

PROGRAMA DE CURSO RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN MULTIMEDIA

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Ciencias de la Computación					
Nombre del curso	Recuperación de Información Multimedia	Código	CC5213	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	Multimedia Information Retrieval					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Electivo			Electivo	X	
Requisitos	Algoritmo y Estructura de Datos - CC3001					

B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que la o el estudiante conozca los aspectos básicos de los sistemas de Recuperación de Información Multimedia.

La Recuperación de Información Multimedia (RIM) estudia el problema de buscar documentos que respondan una necesidad del usuario. Un usuario elabora consultas y un sistema de RIM ordena los documentos de la colección según su grado de relevancia con respecto a la consulta. Algunos usos comunes de sistemas de RIM son: buscar fotos duplicadas, buscar la emisión de ciertos comerciales en TV, buscar una canción a partir de un trozo de audio, buscar las apariciones de una persona en una película, buscar cierto objeto en fotos personales, etc.

En los sistemas de recuperación de información multimedia destacan dos fases principales:

1. Representación de contenido multimedia, donde se extrae información relevante del contenido de cada documento calculando descriptores de contenido multimedia.
2. Búsqueda por similitud, donde se analizan y comparan descriptores de contenido multimedia con el objetivo de buscar y ordenar los documentos relevantes a la consulta.

Este curso estudia ambas fases, esto es, se estudian técnicas para representación de contenido multimedia (específicamente audio, imagen, video y texto) y algoritmos de búsqueda eficientes y efectivos para grandes cantidades de datos.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE1: Analizar problemas computacionales y construir modelos expresándolos en representaciones y lenguajes formales adecuados.

CE2: Analizar, diseñar y/o adaptar algoritmos y estructuras de datos que cumplan con las garantías requeridas de correctitud y eficiencia.

CE7: Desarrollar software en una amplia variedad de plataformas y lenguajes de programación.

CG5: Innovación. Concebir ideas viables y novedosas que generen valor para resolver necesidades latentes, materializadas en productos, servicios o en mejoras a procesos dentro de un sistema u organización, considerando el contexto sociocultural y económico y los beneficios para el usuario.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1	RA1: Analiza problemas de búsqueda de información multimedia y toma decisiones sobre alternativas de solución para resolverlos.
CE2	<p>RA2: Diseña soluciones adecuadas para problemas de análisis de contenido multimedia.</p> <p>RA3: Implementa métodos de análisis y extracción de información de documentos multimedia.</p> <p>RA4: Diseña soluciones adecuadas para problemas de búsqueda eficiente de información multimedia, utilizando algoritmos y estructuras de datos de recuperación de información.</p> <p>RA5: Implementa distintos métodos y estructuras de datos para el indexamiento y búsqueda eficiente de documentos multimedia.</p>
CE7	<p>RA6: Implementa software de recuperación de información multimedia, adaptando técnicas a distintos escenarios de uso y considerando distintas restricciones, para resolver problemas particulares de búsqueda de información.</p> <p>RA7: Evalúa el desempeño que logra un software de recuperación de información multimedia, considerando costos, beneficios e impacto económico y social del proyecto en la empresa, organización y/o sociedad.</p>
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG5	RA8: Propone soluciones novedosas a problemas reales existentes de búsqueda de información en documentos multimedia, ya sea en una empresa, organización o en la sociedad, evaluando beneficios potenciales del proyecto y considerando posibles emprendimientos asociados.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA7, RA8	Sistemas de Recuperación de Información	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Introducción a la Recuperación de Información Multimedia 1.2. Evaluación de Sistemas de Recuperación de Información		El/la estudiante: 1. Identifica características de los sistemas de Recuperación de Información Multimedia. 2. Diseña soluciones adecuadas a problemas de búsqueda de información multimedia. 3. Evalúa la efectividad y eficiencia de sistemas de recuperación. 4. Propone soluciones novedosas a problemas reales de búsqueda de información multimedia.	
Bibliografía de la unidad		[1] capítulos 1, 4 y 8.6. [2] capítulo 1.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA2, RA3	Descriptores de Contenido Multimedia	8 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Descriptores de contenido de imágenes 2.2. Descriptores de contenido de audio 2.3. Descriptores de contenido de texto 2.4. Descriptores de contenido de videos		El/la estudiante: 1. Implementa diferentes técnicas de descripción de contenido multimedia, especialmente enfocado en imágenes, audio, texto y videos. 2. Utiliza diferentes librerías de manipulación y análisis multimedia.	
Bibliografía de la unidad		[2] capítulos 4 y 5. [3] capítulos 2, 3 y 4. [4] capítulos 2 y 3. [7] capítulos 10, 12 y 13. [8] capítulos 2 y 3. [10] capítulos 4 y 6.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA4, RA5, RA6	Búsquedas por Similitud	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Algoritmos de Búsqueda por Similitud 3.2. Índices Multidimensionales 3.3. Índice Invertido 3.4. Índices Métricos		El/la estudiante: 1. Implementa algoritmos de búsqueda por similitud de descriptores de contenido. 2. Implementa estructuras de indexamiento clásicas. 3. Implementa soluciones novedosas a problemas reales de búsqueda de información.	
Bibliografía de la unidad		[2] capítulo 4. [5] capítulo 2, 3 y 4. [6].	

