



Grado en Ingeniería Informática itinerario Computación

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:				
Sistemas de Percepción				
Denominación en inglés:				
Perception Systems				
Código:		Carácter:		
606010232		Obligatorio		
Horas:				
	Totales	Presenciales	No presenciales	
Trabajo estimado:	150	60	90	
Créditos:				
	Grupos reducidos			
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3	0	3	0	0
Departamentos:		Áreas de Conocimiento:		
Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática		Ingeniería de Sistemas y Automática		
Curso:		Cuatrimestre:		
3º - Tercero		Segundo cuatrimestre		

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	E-Mail:	Teléfono:	Despacho:
*Marín Santos, Diego	diego.marin@diesia.uhu.es	959 217384	Despacho TUP107 / Edificio TorreUmbría / Campus La Rábida

*Profesor coordinador de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Sistemas sensoriales para la percepción. Etapas de procesamiento de la información sensorial. Adquisición de imágenes. Técnicas básicas de procesamiento de imágenes digitales. Introducción a la visión dinámica. Reconocimiento estadístico de patrones: descripción matemática, selección de características, ejemplos de clasificadores básicos.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Perception sensory systems. Stages of sensory information processing. Image acquisition. Basic techniques of digital image processing. Introduction to dynamic vision. Pattern statistical recognition: mathematical description, feature selection, examples of basic classifiers.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre del tercer curso del Grado en Ingeniería Informática - especialidad en Computación. Su carácter es obligatorio y está encuadrada en el módulo de Tecnología Específica de Computación.

2.2. Recomendaciones:

Esta asignatura está dirigida a estudiantes que abordan por primera vez el estudio de los sistemas de percepción y el procesamiento de la información sensorial. Se introducen previamente todos los conceptos y fundamentos necesarios para la comprensión de los contenidos de la asignatura, por lo que no se requiere que el estudiante haya superado previamente otras asignaturas de la titulación.

Dado que toda la parte práctica de la asignatura se implementará usando MATLAB, se recomienda que el estudiante esté familiarizado con esta herramienta informática.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Esta asignatura trata de los fundamentos y técnicas propias de los sistemas de percepción para adquirir y procesar la información proporcionada por sus sensores. El estudio capacita al estudiante para diseñar aplicaciones sencillas de visión artificial en distintos ámbitos de aplicación. De forma específica, en esta asignatura:

- Se realiza una descripción global de los sensores más comunes indicando en qué ámbitos. Se trata que el estudiante conozca las diferentes posibilidades sensoriales que existen para simular la capacidad de percepción que poseemos los seres humanos, y sepa cuáles son las más utilizadas en distintos campos de aplicación.

- Se describen las distintas etapas en las que, de forma general, puede dividirse el procesamiento de la información sensorial. El objetivo es que el estudiante conozca y comprenda los problemas existentes en los "datos" brutos que producen los sensores, reconozca la necesidad de "preprocesarlos".

- Se introducen los sistemas de visión artificial, mostrando especial atención a los dispositivos ópticos y sensores utilizados para la adquisición de imágenes, así como a las técnicas básicas de procesamiento de la información contenida en imágenes.

- Se introduce el problema de la visión dinámica y se presentan métodos básicos de detección de movimiento en una secuencia de imágenes.

- Por último, se imparte un bloque de contenidos dedicado a las descripción matemática y reconocimiento de objetos. En este bloque se presentan los principales descriptores matemáticos de objetos utilizados en aplicaciones de visión por computador, estrategias de selección de características, así como técnicas básicas de clasificación para reconocerlos.

Con el objetivo de despertar el interés y motivación del estudiante por la materia, se adoptará un enfoque práctico, haciendo ver la utilidad de las técnicas y herramientas estudiadas a través del diseño e implementación de aplicaciones sencillas de visión artificial.

El estudiante, al finalizar de cursar la asignatura, debería conocer:

- Tipos de sensores más utilizados en distintos campos de aplicación y sus fundamentos.

- Etapas en las que puede dividirse el procesamiento de la información sensorial que realiza un sistema de percepción.

- Proceso de adquisición de una imagen digital.

- Principales técnicas de tratamiento de una imagen digital.

- Métodos básicos de detección de movimiento en una secuencia de imágenes.

- Principales descriptores matemáticos de objetos utilizados en visión por computador.

- Problema del reconocimiento de objetos y su tratamiento desde el punto de vista de la selección de los descriptores matemáticos más adecuados y aplicación de técnicas básicas de clasificación.

- Toolboxes de adquisición y procesamiento de imágenes de Matlab y sus principales funciones.

