



GUÍA DOCENTE

VISIÓN POR COMPUTADOR

GRADO EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE

MODALIDAD: PRESENCIAL

CURSO ACADÉMICO: 2023-2024

| | |
|--------------------------------|---|
| Denominación de la asignatura: | Visión por Computador |
| Titulación: | Ingeniería del Software |
| Facultad o Centro: | Centro Universitario de Tecnología y Arte Digital |
| Materia: | Ingeniería de Datos |
| Curso: | 4º |
| Cuatrimestre: | 1 |
| Carácter: | OBM |
| Créditos ECTS: | 6 |
| Modalidad/es de enseñanza: | Presencial |
| Idioma: | Castellano |
| Profesor/a - email | Guillermo Iglesias Hernández / guillermo.iglesias@u-tad.com |
| Página Web: | http://www.u-tad.com/ |

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Descripción de la materia

Los contenidos de la materia permiten a los alumnos comprender el flujo de búsqueda, ingesta, almacenamiento, procesamiento y análisis de información de datos y aproxima a los alumnos a las técnicas y tecnologías necesarias para la gestión de grandes cant

Descripción de la asignatura

En esta asignatura conoceremos técnicas de visión por computador, tanto tradicionales como mediante redes neuronales artificiales. Empezando por los fundamentos de la imagen digital, la codificación de imágenes a bajo nivel y el procesamiento de las mismas. Posteriormente nos embarcaremos en visión mediante deep learning, con el uso redes convolucionales y sus variaciones. Durante el semestre construiremos diferentes sistemas relacionados con reconocimiento de objetos, vehículos autónomos y procesamiento de imágenes

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias (genéricas, específicas y transversales)

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

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.

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.

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.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG1 - Capacidad para entender, planificar y resolver problemas a través del desarrollo de soluciones informáticas.

CG3 - Conocimiento de los fundamentos científicos aplicables a la resolución de problemas informáticos

CG4 - Capacidad para simplificar y optimizar los sistemas informáticos atendiendo a la comprensión de su complejidad

CG9 - Capacidad para aprender, modificar y producir nuevas tecnologías informáticas

CG10 - Uso de técnicas creativas para la realización de proyectos informáticos

CG11 - Capacidad de buscar, analizar y gestionar la información para poder extraer conocimiento de la misma

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE3 - Conocimiento del álgebra relacional y realización de consultas en lenguajes procedurales para el diseño de esquemas de

bases de datos normalizados basados en modelos de entidad-relación

CE10 - Capacidad para manejar un gestor de versiones de código y generar la documentación de una aplicación de forma

automática.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1 - Conocimiento de la definición, el alcance y la puesta en práctica de los fundamentos de las metodologías de gestión de proyectos de desarrollo tecnológico

CT2 - Conocimiento de los principales agentes del sector y del ciclo de vida completo de un proyecto de desarrollo y comercialización de contenidos digitales

CT4 - Capacidad de actualización del conocimiento adquirido en el manejo de herramientas y tecnologías digitales en función del estado actual del sector y de las tecnologías empleadas

CT5 - Desarrollo de las habilidades necesarias para el emprendimiento digital.

Resultados de aprendizaje

Al acabar la titulación, el graduado o graduada será capaz de:

- Comprender e implementar los métodos de almacenamiento y administración eficaz en entornos distribuidos de datos no estructurados.
- Conocer y saber aplicar las distintas técnicas de aprendizaje supervisado, semi-supervisado y no supervisado.
- Entender y aplicar las técnicas de Deep learning
- Ser capaz de recuperar información mediante técnicas de web scraping o APIs normalizadas
- Entender y aplicar las técnicas de análisis del lenguaje natural
- Ser capaz de analizar contenidos de redes sociales
- Entender la naturaleza y representación de las imágenes digitales.
- Conocer las aplicaciones de las redes neuronales al análisis y generación de sonido, imagen estática y video.
- Desarrollar soluciones informáticas aplicadas a la visión por computador.
- Desarrollar un proyecto completo de datos aplicando metodología iterativa, desde el diseño hasta el despliegue.

CONTENIDO

Fundamentos de la imagen digital

Series de Fourier

Procesado digital imágenes

Descriptores de formas

TEMARIO

Tema 1. Fundamentos de la imagen digital.

Qué es la visión y cómo se produce la captura digital de imágenes.

Tema 2. Procesamiento básico de imágenes.

Transformación básica de imágenes:

- Fundamentos de la convolución.
- Filtrado lineal de paso bajo: filtro tipo caja y filtro gaussiano.
- Filtrado lineal de paso alto: filtro de Prewitt, filtro derivada del gaussiano, filtro de Sobel, filtro del Laplaciano.
- Filtrado no lineal: filtrado de la mediana, filtrado de la media truncada, filtrado bilateral, filtrado Rolling-Guidance.
- Detector de bordes de Canny.

Descripción de imágenes:

- Algoritmo de FAST para detección de esquinas
- Algoritmos de detección de parches: LoG, DoG, HoG, algoritmo SIFT, algoritmo SURF.
- Descriptores de imágenes: algoritmo de BRIEF.

Invarianzas en las imágenes y cómo afectan a los algoritmos.

Tema 3. Fundamentos de las redes neuronales convolucionales.

Breve repaso de los fundamentos de las redes neuronales.

Tratamiento de imágenes con redes neuronales:

- Capa de flatten para tratar imágenes con perceptrón.
- Capa convolucional.
- Clasificación binaria y multi-clase con redes convolucionales.
- Data augmentation para imágenes.

Tema 4. Redes convolucionales avanzadas.

