

# VISIÓN POR COMPUTADOR

Curso 2016/2017

(Código: 31104074)

## 1. PRESENTACIÓN

La Visión por Computador es conocida también como Visión Artificial, encuadrándose dentro de un campo más amplio de la Inteligencia Artificial cual es el de Percepción, por tanto, estaríamos hablando en este caso de Percepción Visual Artificial.

La fuente de datos para la Visión por Computador la constituyen los sensores con capacidad para obtener imágenes de la escena tridimensional. Existen multitud de sensores capaces de proporcionar las mencionadas imágenes abarcando desde los satélites artificiales hasta las imágenes microscópicas, pasando por las convencionales, obtenidas con las cámaras fotográficas de propósito general. Además, dependiendo del tipo de sensor se pueden conseguir imágenes ópticas (en color), infrarrojas, rayos X, de ultrasonidos o cualquier otro tipo de señal que se pueda representar en forma de matriz numérica.

El propósito de la Visión por Computador consiste en desarrollar métodos y procedimientos en forma de algoritmos programables mediante un Computador con el fin de extraer la información necesaria de las imágenes. Algunos de tales métodos tienen que ver con el propio tratamiento de la señal, en el caso de las imágenes bidimensional, hasta aplicaciones del tipo de reconocimiento y clasificación de objetos, detección del movimiento o reconstrucción de la escena tridimensional.

La asignatura no requiere de conocimientos específicos previos en la materia, todos los conocimientos se adquieren durante el curso. Comienza con los fundamentos de las imágenes para ir progresando hacia procesos más avanzados, llegando finalmente a diversas aplicaciones, las cuales se orientan tanto desde un punto de vista práctico como desde un punto de vista científico con todo el rigor que en este último caso le corresponde. De esta forma el alumno adquiere una serie de conocimientos que le permitirán su aplicación tanto a nivel industrial, como en la posible ampliación de sus estudios orientados a la investigación, proporcionándole así varias opciones y salidas profesionales.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

La Visión por Computador es al igual que el resto de asignaturas que componen el Máster en Ingeniería de Sistemas y de Control, una asignatura en sí misma, que en unión de las asignaturas Procesado de Señales y Sensores y actuadores constituye uno de los ocho módulos que conforman el conjunto, concretamente el módulo III dedicado a los Sensores y el Procesamiento de Señales.

Se trata de una asignatura de carácter multidisciplinar, en el sentido de que para el desarrollo de los métodos a programar se puede servir de un buen número de asignaturas

del Máster e incluso ella misma puede proporcionar un excelente soporte para otras muchas.

Desde este punto de vista, el alumno puede desarrollar trabajos multidisciplinares que le permitirán ver las aplicaciones bajo un mismo contexto y conformando una única entidad.

El carácter de esta asignatura es teórico-práctico, con 6 créditos ETCS repartidos en dos bloques que se distinguen porque el primero constituye básicamente el procesamiento de señales bidimensionales orientado a las imágenes y el segundo se centra específicamente en la Percepción Visual. Son los que en la literatura especializada se identifican como Visión de Bajo y Alto nivel. Cada bloque consta de seis temas. En todos ellos se proponen y suministran abundantes ejemplos de aplicación a todos los niveles.

### 3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Además de los estrictamente necesarios para el acceso a los estudios oficiales de postgrado, se necesitan una serie de conocimientos previos a nivel elemental que son los básicos de cualquier tipo de estudios en el área de Ciencias. Concretamente se requieren los siguientes:

- 1) Tratamiento de matrices.
- 2) Significado geométrico y físico de la derivación.
- 3) Especificación de algoritmos iterativos y recursivos.
- 4) Conocimientos elementales de programación.

### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer el contenido de las imágenes y su formación
- Distinguir técnicas y métodos de tratamiento de imágenes y Visión por Computador en función del problema final a resolver.
- Aplicar métodos orientados a la extracción de la información en las imágenes según los requerimientos del problema planteado.
- Comparar diversas técnicas y procedimientos de tratamiento de imágenes y Visión por Computador.
- Combinar e integrar diversos métodos y estrategias, para extraer la máxima información posible de las imágenes, orientados a la aplicación
- Comparar diversas estrategias combinadas entre sí y orientadas siempre al procesamiento de imágenes.
- Proporcionar pautas y mecanismos para el análisis y diseño de procedimientos de solución de problemas.

