

Guía docente de la asignatura

Visión por Computador (M51/56/3/28)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 26/07/2023

Máster

Máster Universitario en Ciencia de Datos e Ingeniería de Computadores

MÓDULO

Módulo de Tecnologías Inteligentes e Inteligencia Computacional

RAMA

Ingeniería y Arquitectura

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Segundo

Créditos

3

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

El alumno/a debería tener conocimientos en :

1. Lenguaje de programación Python
2. Abstracción

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

1. Introducción los sistemas de visión por computador
2. Preprocesamiento de Imágenes
3. Segmentación
4. Aplicaciones

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

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



- CB7 - 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.
- CB8 - 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.
- CB9 - 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.
- CB10 - 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 GENERALES

- CG01 - Capacidad de acceso y gestión de la información
- CG02 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG03 - Capacidad de organización y planificación
- CG04 - Capacidad emprendedora
- CG05 - Capacidad para tomar decisiones de forma autónoma
- CG06 - Capacidad de uso de una lengua extranjera
- CG07 - Motivación por la calidad
- CG08 - Capacidad para trabajar en equipo

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE05 - Capacidad para modelar y resolver problemas reales o académicos mediante técnicas de ciencia de datos
- CE06 - Capacidad para modelar y resolver problemas reales o académicos mediante tecnologías inteligentes o de inteligencia computacional.
- CE07 - Capacidad de utilización de herramientas avanzadas para modelar y resolver problemas en los que se dispone de un tamaño enorme de datos.
- CE08 - Conocer algunas de las principales aplicaciones de la ciencia de datos y de las tecnologías inteligentes

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Ser consciente de la importancia del desarrollo sostenible y demostrar sensibilidad medioambiental.
- CT02 - Ser consciente del derecho a la no discriminación y al acceso universal al conocimiento de las personas con discapacidad.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer el objetivo de la Visión por Computador discutiendo las diferentes aproximaciones a la resolución de los problemas que le son propios.
- Entender las componentes básicas de un sistema de captación de imágenes a través de la descripción de sus elementos y su utilización real en diferentes condiciones de observación.



- Comprender los diferentes espacios de representación del color, sus ventajas e inconvenientes y sus correspondientes áreas de utilización en problemas de Visión por Computador.
- Conocer y valorar el preprocesamiento de imágenes dentro de la Visión por Computador, analizando y proporcionando solución a diferentes problemas. Utilizar diferentes técnicas de preprocesamiento sobre problemas reales.
- Dado un conjunto de característica extraídas de un conjunto de imágenes, bien a través del preprocesamiento de las imágenes, conocer como extraer los patrones de interés en dichas imágenes. Analizar su utilización en diferentes áreas de aplicación.
- Conocer diferentes ejemplos de aplicación de técnicas de Visión por Computador en problemas reales.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Introducción los sistemas de visión por computador.
 - 1.1. Elementos de la percepción visual.
 - 1.2. Percepción de imágenes.
 - 1.3. Espacios de color.
 - 1.4. El proceso de formación de imágenes
 - 1.5. Representación de imágenes digitales
 - 1.6. Dispositivos de captura
 - 1.7. Formatos de almacenamiento
 - 1.8. Etapas en el procesamiento de imágenes.
 - 1.9. Componentes de un sistema de procesamiento de imágenes.
2. Preprocesamiento de Imágenes
 - 2.1. Procesamiento global de imágenes.
 - Tipos de operaciones. Histogramas.
 - Operaciones elementales con píxeles.
 - Transformaciones del histograma.
 - Combinación de imágenes.
 - Transformaciones de color.
 - 2.2. Transformaciones geométricas.
 - Interpolación y transformaciones básicas.
 - Transformaciones afines.
 - Transformación bilineal y perspectiva.
 - Transformaciones de mapeo.
 - 2.3 Filtros y transformaciones locales.
 - Filtros y convoluciones.
 - Filtros paso bajo
 - Filtros paso alto.
 - 2.4. Suavizado, perfilado y bordes.
 - Operadores de suavizado
 - Operadores de bordes.
 - 2.5 Filtros no lineales.
 - 2.6. Morfología
 - 2.7. Procesamiento en el dominio frecuencial.
 - La Transformada de Fourier
 - Propiedades del dominio frecuencial.