Además, el estudiante debería estar preparado para aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos así como para emprender estudios relacionados posteriores con un alto grado de autonomía; también debería tener capacidad de análisis, síntesis, organización y planificación de la información proveniente de diversas fuentes, así como capacidad de trabajo en equipo.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **CE4-C:** Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación
- **CE5-C:** Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en ambientes o entornos inteligentes.

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **CG0:** Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- **G01:** Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- **G04:** Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista
- **G05:** Capacidad de trabajo en equipo.
- **T02:** Conocimiento y perfeccionamiento en el ámbito de las TIC's

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

El curso se impartirá en sesiones académicas de teoría y prácticas distribuidas de la siguiente forma: 15 sesiones impartidas en grupos grandes de 2 horas cada una y otras 15 sesiones en grupos reducidos, también de 2 horas cada una. Las actividades formativas y metodologías docentes utilizadas pueden resumirse como sigue:

Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa:

Estas sesiones estarán destinadas a la impartición de contenidos teóricos de la asignatura así como a la ilustración a nivel práctico de los mismos (sesiones académicas de teoría). De esta forma se facilitará en gran medida la comprensión del temario teórico y el estudiante podrá comprobar la utilidad de las técnicas y herramientas estudiadas.

Se desarrollarán mediante explicaciones orales con exposición de transparencias y/o diapositivas, haciéndose uso de la pizarra cuando sea necesario. Con el objetivo de despertar el interés y motivación del estudiante por la materia, se adoptará un enfoque práctico en la impartición del contenido teórico, haciendo ver la utilidad de las técnicas y herramientas estudiadas. De esta forma, el profesor utilizará herramientas de simulación en el ordenador para ilustrar a nivel práctico los contenidos impartidos.

Sesiones prácticas:

El contenido práctico de la primera parte de la asignatura (temas 1, 2 y 3) se diseñará para que sea una aplicación casi directa de los contenidos explicados en las sesiones de teoría, por lo que facilitarán en gran medida su comprensión y su comprobación. En estas sesiones, el estudiante utilizará las toolboxes de adquisición y procesamiento de imágenes de Matlab para implementar a nivel práctico los contenidos explicados en las sesiones de teoría y resolver problemas relacionados con los mismos.

Desarrollo de trabajo:

Los conceptos teóricos impartidos en el segundo bloque de la asignatura (temas 3, 4 y 5 de la guía docente) se trabajarán a nivel práctico mediante el planteamiento y realización de un trabajo. Este trabajo práctico consistirá en el diseño e implementación de algoritmos de reconocimiento de objetos basados en estrategias de selección de características y clasificación, e incluirá todo el contenido teórico impartido en la segunda parte de la asignatura.

6. Temario desarrollado:

CONTENIDO TEÓRICO:

TEMA 1 – INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE PERCEPCIÓN

- 1.1.- Conceptos básicos
- 1.2.- Sistemas sensoriales para la percepción
- 1.3.- Etapas del proceso de percepción
- 1.4.- Campos de aplicación

TEMA 2 – ADQUISICIÓN DE IMÁGENES

- 2.1.- Modelo geométrico de una cámara
- 2.2.- Sensores visuales
- 2.3.- Digitalización de imágenes: señal de video
- 2.4.- Digitalización de imágenes: imágenes digitales
- 2.5.- Codificación digital de una imagen: modelos de color

TEMA 3 – FUNDAMENTOS DE LA VISIÓN ARTIFICIAL

- 3.1.- Etapas en un proceso de visión por computador
- 3.2.- Técnicas básicas de procesamiento de imágenes
- 3.3.- Segmentación de objetos basada en histograma
- 3.4.- Introducción al problema de la visión dinámica
- 3.5.- Métodos de detección de movimiento

TEMA 4 – REPRESENTACIÓN MATEMÁTICA DE OBJETOS

- 4.1.- Introducción y planteamiento
- 4.2.- Descriptores de contorno
- 4.3.- Descriptores de región
- 4.4.- Descripción de similitud mediante correlación

TEMA 5 – TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO DE OBJETOS

- 4.1.- Introducción al reconocimiento de objetos
- 4.2.- Sistemas de reconocimiento basados en la teoría de decisión
- 4.3.- Selección de características
- 4.4.- Clasificadores basados en distancias.