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

*Parte I: Visión de Bajo Nivel o procesamiento de imágenes*

Tema 1: Formación de imágenes. Transformaciones elementales: de intensidad, geométricas.

Tema 2: Mejora de la calidad de la imagen: suavizado y realzado. Correcciones radiométricas.

Tema 3: Fundamentos del color. Modelos de representación. Segmentación basada en el color

Tema 4: Extracción de bordes y regiones: operadores primera y segunda derivada, binarización, crecimiento, operaciones morfológicas. Descripción de bordes y regiones.

Identificación de texturas.

Tema 5: Calibración de cámaras.

*Parte II: Visión de Alto Nivel o Visión por computador*

Tema 6: Secuencias de imágenes. Detección del movimiento. Registro de imágenes. Superresolución. Detección de cambios.

Tema 7: Reconocimiento de formas y patrones. Técnicas de clasificación: supervisadas y no supervisadas.

Tema 8: Obtención de la estructura tridimensional de la escena: visión estereoscópica.

Tema 9: Fusión de imágenes.

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [JOSE SANCHEZ MORENO](#)
- GONZALO PAJARES MARTINSANZ

## 7.METODOLOGÍA

Trabajo con contenidos teóricos: se proporciona al alumno los contenidos del curso en material electrónico. Su distribución se realiza por temas, donde cada tema contiene los aspectos teóricos elementales indicando en su caso la fuente bibliográfica de referencia. Se sugieren una serie de ejercicios teóricos, que el alumno puede realizar para someterlos a evaluación a través de los recursos disponibles en la UNED o por cualquier otro procedimiento de comunicación on-line.

Desarrollo de actividades prácticas: el material suministrado se acompaña de una serie de programas de ordenador, que ilustran los conceptos a los que hacen referencia. Igualmente se proporcionan los recursos materiales, básicamente imágenes, necesarios para su ejecución. Se recomienda al alumno la consolidación de los conceptos teóricos mediante la visualización de los resultados de los programas. El envío de los resultados obtenidos mediante los recursos disponibles a través de la UNED, junto con las dudas planteadas durante su ejecución, constituye un elemento importante de evaluación de la asignatura.

Tutorías: se proporciona la posibilidad de asistencia tutorizada a los alumnos, principalmente con carácter on-line a través de los recursos de la UNED, donde se incluyen foros de participación activa, sin descartar la asistencia presencial para aquellos alumnos que así lo deseen en el horario establecido al efecto.

Actividades formativas: se proporcionará información sobre actividades que se realicen tanto dentro del Máster como fuera de él relacionadas con las materias del mismo. En este apartado se incluyen charlas-coloquio, conferencias, cursos, seminarios, etc., tanto de naturaleza on-line como presencial. En este sentido se proporcionará información relativa a actividades organizadas por otros Másteres cuando el acceso a las mismas sea factible.

## 8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788478978281

Título: EJERCICIOS RESUELTOS DE VISIÓN POR COMPUTADOR (1ª)

Autor/es: Gonzalo Pajares Y Jesús Manuel De La Cruz ;

Editorial: : RAMA

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788478978311

Título: VISION POR COMPUTADOR: IMÁGENES DIGITALES Y APLICACIONES (2ª)

Autor/es: Gonzalo Pajares Y Jesús Manuel De La Cruz ;

Editorial: : RAMA

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

Se proporciona abundante material de carácter teórico-práctico donde se contienen numerosos ejemplos de la misma naturaleza, así como ejercicios resueltos elaborados por el equipo docente.

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780131687288

Título: DIGITAL IMAGE PROCESSING (2007)

Autor/es: Woods, Richard E. ; Gonzalez, Rafael C. ;

Editorial: PRENTICE HALL

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780470147085

Título: DIGITAL COLOR IMAGE PROCESSING (1ª)

Autor/es: Koschan, A. And Abidi, M. ;

Editorial: : JOHN WILEY

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 97804711056690

Título: PATTERN CLASSIFICATION (2nd ed.)

