

Guía docente

Identificación de la asignatura

Asignatura / Grupo	11762 - Indexación y Recuperación de Imágenes por Contenido / 1
Titulación	Máster Universitario en Sistemas Inteligentes
Créditos	3
Período de impartición	Segundo semestre
Idioma de impartición	Castellano

Profesores

Horario de atención a los alumnos

Profesor/a	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho /
						Edificio
Emilio García Fidalgo emilio.garcia@uib.es	09:30	10:30	Martes	01/09/2019	31/07/2020	D 146
	15:30	16:30	Lunes	01/09/2019	31/07/2020	D 146

Contextualización

Gracias al incremento de la popularidad de dispositivos digitales con cámaras, millones de personas comparten, a través de Internet, fotografías. Esto ha dado lugar a una explosión de la información visual disponible en la red, que, a su vez, ha producido un incremento en el interés en desarrollar aplicaciones basadas en la búsqueda de imágenes por contenido. Esta búsqueda se conoce en inglés como *Content-Based Image Retrieval* (CBIR) y tiene como objetivo fundamental encontrar documentos visuales relevantes dada una imagen de consulta. El rendimiento de las técnicas utilizadas en CBIR está fuertemente ligado a los mecanismos utilizados para describir la información visual y para indexar imágenes, permitiendo un acceso eficiente a dichas imágenes, generalmente almacenadas en grandes soportes de datos.

Dentro de este contexto, la asignatura *Indexació i Recuperació d'imatges per contingut* se imparte durante el **segundo semestre del Máster Universitario en Sistemas Inteligentes** y se engloba dentro de la especialidad en *Visión por Computador* de dicho máster. El objetivo fundamental de la asignatura es presentar de forma práctica e incremental el funcionamiento de un sistema de CBIR, haciendo hincapié en las técnicas más conocidas para describir e indexar contenido visual. Para ello, el énfasis de las diferentes actividades formativas se focalizará en los siguientes resultados de aprendizaje:

- * Conocer la problemática de la consulta por contenido en bases de datos de imágenes, así como las principales técnicas de caracterización e indexación de imágenes.
- * Conocer los principales componentes de un sistema de CBIR, así como sus aplicaciones más conocidas.
- * Conocer las principales técnicas que existen para describir una imagen.
- * Comprender el concepto de similitud entre imágenes.
- * Conocer los mecanismos más utilizados para organizar y acceder de forma eficiente a información visual.
- * Saber implementar un sistema básico de CBIR.

Guía docente

En términos generales, las técnicas aprendidas en esta asignatura son fácilmente extrapolables a otras áreas dentro del campo de la visión por computador en los que la descripción e indexación de imágenes sean aspectos clave.

Requisitos

Esenciales

Dado el enfoque práctico de la asignatura, el alumno debe tener conocimientos básicos de programación en lenguajes de alto nivel.

Recomendables

Aunque no es obligatorio, puede ser de utilidad que el alumno tenga conocimientos de algunas técnicas empleadas para procesar digitalmente una imagen.

Competencias

Específicas

- * CE1. Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno en el contexto de los sistemas inteligentes
- * CE2. Capacidad para llevar a cabo el proceso de diseño de un sistema automático de adquisición de información en el ámbito de los sistemas inteligentes
- * CE3. Capacidad de modelización, simulación e interpretación de resultados en el ámbito de los sistemas inteligentes
- * CE4. Capacidad para aplicar métodos matemáticos y estadísticos para diseñar y desarrollar aplicaciones y servicios en el ámbito de los sistemas inteligentes
- * CE6. Capacidad de leer y comprender publicaciones en el ámbito tecnológico, así como de catalogarlas y de estimar su valor científico
- * VPC3. Capacidad para identificar las tecnologías de visión por computador y procesamiento de imágenes más adecuadas para una cierta aplicación
- * VPC4. Capacidad para integrar las tecnologías de visión por computador y procesamiento de imágenes más adecuadas para una cierta aplicación

Genéricas

- * CG3. Comprensión amplia de las técnicas y métodos aplicables en una especialización concreta, así como de sus límites
- * CG4. Habilidad para trabajar en un contexto internacional
- * CG5. Comprender el procedimiento, valor y límites del método científico, siendo capaz de diseñar y guiar investigaciones analíticas, de modelado y experimentales, así como de evaluar datos de una manera crítica y extraer conclusiones