E. Estrategias de enseñanza-aprendizaje:

La metodología de enseñanza considera un aspecto teórico y un aspecto práctico:

- El aprendizaje teórico se logra por medio de cátedras que se enfocan la revisión de conceptos. Se publica material de apoyo docente en la forma de slides, videos y código fuente de ejemplo. Se evaluará el aprendizaje por medio de controles escritos breves.
- El aprendizaje práctico se logra por medio de tareas de programación y un proyecto personal final:
 - Las tareas de programación son desafíos cortos donde se deben utilizar técnicas vistas en el curso para resolver un problema específico.
 - El proyecto personal consiste en aplicar técnicas de recuperación de información multimedia para resolver un problema real propuesto por el o la estudiante. Se espera un problema ligado a una necesidad latente real de la sociedad o alguna organización. Se realizará una presentación oral del proyecto y resultados al finalizar el semestre.

F. Estrategias de evaluación:

El curso considera dos tipos de evaluaciones:

- Evaluación de cátedras: Son evaluaciones breves desarrolladas dentro del horario de clases que consisten en resolver un ejercicio o responder una pregunta. Al inicio de cada semestre, el académico o académica informará a las y los estudiantes la planificación detallada de las evaluaciones. Una posible planificación, que puede ser ajustada cada semestre, es la siguiente:

Tipo de evaluación	Resultados de aprendizaje asociado a la evaluación
▪ Mini-control 1 (Semana 3)	Evalúa RA1 y RA7
▪ Mini-control 2 (Semana 6)	Evalúa RA2 y RA3
▪ Mini-control 3 (Semana 8)	Evalúa RA2 y RA3
▪ Mini-control 4 (Semana 10)	Evalúa RA2 y RA3
▪ Mini-control 5 (Semana 12)	Evalúa RA4 y RA5
▪ Mini-control 6 (Semana 14)	Evalúa RA4 y RA5

- Evaluación práctica: Corresponde a los desafíos de programación que desarrollan con dos a tres semanas de plazo y al proyecto final que desarrollará el alumno. Al inicio de cada semestre, el académico o académica informará a las y los estudiantes la planificación detallada de las evaluaciones. La evaluación del proyecto se realiza por medio de una presentación oral del proyecto y resultados al finalizar el semestre. Una posible planificación, que puede ser ajustada cada semestre, es la siguiente:

Tipo de evaluación	Resultados de aprendizaje asociado a la evaluación
▪ Tarea 1 (Semana 5)	Evalúa RA2 y RA3
▪ Tarea 2 (Semana 9)	Evalúa RA2 y RA3
▪ Tarea 3 (Semana 13)	Evalúa RA4 y RA5
▪ Proyecto (Semana 17)	Evalúa RA1, RA6, RA7 y RA8

No hay examen final escrito.

Al finalizar el semestre se tienen las siguientes evaluaciones:

- Nota promedio mini-controles (NC)
- Nota promedio de tareas (NT)
- Nota de proyecto (NP)

Al inicio de cada semestre, el académico o académica informará a las y los estudiantes la fórmula para calcular la nota final (NF). Una posible fórmula, que puede ser ajustada cada semestre, es la siguiente:

$$NF = (NC + NT + NP) / 3$$

La condición para aprobar el curso es:

- $NC \geq 4.0$ y $NT \geq 4.0$ y $NP \geq 4.0$

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía Obligatoria:

- [1] R. Baeza-Yates and B. Ribeiro-Neto. "Modern Information Retrieval. Second Edition". Addison-Wesley Professional, 2011.
- [2] H. Blanken, A. de Vries, H. Blok. "Multimedia Retrieval". Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.
- [3] M. Nixon, A. Aguado. "Feature Extraction & Image Processing for Computer Vision, Third Edition". Elsevier, 2012.
- [4] P. Knees and M. Schedl. "Music Similarity and Retrieval". Springer, 2016.
- [5] H. Samet. "Foundations of Multidimensional and Metric Data Structures". Morgan Kaufmann, 2006.

- [6] M. Muja and D. Lowe. "Scalable Nearest Neighbor Algorithms for High Dimensional Data". IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2014.
- [7] A. Kaehler and G. Bradski. "Learning OpenCV 3". O'Reilly Media, 2017.
- [8] I. Richardson. "The H.264 Advanced Video Compression Standard. Second Edition". John Wiley & Sons, 2010.

Bibliografía Complementaria:

- [9] H. Eidenberger. "Handbook of Multimedia Information Retrieval". Atpress, 2012.
- [10] R. Gonzalez and R. Woods. "Digital Image Processing. Fourth Edition". Pearson Education Limited, 2018.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Primavera 2023
Elaborado por:	Juan Manuel Barrios
Validado por:	Jefe Docente
Revisado por:	Área de Gestión Curricular - AGC