Autor/es: Hart, Peter E. ; Stork, David G. ;

Editorial: WILEY

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9781420079500

Título: DIGITAL IMAGE PROCESSING: AN ALGORITHMIC APPROACH WITH MATLAB (1ª)

Autor/es: Qidwai, U And Chen, C.H. ;

Editorial: CRC PRESS/C&H

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9783527405848

Título: HANDBOOK OF MACHINE VISION (1ª)

Autor/es: Alexander Hornberg ;

Editorial: : JOHN WILEY & SONS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788420530987

Título: VISIÓN POR COMPUTADOR. FUNDAMENTOS Y MÉTODOS (1ª)

Autor/es: Escalera Hueso, Arturo De La ;

Editorial: PRENTICE-HALL

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788428326308

Título: VISIÓN POR COMPUTADOR (1ª)

Autor/es: Jiménez, Javier ;

Editorial: THOMSON PARANINFO,S.A.

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

En el curso virtual encontrará todo el material (documentos, herramientas y presentaciones) relacionado con la asignatura.

Existen numerosos recursos electrónicos y bases de datos de imágenes donde el alumno puede encontrar material muy abundante y útil para el curso. Destacan entre otros los siguientes enlaces web:

- 1) <http://www.cs.cmu.edu/~cil/vision.html>
- 2) <http://www.csse.uwa.edu.au/~pk/>
- 3) <http://cat.middlebury.edu/stereo/data.html>
- 4) <http://archive.ics.uci.edu/ml/>
- 5) <http://www.metapix.de/toolbox.htm>
- 6) <http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/>

## 11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

La asignatura estará virtualizada por la UNED, por lo que los alumnos poseen un excelente medio de comunicación con el profesorado de la asignatura, tanto para la resolución de dudas como para la orientación en cualquiera de los temas relacionados con la materia.

En cualquier caso, el acceso de los alumnos a los profesores para la resolución de dudas y cuestiones relacionadas con la materia puede realizarse a través de las tutorías que se establecen al respecto, tanto de forma presencial como a través del correo electrónico. La relación de profesores que imparten la materia es la que se proporciona a continuación:

Gonzalo Pajares Martinsanz  
Dpt. Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial  
C/ Prof. José García Santesmases, s/n  
Facultad de Informática  
Universidad Complutense  
28040 Madrid  
e-mail: pajares@fdi.ucm.es

María Guijarro Mata-García  
Dpt. Arquitectura de Computadores y Automática  
C/ Prof. José García Santesmases, s/n  
Facultad de Informática  
Universidad Complutense  
28040 Madrid  
e-mail: mgujarro@ucm.es

D. José Jaime Ruz Ortiz  
Dpt. Arquitectura de Computadores y Automática  
C/ Prof. José García Santesmases, s/n  
Facultad de Informática  
Universidad Complutense  
28040 Madrid  
e-mail: jjruz@ucm.es

Guillermo Botella Juan  
Dpt. Arquitectura de Computadores y Automática  
C/ Prof. José García Santesmases, s/n  
Facultad de Informática  
Universidad Complutense  
28040 Madrid  
e-mail: gbotella@fdi.ucm.es

## 12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación de la asignatura Visión por Computador, eminentemente práctica, se realizará siguiendo los criterios generales del Máster, que se complementará con las siguientes propuestas concretas:

1. Resolución de ejercicios básicos prácticos propuestos y suministrados como parte del material de la asignatura. Se elaborará una pequeña memoria sobre los ejercicios realizados.
2. Realización de un trabajo práctico individual, que abordará un problema de aplicación concreta a elegir de entre los temas de la asignatura. Se proporcionará una guía sobre propuestas de trabajos de esta naturaleza. Se elaborará una memoria final sobre el trabajo.
3. Asistencia a seminarios u otras actividades programadas dentro del Máster.
4. Interés en la materia, que se medirá por el tipo y nivel de las consultas o dudas planteadas a través de cualquiera de los medios de comunicación disponibles.

## 13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.