

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017/2018

Identificación y características de la asignatura				
Código	501291		Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Visión artificial			
Denominación (inglés)	Computer vision			
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	8º	Carácter	Optativa	
Módulo	Optatividad en Ingeniería de Computadores			
Materia	Sistemas Inteligentes			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Pilar Bachiller Burgos	18	pilarb@unex.es	https://robolab.unex.es/ http://epcc.unex.es/	
Área de conocimiento	Arquitectura y tecnología de computadores			
Departamento	Tecnología de los computadores y de las comunicaciones			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Pilar Bachiller Burgos			
Competencias				
<p>CG01: Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución de la Secretaría General de Universidades de 8 de junio de 2009 (BOE de 4 de agosto de 2009) para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.</p>				
<p>CG02: Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la Informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.</p>				
<p>CG03: Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.</p>				
<p>CG04: Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.</p>				

<p>CG05: Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.</p>
<p>CG06: Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.</p>
<p>CG07: Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.</p>
<p>CG08: Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</p>
<p>CG09: Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.</p>
<p>CG10: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.</p>
<p>CG11: Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática.</p>
<p>CG12: Conocimiento y aplicación de elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos informáticos, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.</p>
<p>CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p>
<p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p>
<p>CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p>
<p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>
<p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>
<p>CIC04: Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones.</p>

CIC05: Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.

CIC07: Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

CT03: Capacidad para resolver problemas.

CT15: Capacidad de aprendizaje autónomo.

Contenidos

Breve descripción del contenido

Introducción a la visión artificial desde el estudio y aplicación de técnicas relacionadas con la adquisición y formación de imágenes digitales, la detección de propiedades de una imagen, la visión estéreo y el análisis visual del movimiento

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Introducción a la visión artificial

Contenidos del tema 1:

- 1.1. ¿Qué es la visión artificial?
- 1.2. Formación de imágenes
- 1.3. Parámetros de cámara

Denominación del tema 2: Procesamiento de imágenes digitales

Contenidos del tema 2:

- 2.1. Operaciones a nivel de píxel
- 2.2. Operaciones a nivel de área
 - 2.2.1. Filtros lineales
 - 2.2.2. Filtros no lineales

Denominación del tema 3: Detección de características

Contenidos del tema 3:

- 3.1. Bordes
- 3.2. Esquinas
- 3.3. Puntos característicos
- 3.4. Líneas y curvas

Denominación del tema 4: Segmentación de imágenes

Contenidos del tema 4:

- 4.1. Técnicas basadas en regiones
- 4.2. Técnicas basadas en agrupaciones

Denominación del tema 5: Visión estéreo

Contenidos del tema 5:

- 5.1. Introducción a la visión estéreo
- 5.2. El problema de la correspondencia
- 5.3. Geometría epipolar
- 5.4. Reconstrucción 3D

Denominación del tema 6: Análisis visual del movimiento

Contenidos del tema 6:

- 6.1. Imágenes en movimiento

- 6.2. Campo de movimiento y flujo óptico
- 6.3. Estimación del flujo óptico

ORGANIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS

El objetivo principal de la parte práctica de la asignatura es que el alumno sea capaz de aplicar las técnicas estudiadas para construir sistemas que realicen tareas de cierto interés en el campo de la visión artificial. Con este objetivo, se desarrollarán 5 trabajos prácticos a lo largo del semestre que constituirán el instrumento fundamental de evaluación de la asignatura.

Suponiendo sesiones prácticas de 1'5 horas de duración, los créditos prácticos se organizan de la siguiente forma:

- Práctica 1: Introducción al entorno de desarrollo (1 sesión)
- Práctica 2: Técnicas de procesamiento de imágenes (2 sesiones)
- Práctica 3: Detección de características a partir de propiedades básicas de una imagen (2 sesiones)
- Práctica 4: Implementación de técnicas de segmentación (2 sesiones)
- Práctica 5: Estimación de 3D a partir de imágenes obtenidas de un sistema estéreo (2 sesiones)
- Práctica 6: Aplicación del flujo óptico (2 sesiones)

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento o TP	No presencial EP
		GG	SL		
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	17	6	1,5		9,5
2	20,25	4,75	3		12,5
3	25	6	3	1	15
4	26,5	6	3	1	16,5
5	31	7	3	1	20
6	30,25	6,5	3	0,75	20
Evaluación del conjunto	150	36,25	16,5	3,75	93,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

- ✓ En Clases teórico-prácticas en el aula, se realizarán clases expositivas para el desarrollo de los contenidos teóricos. También se destinarán a desarrollar actividades breves que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes.
- ✓ En sesiones de laboratorio, se propondrán trabajos prácticos de

programación destinados a resolver diferentes problemas relacionados con las distintas técnicas de visión artificial explicadas durante las clases de grupo grande. Se realizarán actividades de seguimiento de los trabajos prácticos planteados.