Transversales

- * 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

Guía docente

Básicas

- * Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el máster en la siguiente dirección: http://estudis.uib.cat/es/master/comp_basiques/

Contenidos

Contenidos temáticos

- Tema 1. Introducción (8%)
 - * ¿Qué es el Content-Based Image Retrieval (CBIR)?
 - * Principales aplicaciones
 - * Tipos de sistemas de CBIR
 - * Algunos ejemplos de sistemas de CBIR
 - * Componentes principales de un sistema de CBIR
- Tema 2. Caracterización y Descripción de Imágenes (32%)
 - * Introducción a la descripción de imágenes
 - * Concepto de distancia entre imágenes
 - * Principales desafíos en la descripción de imágenes
 - * Tipos de descriptores
 - * Descriptores globales
 - * Descriptores locales
 - * Detectores de puntos de interés
 - * Descriptores de puntos de interés
- Tema 3. Indexación de Imágenes (32%)
 - * El problema de la escalabilidad
 - * Modelo Bag of Visual Words (BoVW)
 - * Acelerando la búsqueda: el Índice Inverso
 - * Mejoras sobre el modelo BoVW
 - * Técnicas de Hashing
 - * Puntuación y reordenación de imágenes
- Tema 4. Técnicas Avanzadas (20%)
 - * Más allá del BoVW: VLAD, Soft Assignment
 - * BoVW Incremental
 - * Deep Learning en CBIR
- Tema 5. Ejemplo de Aplicación: Reconocimiento Visual de Escenas (8%)

Metodología docente

En este apartado se describen las actividades de trabajo presencial y no presencial (o autónomo) previstas en la asignatura para desarrollar y evaluar las competencias establecidas anteriormente. La distribución del nivel de trabajo tanto presencial como no presencial que se propone es orientativa y representa la planificación inicial realizada por el profesorado, sin considerar los imprevistos que puedan surgir durante el curso.

Con el propósito de favorecer la autonomía y el trabajo personal del alumno, la asignatura forma parte del proyecto Aula Digital. Este proyecto incorpora el uso de herramientas telemáticas para conseguir una enseñanza universitaria flexible y a distancia. De esta forma y mediante el uso de la plataforma de

Guía docente

teleeducación Moodle, el alumno dispondrá de documentos electrónicos y enlaces a Internet relacionados con los contenidos de la asignatura y enunciados de ejercicios prácticos.

Actividades de trabajo presencial (1 créditos, 25 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases magistrales	Grupo grande (G)	Mediante el método expositivo, el profesor establecerá los fundamentos teóricos y prácticos sobre los diferentes aspectos tratados en las unidades didácticas que componen la asignatura. Además, para cada unidad didáctica, se dará información sobre el método de trabajo aconsejable y el material didáctico adicional que el alumno deberá utilizar para preparar de forma autónoma los contenidos.	11
Clases prácticas	Sesiones de laboratorio y prácticas	Grupo mediano (M)	En las clases prácticas se propondrán una serie de ejercicios de programación de dificultad creciente, que deberán ser resueltos individualmente o en pequeños grupos por los alumnos, con o sin la ayuda del profesor. El objetivo de estas sesiones es facilitar la comprensión de los conceptos teóricos vistos en clase, así como introducir al alumnado en los aspectos prácticos de los sistemas de indexación y recuperación de imágenes basados en contenido.	11
Tutorías ECTS	Tutorías	Grupo pequeño (P)	Relación personalizada de ayuda en la que un profesor atiende, facilita y orienta a uno o varios estudiantes en el proceso formativo.	1
Evaluación	Examen	Grupo grande (G)	Al final del semestre, el alumno realizará un examen de tipo teórico, en forma de preguntas cortas o preguntas tipo test. Esta evaluación permitirá valorar esencialmente si el alumno ha comprendido a un nivel cualitativo tanto la teoría como aspectos concretos de los procedimientos y técnicas descritos en clase. El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la prueba, así como su peso en la calificación global de esta actividad.	2

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

Actividades de trabajo no presencial (2 créditos, 50 horas)

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual	Estudio para asimilar la teoría expuesta en clase.	Cada alumno deberá dedicar cierto tiempo personal a asimilar los contenidos teóricos y prácticos impartidos por el profesor en las clases magistrales.	20
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Prácticas	Cada grupo de laboratorio deberá dedicar cierto tiempo adicional fuera de clase a resolver las prácticas propuestas en el laboratorio. La solución dada por cada grupo a las prácticas que se indiquen deberá ser entregada para su posterior evaluación por parte del profesorado.	20