- Aplicaciones de la DFT.
- 2.8. Otras transformadas
 - Transformada PCA
 - Transformada Wavelet. Compresión.
 - Transformadas coseno
- 3. Redes Neuronales de Convolución
 - 3.1. Esquema de una CNN
 - 3.2. Capas: Convolución. Agregación, Normalización
 - 3.3. AlexNet, VGG, ResNet, Xception, otras arquitecturas.
 - 3.4 Vision Transformers
- 4. Segmentación
 - 4.1. Segmentación Clásica
 - Umbralización
 - Basada en el histograma
 - Basada en Regiones. División-Fusión
 - Transformada de Hough
 - Algoritmo Watershed
 - 4.2. Segmentación Semántica.
 - Redes neuronales autocodificadores.
 - U-net
 - DeepLabv3+
 - MaskFormer
 - Métricas

PRÁCTICO

Las prácticas se llevarán a cabo usando Python y librerías como OpenCV.

1. Introducción.
2. Espacios de Color. Histograma
3. Transformaciones y Operaciones con Imágenes
4. Filtrado Espacial. Aristas y Puntos Esquinas
5. Morfología.
6. Transformadas de Fourier, PCA y Wavelet.
7. Redes Neuronales de Convolución. Clasificación, detección y segmentación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- PAJARES, G. DE LA CRUZ, J. Visión por Computador. Rama. 2001.
- JAIN, A.K. Fundamentals of Digital Image Processing. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1989.
- GONZALEZ, R.C. y WOODS, R.E. Digital Image Processing. Prentice-Hall, 2001.
- GONZALEZ, R.C. y WOODS, R.E. . Digital Image Processing, Global Edition, Pearson Education; 2017
- HOWSE, J y MINICHINO, J. Learning OpenCV 4 Computer Vision with Python 3. 3rd



Edition. ☒ Packt Publishing,2020

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- SONKA, M., HLAVAC, V., BOYLE, R. Image Processing, Analysis and Machine Vision. Brooks/Cole-Thomson Publish. 2000.
- PLANCH, B y ELIOT A. Hands-On Computer Vision with TensorFlow 2. Packt Publishing, 2019
- FERNANDEZ VILLAN, A. Mastering OpenCV 4 with Python. ☒ Packt Publishing,2019

ENLACES RECOMENDADOS

- [Web del máster](#)
- [Procesamiento de imágenes con OpenCV](#)
- [Primeros pasos con OpenCV](#)
- [CNN con tensorflow+keras](#)

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD03 Prácticas de laboratorio
- MD04 Seminarios
- MD05 Análisis de fuentes y documentos
- MD06 Realización de trabajos en grupo
- MD07 Realización de trabajos individuales

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La metodología de evaluación por defecto según la normativa de la Universidad de Granada es la **evaluación continua**, que en el caso de esta asignatura se compone de los siguientes elementos:

- Evaluación de la Parte Teórica: exámenes finales o parciales, sesiones de evaluación y entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas.
- Evaluación de la Parte Práctica: se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación.
- Evaluación de los Seminarios y otras actividades: se tendrá en cuenta la asistencia, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados.



Descripción del Sistema de Evaluación	Ponderación
Evaluación de la Parte Teórica	60%
Evaluación de la Parte Práctica	30%
Evaluación de los Seminarios y otras actividades	10%

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación extraordinaria final se realizará en un solo acto académico. Dicha prueba (evaluada de 0 a 10) incluirá pruebas tanto de tipo teórico como práctico que garanticen que el alumno/aha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta guía docente.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El alumno/a puede optar por la **evaluación única final** según lo dispuesto en la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/ugr/ncg7121>). Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Coordinador del Máster, quienes darán traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación extraordinaria final se realizará en un solo acto académico. Dicha prueba (evaluada de 0 a 10) incluirá pruebas tanto de tipo teórico como práctico que garanticen que el alumno/aha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta guía docente.

INFORMACIÓN ADICIONAL

- La asistencia a las clases teóricas no será obligatoria, aunque la participación activa en clase y la entrega de ejercicios planteados por el profesor se tendrá en cuenta dentro del sistema de evaluación continua de la asignatura.
- La asistencia a las clases prácticas no será obligatoria. En cualquier caso, la asistencia y participación activa en clase se tendrá en cuenta dentro del sistema de evaluación continua de la asignatura.

A pesar de la citada no obligatoriedad, el alumno/a deberá tener en cuenta que la asistencia y participación activa a las clases teóricas y prácticas es de crucial importancia para la adquisición de los conocimientos y competencias de esta asignatura, por lo que se recomienda un **seguimiento activo de dichas clases**.

[Web Prado](#)

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](#) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

