

23-24

MÁSTER UNIVERSITARIO EN
INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA
ARTIFICIAL

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



VISIÓN ARTIFICIAL

CÓDIGO 31101235

UNED

23-24

VISIÓN ARTIFICIAL
CÓDIGO 31101235

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	VISIÓN ARTIFICIAL
Código	31101235
Curso académico	2023/2024
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	ANUAL
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La Visión Artificial es una disciplina de creciente interés en el ámbito científico-técnico, cuyo objetivo es la extracción de información a partir de imágenes de distinta naturaleza. Dentro de la Inteligencia Artificial, pertenece al área de la percepción. Actualmente se aplica en áreas tan diversas como robótica, teledetección, imagen médica, control de calidad y, en general, en el análisis de cualquier tipo de datos que presente características espacio-temporales reseñables.

Esta asignatura pertenece al Máster Universitario en Investigación en Inteligencia Artificial" de la ETSI Informática de la UNED, es anual, de carácter optativo y su carga lectiva es de seis créditos ECTS. La asignatura tiene un carácter eminentemente aplicado dentro de este programa de máster y sirve como campo de aplicación de métodos y técnicas vistos en otras asignaturas como métodos simbólicos, aprendizaje automático, aprendizaje profundo, computación evolutiva y métodos probabilistas. Su estudio contribuye en gran medida a la adquisición de las competencias que el ingeniero debe poseer.

El contenido del curso se estructura entorno a la idea de construir sistemas de visión completos. Además de definir la terminología utilizada habitualmente en un sistema de visión artificial, se mostrará al alumno la envergadura del problema, recalando 1) la necesidad de descomponer la tarea en diferentes subtareas y en distintos niveles de descripción o representación con grado creciente de semántica y 2) la necesidad de inyectar conocimiento en cada una de las etapas de procesamiento para poder llegar a una solución. Como se verá, en cada una de las etapas de un sistema de visión se utilizan tanto métodos de procesamiento de imagen como métodos de inteligencia artificial y deep learning.

La asignatura de Visión Artificial es una asignatura de 6 créditos ECTS, de carácter optativo, de duración anual del Máster en Investigación en Inteligencia Artificial. Guarda una estrecha relación con las siguientes asignaturas del plan de estudios:

- Aprendizaje profundo
- Métodos de Aprendizaje Automático

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Además de los requisitos generales de acceso a este programa de máster, para afrontar con éxito el estudio de esta asignatura deberán manejarse con soltura los conocimientos de programación, cálculo vectorial y álgebra vistos en asignaturas de grado, y conocimientos de inglés (lectura), pues una parte importante del material didáctico se proporciona en este idioma. También es recomendable estar familiarizado con la terminología usada en procesamiento digital de imágenes (si no, en la primera parte del curso se da un repaso general).

Además, dado que **la visión artificial es un campo de aplicación de la IA, es conveniente que el alumno curse esta asignatura tras haber cursado (o simultáneamente) otras asignaturas del máster que introducen los fundamentos de las técnicas de inteligencia artificial empleadas, de manera que tenga conocimientos de los aspectos de la IA relacionados con la representación y uso del conocimiento, el aprendizaje automático (en especial aprendizaje profundo), y la optimización. Se recomienda adquirir estos conocimientos en las siguientes asignaturas del máster: Aprendizaje profundo, Métodos de Aprendizaje Automático, Computación Evolutiva y Métodos Probabilistas. También, según el área de aplicación en el que se esté interesado, se recomienda cursar la asignatura de Robótica Perceptual y Autónoma.**

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MARGARITA BACHILLER MAYORAL
marga@dia.uned.es
91398-7166
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

MARIANO RINCON ZAMORANO (Coordinador de asignatura)
mrincon@dia.uned.es
91398-7167
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización y el seguimiento de los alumnos se llevará a cabo a través de la plataforma de e-Learning Alf o por cualquier otro medio de contacto (e-mail, teléfono, etc)

D. Mariano Rincón Zamorano

Guardias: Martes 15:30-19:30.

mrincon@dia.uned.es

teléfono: 913987167

D^a Margarita Bachiller Mayoral

Guardias: Lunes y Martes 14:30-16:30.

marga@dia.uned.es

teléfono: 913987166

Estos horarios son sobre el papel, pero somos flexibles. Basta con contactar previamente con el equipo docente (preferentemente por correo electrónico) para concertar una cita.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

COMPETENCIAS GENERALES

CG1 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG2 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG3 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan -a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG4 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1 - Conocer los fundamentos de la Inteligencia Artificial y las fronteras actuales en investigación.

CE2 - Conocer un conjunto de métodos y técnicas tanto simbólicas como conexionistas y probabilistas, para resolver problemas propios de la Inteligencia Artificial.

CE3 - Conocer los procedimientos específicos de aplicación de estos métodos a un conjunto relevante de dominio (educación, medicina, ingeniería, sistemas de seguridad y vigilancia, etc.), que representan las áreas más activas de investigación en IA.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Familiarizarse con la terminología básica utilizada en visión.
- Conocer las dificultades que entraña la visión artificial.
- Conocer las etapas de procesado en que se suele descomponer un sistema de visión artificial.
- Distinguir los distintos niveles de descripción con creciente grado de semántica que nos encontramos a lo largo del proceso de interpretación de una imagen o escena.

- Familiarizarse con las estructuras de datos utilizadas y con las librerías software existentes para la aplicación de operadores de visión artificial existentes o para la implementación de nuevos algoritmos.
- Adquirir la habilidad de aplicar técnicas de visión artificial para resolver problemas en la frontera de la investigación.

CONTENIDOS

1. -Introducción a la visión artificial

- 1.1.- La visión artificial
- 1.2.- Referencia histórica: Visión artificial tradicional, aprendizaje automático y deep learning
- 1.3.- Componentes de un sistema de visión
- 1.4.- Introducción y puesta en marcha del entorno de programación (python + openCV)

2.-Visión de bajo nivel

- 2.1.- Filtrado de imágenes digitales
- 2.2.- Operaciones puntuales: Transformaciones basadas en intensidad y transformaciones espaciales
- 2.3.- Mapas de características
- 2.4.- Representaciones multiresolución
- 2.5.- Transformaciones por optimización global

3.-Visión de medio nivel

- 3.1.-Segmentación con conocimiento del dominio.
- 3.2.-Descriptores de características visuales
- 3.3 Modelado y reconocimiento de objetos
- 3.4.-Seguimiento de objetos.

4.-Visión de alto nivel con Deep Learning

- 4.1.- Fundamentos de deep learning
- 4.2.- Clasificación de imágenes
- 4.3.- Detección y localización de objetos
- 4.4.- Segmentación semántica
- 4.5.- Síntesis de imágenes

4.6 Otras aplicaciones de deep learning en visión artificial

METODOLOGÍA

Adaptada a las directrices del EEES, de acuerdo con el documento del IUED. La metodología docente será la general del programa de máster, junto a actividades y enlaces con fuentes de información externas. Existe material didáctico propio preparado por el equipo docente.

La asignatura no tiene clases presenciales. Los contenidos teóricos se impartirán a distancia, de acuerdo con las normas y estructuras soporte telemático de la enseñanza en la UNED. El material docente incluye un resumen de los contenidos de cada tema y distintos tipos de actividades relacionadas con la consulta bibliográfica y la implementación de los métodos descritos en la teoría.

Las actividades de aprendizaje se estructuran en torno al estado del arte en cada una de las materias del curso y a los problemas en los que se va a focalizar en el proyecto final, sobre el que se realizará la evaluación.

SISTEMA DE EVALUACIÓN**TIPO DE PRIMERA PRUEBA PRESENCIAL**

Tipo de examen

No hay prueba presencial

TIPO DE SEGUNDA PRUEBA PRESENCIALTipo de examen²

No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad

No

Descripción

No hay trabajos.

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Si,PEC no presencial

Descripción

Es necesario entregar tres prácticas de laboratorio **OBLIGATORIAS** (PECs):

PEC1: Esta es consistirá en el desarrollo de soluciones a problemas básicos de visión de bajo nivel.

PEC2: Esta práctica consistirá en el desarrollo de soluciones a problemas de visión de medio nivel.

PEC3: Esta práctica consistirá en el desarrollo de soluciones a problemas de visión artificial utilizando arquitecturas de aprendizaje profundo.

Criterios de evaluación

Las tres PEC son **obligatorias** y tendrán un peso del **30% cada una** en la nota final.

Ponderación de la PEC en la nota final	Cada PEC supone un 30% de la nota final de la asignatura.
Fecha aproximada de entrega	PEC1: 30/Noviembre; PEC2: 31/Enero; PEC3: 31/Mayo

Comentarios y observaciones

Las PECs con una calificación inferior a 4 o no presentadas en tiempo se deberán entregar en la convocatoria extraordinaria de septiembre.

Las fechas de entrega indicadas en esta guía son aproximadas. En el curso virtual se informará con la suficiente antelación de las fechas exactas para las entregas, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si,no presencial

Descripción

Se considerarán otras actividades evaluables VOLUNTARIAS, como la participación activa en los foros o las actividades optativas propuestas por el equipo docente a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final 10% de la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Para calcular la nota final de la asignatura se sumarán las notas obtenidas en la prueba presencial y en las pruebas teórico-prácticas con los siguientes pesos:

PEC1: 30%

PEC2: 30%

PEC3: 30%

Otras actividades: 10%

Las tres PEC son obligatorias. Para aprobar la asignatura se deberá alcanzar una puntuación mínima de 4 sobre 10 en cada una de ellas. En caso de no alcanzar esta nota mínima en alguna de ellas o no entregarla en tiempo en la convocatoria ordinaria, se guardarán para la convocatoria de septiembre las PECs en las que sí se haya superado esta nota mínima.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Dentro del curso virtual se proporcionará material didáctico introductorio de cada tema, que se complementará con lecturas recomendadas disponibles bien a través de la web o del curso virtual.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780262035613

Título:DEEP LEARNING

Autor/es:Ian Goodfellow ; Aaron Courville ; Yoshua Bengio ;

Editorial:THE MIT PRESS

ISBN(13):9781848829350

Título:COMPUTER VISION. ALGORITHMS AND APPLICATIONS

Autor/es:R. Szeliski ;

Editorial:: SPRINGER

- J. González: "Visión por computador". Paraninfo, 1999.
- A. De la Escalera: "Visión por computador. Fundamentos y métodos". Prentice Hall, 2001.
- M. Sonka, V. Hlavac y R. Boyle: "Imagen Processing, Analysis and Machine Vision". Chapman & Hall Computing, 1993.
- G. Pajares y J. M. de la cruz: "Visión por computador. Imágenes digitales y aplicaciones". Ra-Ma, 2001.
- Blake, A. and Isard, M.: "Active Contours". Springer, 2000.

- T. Zhao and R. Nevatia. "Tracking Multiple Humans in Complex Situations", IEEE trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 26(9), 1208-1221, 2004
- Richard O. Duda, Peter E. Hart y David G. Stork: "Pattern Classification". John Wiley & Sons. 2001.
- H.H.Nagel. "Steps toward a cognitive vision system". AI Magazine 25 (2), pp. 31-50. 2004
- R. Nevatia, J. Hobbs and B. Bolles, "An Ontology for Video Event Representation", IEEE Workshop on Event Detection and Recognition, June 2004
- Hongeng, S. and Nevatia, R. and Bremond, F. "Video-based event recognition: activity representation and probabilistic recognition methods". Computer Vision and Image Understanding, pags.129-162, 2004.
- I. Haritaoglu, D. Harwood, and L.S. Davis, "W4: Real-time Surveillance of People and Their Activities," PAMI, 22(8), pp. 809-830, Aug. 2000.
- Green, R.D. Ling Guan. Quantifying and recognizing human movement patterns from monocular video Images-part I: a new framework for modeling human motion. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology. pgs 179- 190. 14(2). 2004.
- Green, R.D. Ling Guan. Quantifying and recognizing human movement patterns from monocular video Images-part II: applications to biometrics. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology. pgs 191- 198. 14(2). 2004.
- Wang, L., Hu, W., Tan, T. Recent developments in human motion analysis. Pattern Recognition. 36(3), pp. 585-601, March 2003.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La plataforma de e-Learning proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores.

Tanto para el seguimiento de la asignatura como para aquellos alumnos que quieran profundizar en algún campo concreto, disponemos de dos fuentes de recursos de apoyo muy importantes:

- **Sección de "Libros electrónicos" de la biblioteca de la UNED**, desde donde se tiene acceso a gran cantidad de recursos online. En concreto, dentro del área tecnológica queremos destacar "O'Reilly for Higher Education (New Safari)", que dispone de una herramienta de búsqueda muy potente para acceder a contenidos online.
- **Proyecto CVONLINE**: es una fuente básica donde hay información complementaria correspondiente a cada uno de los temas tratados en este curso y aplicaciones de los mismos. <https://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/>

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.