- ✓ En tutorías programadas, individuales o en grupos pequeños se realizará un seguimiento de las actividades planteadas. Si el número de alumnos lo permite, se destinarán a la revisión de herramientas matemáticas relacionadas con ciertas técnicas de visión artificial.
- ✓ Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma. Las actividades no presenciales necesarias para alcanzar los objetivos de aprendizaje se resumen en las siguientes: estudio individual, búsqueda de información, desarrollo de programas.

Resultados de aprendizaje

- ✓ Conoce los problemas fundamentales de la visión artificial
- ✓ Conoce los métodos de detección y extracción de propiedades de una escena mediante técnicas de visión
- ✓ Domina las técnicas de percepción de la estructura tridimensional y del movimiento de una escena en un sistema de visión artificial
- ✓ Es capaz de aplicar las técnicas estudiadas para resolver problemas reales de interés práctico en visión artificial

Sistemas de evaluación

Tal y como se contempla en la 'Normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en las titulaciones oficiales de Universidad de Extremadura' vigente (DOE 12 de diciembre de 2016), esta asignatura puede superarse siguiendo el sistema de evaluación continua o mediante una prueba final de carácter global.

Como se indica en esta normativa, "la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global corresponde al estudiante durante las tres primeras semanas de cada semestre."

El estudiante comunicará por escrito a los profesores de la asignatura el tipo de evaluación elegido utilizando el modelo que se encontrará en el aula virtual. Si un estudiante no comunica el tipo de evaluación elegido en el plazo indicado, se supondrá que opta por la evaluación continua.

Evaluación continua

Se valorará principalmente la aptitud del alumno en la realización de los distintos trabajos prácticos propuestos a lo largo del semestre. Esta valoración tendrá en cuenta la habilidad del alumno para desarrollar las aplicaciones que se plantean, así como la realización de posibles ampliaciones en cada una de ellas. Para aprobar la asignatura mediante esta evaluación continua es requisito indispensable haber realizado los 5 primeros trabajos prácticos. La calificación de cada trabajo dependerá de la evaluación del cumplimiento de los objetivos, corrección y realización de mejoras de las aplicaciones desarrolladas. Asimismo, por cada trabajo práctico, se realizará una prueba escrita consistente en preguntas cortas relacionadas con los distintos aspectos desarrollados. La nota

obtenida en esta prueba (NP) se utilizará para ponderar la nota del trabajo correspondiente (NT) como $(NT*NP)/10$.

La nota final (NF) se calculará de la siguiente forma:

$$NF = NT1*0,1 + NT2*0,15 + NT3*0,25 + NT4*0,25 + NT5*0,25$$

La realización del trabajo práctico 6 será opcional y, siempre que se obtenga una nota mayor o igual a 5 en dicho trabajo, permitirá incrementar la nota final en $NT6*0,1$.

El profesor podrá convocar a los alumnos para defender los trabajos prácticos si existen dudas sobre su autoría.

Evaluación por prueba final global

Se realizará un examen final de teoría y un examen final de prácticas para aquellos alumnos que no deseen acogerse al sistema de evaluación continua. Para aprobar la asignatura será requisito indispensable obtener una calificación mayor o igual a 5 en ambos exámenes. En tal caso, la nota final se calculará como la media entre la nota del examen de teoría y la del examen de prácticas. Si uno de los exámenes tuviera una calificación inferior a 5, la nota final será SUSPENSO(2).

Bibliografía (básica y complementaria)

[Szeliski11] Richard Szeliski, *Computer Vision: Algorithms and Applications*, Springer, 2011.

[Trucco98] Emanuele Trucco, Alessandro Verri, *Introductory Techniques for 3-D Computer Vision*, Prentice Hall, 1998.

[Escalera01] Arturo de la Escalera, *Visión por Computador: Fundamentos y Métodos*, Prentice Hall, 2001.

[Shapiro01] Linda G. Shapiro, George Stockman, *Computer Vision*, Prentice Hall, 2001.

[Hartley03] Richard Hartley, Andrew Zisserman, *Multiple View Geometry in Computer Vision*, Cambridge University Press, 2003.

[Parker11] J.R. Parker, *Algorithms for Image Processing and Computer Vision*, Wiley Publishing, 2011.

[OpenCV] <http://opencv.org>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

El aula virtual de la asignatura contiene recursos relacionados con todos los temas del temario teórico, así como el material necesario para el desarrollo de la

parte práctica.

Pueden encontrarse recursos adicionales a través de los siguientes enlaces:

<http://resources.visionbib.com/>

<http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/>

<http://www.cvpapers.com/>

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: *se fijarán al comienzo del curso en coordinación con las restantes asignaturas del semestre.*

Tutorías de libre acceso: *se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías.*

Recomendaciones

- ✓ Se recomienda la asistencia a las clases teóricas y prácticas.
- ✓ Se recomienda el acceso regular al aula virtual de la asignatura.
- ✓ Se recomienda una dedicación continuada a la asignatura que permita completar las horas en el aula con la comprensión de los conceptos tratados y la revisión de lecturas adicionales.