- Arquitecturas avanzadas: VGG, ResNet, AlexNet, etc.
- Redes para segmentación y detección de objetos: Yolo, Faster R-CNN, etc.
- Transfer learning para imágenes y representación del aprendizaje

ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍAS DOCENTES

Actividades formativas

| Actividad Formativa | Horas totales | Horas presenciales |
|---------------------|---------------|--------------------|
|---------------------|---------------|--------------------|

| | | |
|--|-------|-------|
| <i>Clases teóricas / Expositivas</i> | 29,38 | 29,38 |
| <i>Clases Prácticas</i> | 23,25 | 23,25 |
| <i>Tutorías</i> | 4,00 | 0,00 |
| <i>Estudio independiente y trabajo autónomo del alumno</i> | 50,00 | 0,00 |
| <i>Elaboración de trabajos (en grupo o individuales)</i> | 31,88 | 0,00 |
| <i>Actividades de Evaluación</i> | 5,25 | 5,25 |
| <i>Seguimiento de Proyectos</i> | 6,25 | 6,25 |
| TOTAL | 150 | 64,13 |

Metodologías docentes

Método expositivo o lección magistral

Aprendizaje de casos

Aprendizaje basado en la resolución de problemas

Aprendizaje basado en proyectos

Aprendizaje cooperativo o colaborativo

Aprendizaje por indagación

Metodología Flipped classroom o aula invertida

Gamificación

Just in time Teaching (JITT) o aula a tiempo

Método expositivo o lección magistral

Método del caso

Aprendizaje basado en la resolución de problemas

Aprendizaje basado en proyectos

Aprendizaje cooperativo o colaborativo

Aprendizaje por indagación

Metodología flipped classroom o aula invertida

Gamificación

DESARROLLO TEMPORAL

| UNIDADES DIDÁCTICAS / TEMAS | PERÍODO TEMPORAL |
|---|------------------|
| Fundamentos de la imagen digital | Semana 1-2 |
| Procesamiento básico de imágenes | Semanas 2-5 |
| Fundamentos de las redes neuronales convolucionales | Semanas 5-9 |
| Redes convolucionales avanzadas | Semanas 9-15 |

SISTEMA DE EVALUACIÓN

| ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN | VALORACIÓN MÍNIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%) | VALORACIÓN MÁXIMA RESPECTO A LA CALIFICACIÓN FINAL (%) |
|--|--|--|
| <i>Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura</i> | 10 | 30 |
| <i>Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias</i> | 40 | 80 |
| <i>Prueba Objetiva</i> | 10 | 60 |

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE EVALUACIÓN

| ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN | CONVOCATORIA ORDINARIA | CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA |
|--|------------------------|-----------------------------|
| <i>Evaluación de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura</i> | 20 | 20 |
| <i>Evaluación de trabajos, proyectos, informes, memorias</i> | 40 | 40 |
| <i>Prueba Objetiva</i> | 40 | 40 |

Consideraciones generales acerca de la evaluación

- La evaluación del curso se divide en 2 tipos de actividades del alumno:
 - o Exámenes teóricos: Consistirá en una prueba por escrito realizada en el horario de clase con el objetivo de evaluar los conocimientos teóricos del alumno de cada uno de los temas.
 - o Prácticas: Pruebas para poner en práctica los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
- Por cada uno de los 3 temas en los que se divide la asignatura existirá un examen y una práctica.
- La nota final del alumno se calculará de la siguiente manera:
 - o Exámenes (40%):
 - ☐ Examen 1: Tema 1 y 2 (10%).
 - ☐ Examen 2: Tema 3 (15%).
 - ☐ Examen 3: Tema 4 (15%).
 - o Prácticas (60%):
 - ☐ Práctica 1: Procesamiento tradicional de imágenes (15%)
 - ☐ Práctica 2: Competición clasificación multi-clase (25%)
 - ☐ Práctica 3: Presentación de tema libre (20%)
- La presentación correspondiente a la práctica 3 se desarrollará en clase y corresponderá al 20% de la participación en clase, en prácticas o en proyectos de la asignatura. El tema de la misma se elegirá libremente por el alumno. Los alumnos elegirán un tema el cual puede ser consultado con el profesor para verificar su adecuación a la asignatura. No obstante existirá una lista con ciertos temas recomendados.
- No se conservarán calificaciones de ningún tipo entre distintos cursos académicos.
- Se demandará del alumno una participación activa, necesaria para el desarrollo de las clases.

BIBLIOGRAFÍA / WEBGRAFÍA

Básica:

Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer. 2010.

Andriy Burkov. The Hundred-Page Machine Learning Book. 2020

Recomendada:

Cursos disponibles online:

Librow “The Art of Interface” [Online; accessed August, 2022] Available: <http://www.librow.com/articles>

Noah Snavely CS6670: Computer Vision [Online; accessed August, 2022] Available: https://www.cs.cornell.edu/courses/cs6670/2011sp/lectures/lec02_filter.pdf

Deva Ramanan 16-720 Computer Vision Spring 2017 [Online; accessed August, 2022] Available: <http://16720.courses.cs.cmu.edu/>

Libros:

David Foster. Generative Deep Learning. O'Reilly Media, Inc. 2019

François Chollet. Deep Learning With Python. Manning Publications 2017.

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. Deep Learning. MIT Press 2016

Manuales Python:

- <https://www.w3schools.com/python>
- <https://numpy.org/>
- <https://matplotlib.org/>
- <https://seaborn.pydata.org/>
- <https://www.tensorflow.org/>

Manuales de redes neuronales:

- <https://keras.io/>

MATERIALES, SOFTWARE Y HERRAMIENTAS NECESARIAS

Tipología del aula

Aula teórica

Equipo de proyección y pizarra

Materiales:

Ordenador Personal

Software:

-