CONTENIDO PRÁCTICO:

- Introducción al tratamiento de imágenes digitales mediante la toolbox de procesamiento de imágenes de MATLAB.
- Introducción a la captura de imágenes digitales mediante la toolbox de adquisición de imágenes de MATLAB.
- Instalación de cámara USB y manejo de los parámetros típicos de su óptica.
- Extracción de información básica de objetos a partir de imágenes binarias: implementación de funciones de interés.
- Adquisición, procesamiento y generación de secuencias de imágenes digitales.
- Implementación de aplicación de seguimiento de objetos basada en color y movimiento.
- Técnicas básicas de detección de movimiento basadas en sustracción de fondo.
- Técnicas básicas de procesamiento de imágenes. Segmentación de objetos mediante técnica de selección automática de umbral.
- Implementación de aplicación de reconocimiento de objetos basada en estrategias de selección de características y clasificación.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

ROBOTS Y SISTEMAS SENSORIALES

Autores: Fernando Torres, Jorge Pomares, Pablo Gil, Santiago T. Puente, Rafael Aracil

Editorial: Prentice Hall

Año: 2002

VISIÓN POR COMPUTADOR: FUNDAMENTOS Y MÉTODOS.

Autores: de la Escalera Hueso, A.

Editorial: Prentice Hall.

Año: 2000

VISIÓN POR COMPUTADOR

Autores: González Jiménez, J.

Editorial: Paraninfo.

Año: 1999

7.2. Bibliografía complementaria:

DIGITAL IMAGE PROCESSING USING MATLAB

Autores: González, R. C., Woods, R.E, and Eddins, S.

Editorial: Prentice Hall.

Año: 2004

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

CONVOCATORIA DE JUNIO:

El estudiante será evaluado mediante las siguientes técnicas de evaluación, cada una de la cuales tendrá el porcentaje de peso en la calificación final que se indica :

Defensa de Prácticas. Evaluación del contenido práctico impartido en la primera parte de la asignatura (temas 1, 2 y parte del 3). Porcentaje de la nota final: 40%

Se realizará en horario de clase y aproximadamente tras dos meses de impartición de la asignatura, a través de una de prueba parcial de evaluación en aula de informática.

Defensa de Trabajo. Evaluación del contenido teórico-práctico incluido en el trabajo realizado en la segunda parte de la asignatura (parte del tema 3, temas 4 y 5). Porcentaje de la nota final: 55%

La evaluación se realizará a través de prueba teórico-práctica, a realizar en la fecha establecida para la convocatoria de junio en el calendario oficial de exámenes de la ETSI, de los contenidos que involucra la realización del trabajo.

Seguimiento y trabajo individual del estudiante. Porcentaje de la nota final: 5%.

Se cuantificará a través de su asistencia a clase.

Observaciones:

- Cada una de las técnicas de evaluación anteriores será calificada de 0 a 10.
- El profesor informará antes de la celebración de cada prueba de evaluación los criterios específicos de evaluación de las mismas.
- De forma excepcional, según establece el artículo 9 de la Normativa de Evaluación de las Titulaciones de Grado de la Universidad de Huelva (aprobada en Consejo de Gobierno de 16 de julio de 2009), los estudiantes que se encuentren en los casos señalados por el mencionado artículo realizarán un examen teórico-práctico el día del examen oficial, que supondrá el 100% de la calificación final de la asignatura.

CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE:

Se aplicará el mismo criterio de evaluación y calificación establecido para la convocatoria de Junio, con la siguiente particularidad: el estudiante únicamente se tendrá que evaluar de aquellas partes no superadas que el profesor determine. Se mantendrá la calificación obtenida en la convocatoria de junio de aquellas partes que ya se hubieran superado, o de aquellas que, a pesar de no estar superadas, el estudiante opte por no presentarse a su evaluación.

La evaluación tendrá lugar en la fecha establecida para la convocatoria de septiembre en el calendario oficial de exámenes de la ETSI.

CONVOCATORIA DE NOVIEMBRE:

Examen teórico-práctico el día del examen oficial, que supondrá el 100% de la calificación final de la asignatura.

9. Organización docente semanal orientativa:

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2	0	0	2	0		Presentación Asignatura. Tema 1.	
#2	2	0	0	2	0		Tema 1	
#3	2	0	0	2	0		Tema 2. Prácticas.	
#4	2	0	0	2	0		Tema 2. Prácticas.	
#5	2	0	0	2	0		Tema 2. Prácticas.	
#6	2	0	0	2	0		Tema 3. Prácticas.	
#7	2	0	0	2	0		Tema 3. Prácticas.	
#8	2	0	0	2	0		Tema 3. Prácticas.	
#9	2	0	0	2	0	Evaluación Primer Bloque	Tema 3. Prácticas.	
#10	2	0	0	2	0		Tema 4. Trabajo	
#11	2	0	0	2	0		Tema 4. Trabajo	
#12	2	0	0	2	0		Tema 5. Trabajo	
#13	2	0	0	2	0		Tema 5.- Trabajo	
#14	2	0	0	2	0		Tema 5.- Trabajo	
#15	2	0	0	2	0	Evaluación Segundo Bloque (fecha convocatoria oficial de junio)	Trabajo.	
	30	0	0	30	0			