Guía docente

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Prácticas	Cada solución entregada deberá ir acompañada de un informe escrito en el que se detalle la solución propuesta y se demuestre el conocimiento que el alumno(s) ha adquirido en dicha actividad.	10

Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

Evaluación del aprendizaje del estudiante

La asignatura contempla un único itinerario evaluativo ("A"). Los alumnos se comprometen a realizar todas las actividades incluidas en este itinerario. El alumno obtendrá una calificación numérica entre 0 y 10 por cada actividad evaluable, la cual será ponderada según su peso, a fin de obtener la calificación global de la asignatura.

Si E es la nota del examen de teoría y P es el promedio ponderado de las notas de las prácticas entregables, para superar la asignatura, se han de cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

- (1) E debe ser como mínimo 4 sobre 10.
- (2) P debe ser como mínimo 4 sobre 10.
- (3) La suma ponderada de E y P debe resultar en un mínimo de 5 puntos sobre 10.

En lo que concierne al periodo de recuperación, aquel alumno que no haya superado el examen tendrá la oportunidad de recuperar esta actividad mediante un examen de recuperación. De forma similar, se podrá recuperar la parte de prácticas de la asignatura entregando los proyectos correspondientes dentro del periodo de recuperación y en la fecha concreta que se indique. Las actividades de recuperación tendrán el mismo peso en la nota final de la asignatura que el que tenían las actividades correspondientes para el periodo ordinario.

Se considerará *Presentado* el alumno que, entre los periodos ordinarios y de recuperación, se haya presentado a, al menos, 1/3 de las actividades de evaluación, contando en este caso cada una de las prácticas entregables de forma individual.

Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento Académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostrablemente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor, una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

Examen

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas objetivas (recuperable)
Descripción	Al final del semestre, el alumno realizará un examen de tipo teórico, en forma de preguntas cortas o preguntas tipo test. Esta evaluación permitirá valorar esencialmente si el alumno ha comprendido a un

Guía docente

nivel cualitativo tanto la teoría como aspectos concretos de los procedimientos y técnicas descritos en clase. El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la prueba, así como su peso en la calificación global de esta actividad.

Criterios de evaluación Corrección de las respuestas.

Porcentaje de la calificación final: 30% con calificación mínima 4

Prácticas

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo
Técnica	Trabajos y proyectos (recuperable)
Descripción	Cada grupo de laboratorio deberá dedicar cierto tiempo adicional fuera de clase a resolver las prácticas propuestas en el laboratorio. La solución dada por cada grupo a las prácticas que se indiquen deberá ser entregada para su posterior evaluación por parte del profesorado.
Criterios de evaluación	Corrección y completitud de los resultados presentados; legibilidad del código fuente del programa; completitud, claridad y orden de exposición de los resultados. Para evitar malentendidos, se informa que aquellos proyectos que presenten una similitud exagerada a juicio del profesor serán considerados copiados, y merecerán en ese caso la calificación de suspenso, sin detrimento de otras acciones académico-administrativas.

Porcentaje de la calificación final: 50% con calificación mínima 4

Prácticas

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo
Técnica	Informes o memorias de prácticas (recuperable)
Descripción	Cada solución entregada deberá ir acompañada de un informe escrito en el que se detalle la solución propuesta y se demuestre el conocimiento que el alumno(s) ha adquirido en dicha actividad.
Criterios de evaluación	Completitud, calidad, claridad, concisión y ortografía del informe presentado.

Porcentaje de la calificación final: 20%

Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica

- * *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Richard Szeliski. Springer, 2011.
- * *Introduction to Information Retrieval*. Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan, Hinrich Schütze. Cambridge University Press, 2008.

Bibliografía complementaria

- * *Digital Image Processing*. Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods. Prentice Hall, 2007.
- * *Content-Based Image Retrieval: Ideas, Influences and Current Trends*. Vipin Tyagi. Springer, 2017.

Otros recursos



Guía docente

* *Recent Advance in Content-based Image Retrieval: A Literature Survey*. Wengang Zhou, Houqiang Li, Qi Tian. <https://arxiv.org/abs/1706.06064>

