualquier tipo de fraude o plagio por parte del alumno en una actividad evaluable, será sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la UFV. A estos efectos, se considerará "plagio" cualquier intento de defraudar el sistema de evaluación, como copia en ejercicios, exámenes, prácticas, trabajos o cualquier otro tipo de entrega, bien de otro compañero, bien de materiales o dispositivos no autorizados, con el fin de hacer creer al profesor que son propios.

CONSUMO DE CONVOCATORIAS El alumno dispone de 6 convocatorias para superar esta asignatura.

La Normativa de Evaluación de la UFV recoge todo lo relativo a los procesos de evaluación y consumo de convocatorias.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica