22-23

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

VISIÓN ARTIFICIAL

CÓDIGO 31101235

UNED

22-23

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	2022/2023
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 caracter optativo y su carga lectiva es de seis créditos ECTS. La asignatura tiene un carácter eminentemente aplicado dendro de este programa de máster y sirve como campo de aplicación de métodos y técnicas vistos en otras asignaturas como métodos simbólicos, aprendizaje automático, 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, recalcando 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 procesado para poder llegar a una solución. En cada una de las etapas del sistema de visión se utilizan métodos de IA.

Para extraer información, los modelos dominantes en visión artificial suponen la transformación de los datos sensoriales en descripciones significativas de la escena, empleando representaciones con grado creciente de abstracción de la imagen original. Para cada una de estas etapas se señala el conocimiento específico que es preciso inyectar, así como los modelos matemáticos y algoritmos adecuados para su representación y uso.

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 procesado 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 otras asignaturas del máster más teóricas, de manera que tenga conocimientos de aspectos de la IA relacionados con la representación y uso del conocimiento, el aprendizaje automático y la optimización. Se recomienda adquirir estos conocimientos de las siguientes asignaturas del máster: Métodos de aprendizaje en Inteligencia Artificial, Computación Evolutiva, Métodos probabilistas y Minería de Datos. 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	MARGARITA BACHILLER MAYORAL
Correo Electrónico	marga@dia.uned.es
Teléfono	91398-7166
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Nombre y Apellidos	MARIANO RINCON ZAMORANO (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	mrincon@dia.uned.es
Teléfono	91398-7167
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	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

Dª 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 implementacón 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.- Transformaciones espaciales y basadas en el histograma
2.3.- Operaciones morfológicas
2.4.- Mapas de características
2.5.- Representaciones multiresolución
2.6.- Transformaciones por optimización global

3.-Visión de medio nivel

3.1.-Segmentación con conocimiento del dominio.
3.2.-Modelado de objetos.
3.3.-Reconocimiento de objetos.
3.4.-Seguimiento de objetos.

4.-Visión de alto nivel

4.1.- Modelado e Interpretación de la escena
4.2.- Fundamentos de deep learning
4.3.- Arquitecturas 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 PRESENCIAL

Tipo de examen2: No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad: No

Descripción

La evaluación global de la asignatura se hará mediante el trabajo individual y personal del alumno. No obstante, si el equipo docente lo considera oportuno, se puede sugerir la formación de grupos de trabajo que ayuden al alumno en su desarrollo individual. Dichos grupos serán constituidos por el equipo docente dependiendo de los intereses mostrados por el alumno en la memoria M1 (ver descripción en el apartado "Plan de trabajo").

La planificación de actividades se repartirá en dos intervalos temporales hasta mediados de Junio, dejando un plazo, hasta el 10 de septiembre, para mejorar o ampliar aquellos trabajos que el equipo docente considere insuficientes. La secuencia temporal es la siguiente:

- Desde el inicio del curso hasta el 28 de Febrero: (1) lectura del material proporcionado por el equipo docente y realización de actividades propuestas al final de cada tema (actividades de carácter voluntario); (2) realización de dos actividades teorico-prácticas, una relacionada con los métodos de visión tradicional y otra con métodos de deep learning. El alumno debe entregar dos memorias, M0-T y M0-DL, donde se describan los métodos utilizados, los resultados experimentales obtenidos y se plantéen las conclusiones del trabajo.

- Desde el 1 de Marzo hasta el 15 de Junio: Trabajo de investigación. Al inicio de este periodo estarán accesibles las propuestas de trabajos para este curso. Al final de este periodo, el alumno deberá entregar una memoria M1 del trabajo realizado.

Criterios de evaluación

Las memorias **M0 y M1 son de carácter obligatorio** y **tienen que ser aprobadas**. La evaluación del curso se realiza a partir de estas tres memorias.

Las memorias se deben entregar en las fechas indicadas.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final	70% correspondiente a la M0 (35% M0-T y 35% M0-DL), 30% correspondiente a la M1
Fecha aproximada de entrega	15 de Junio
Comentarios y observaciones	

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	Si,PEC no presencial

Descripción

Las PEC consisten en los trabajos M0 y M1 descritos en el apartado CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS.

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final	70% M0 y 30% M1
Fecha aproximada de entrega	PEC-M0: 28 de Febrero y PEC-M1: 15 de Junio
Comentarios y observaciones	

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

70% M0 + 30% M1

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):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 Alf, proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. aLF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online.
Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como el alumnado, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.
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.

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.