



Guía docente de la asignatura

Compresión y Recuperación de Información Multimedia (Especialidad Tecnologías de la Información) (29611FC)

Fecha de aprobación: 23/06/2023

Grado	Grado en Ingeniería Informática	Rama	Ingeniería y Arquitectura				
Módulo	Complementos de Tecnologías de la Información	Materia	Complementos de Desarrollo en Tecnologías de la Información				
Curso	4º	Semestre	1º	Créditos	6	Tipo	Optativa

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante, se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica.

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

- Bases de la compresión multimedia.
- Técnicas de compresión sin pérdida.
- Técnicas de compresión con pérdida.
- Estándares de compresión multimedia.
- Recuperación de información multimedia basada en metainformación.
- Recuperación de información multimedia basada en el contenido.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG08 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG09 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES



- CT02 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.
- CT03 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Objetivos formativos particulares

- Comprender la aplicación de la teoría de la información a la compresión de información multimedia.
- Entender los conceptos de compresión sin pérdida y con pérdida y ser capaz de elegir el tipo de compresión adecuada para diferentes tipos de datos.
- Comprender y ser capaz de aplicar técnicas generales de compresión de datos sin pérdidas.
- Comprender y ser capaz de aplicar técnicas generales de compresión de datos con pérdidas.
- Ser capaz de desarrollar, ampliar y adaptar algoritmos básicos de compresión de texto, imágenes, audio y vídeo.
- Entender y saber utilizar estándares y métodos de uso común de compresión de texto, imágenes, audio y vídeo, conocer sus interacciones y posibilidades de interconexión en entornos multimedia.
- Saber utilizar las tecnologías que permiten la gestión de audio y vídeo en diferentes formatos y plataformas de ejecución.
- Conocer y saber utilizar codificadores/decodificadores (codecs) para diferentes tipos de información multimedia.
- Ser capaz de escoger el mejor codec cumpliendo determinados requisitos de comunicaciones y necesidades de servicio al usuario.
- Conocer y explicar los problemas de la recuperación de información multimedia.
- Entender y ser capaz de utilizar las técnicas de recuperación de información multimedia basada en metainformación.
- Entender y ser capaz de utilizar las técnicas de recuperación de información multimedia basada en contenido.

Objetivos formativos de carácter general (Competencias según BOE de 4 de Agosto de 2009)

- Ser capaz de seleccionar, diseñar, desplegar, integrar, evaluar, construir, gestionar, explotar y mantener las tecnologías de hardware, software y redes, dentro de los parámetros de coste y calidad adecuados.
- Ser capaz de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil.
- color, analizando mecanismos que extienden los algoritmos de procesamiento de las unas a las otras.
- Comprender el concepto de vídeo digital como secuencia de imágenes, familiarizándose con la problemática general que supone el procesamiento de vídeo digital.
- Conocer los principales estándares de almacenamiento de imágenes y vídeo digital.

Objetivos formativos de carácter general (Competencias según BOE de 4 de Agosto de 2009)

Ser capaz de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvi



PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Compresión y Recuperación de información multimedia
 1. Multimedia. Definición
 2. Datos multimedia (los medios)
 3. Bases Tecnológicas para la comunicación multimedia
 4. Compresión una Tecnología Posibilitadora
 1. Compresión ¿Por qué?
 2. ¿Por qué es posible la compresión?
 3. Técnicas de compresión
 4. Compresión sin pérdida
 5. Compresión con pérdida
 5. Recuperación de Información Multimedia
 1. Definición
 2. Problemas de recuperación de información
 3. Desafíos en el indexado multimedia automático
 6. Bibliografía
2. Bases de la Compresión Multimedia
 1. ¿Cómo medimos la información?
 2. Breve introducción a la Teoría de la Información (Entropía)
 1. Algunos ejemplos de cálculo de la entropía
 3. Modelos para la compresión
 1. Modelos probabilísticos simples
 2. Modelos de Markov
 3. Modelo de fuente compuesta
 4. Más sobre Modelización
 5. Codificación
 1. Códigos de longitud fija y longitud variable
 2. Códigos decodificables de modo único
 3. Test para decodificación única
 4. Códigos prefijo
 5. Decodificación de una secuencia de palabras en código prefijo
 6. Desigualdad de Kraft-McMillan
 6. Bibliografía
3. Codificación Huffman.
 1. El algoritmo del código de Huffman
 2. Códigos de Huffman de mínima varianza
 3. Códigos de Huffman Canónicos
 4. Códigos de Huffman de longitud limitada
 5. Longitud del código de Huffman
 6. Aplicaciones del código de Huffman
 7. Bibliografía
4. Codificación por longitud de ráfagas
 1. Codificación RLE
 2. Ejemplo: El formato Windows BMP
 3. RLE utilizando PackBits
 4. Codificación de datos binarios usando RLE
 5. Bibliografía
5. Codificación Aritmética
 1. Introducción
 2. Codificación de una secuencia usando codificación aritmética



1. Algoritmo de codificación
 1. Algoritmo de asignación de etiqueta
2. Algoritmo de decodificación
 3. Implementación en sistemas con precisión finita
3. Comparación del código de Huffman y el código aritmético
4. Codificación aritmética binaria
5. Codificación aritmética adaptativa
6. Aplicaciones.
 1. El código JBIG
7. Bibliografía
6. Codificación basada en diccionarios
 1. Introducción
 2. Diccionarios estáticos
 1. Codificación Digrama
 3. Diccionarios Adaptativos
 1. Aproximación LZ77
 2. Aproximación LZ78
 3. Aproximación LZW
 4. Implementaciones reales que usan LZW
 5. Bibliografía
7. Compresión sin pérdida de imágenes
 1. Estándares y formatos de compresión de imágenes sin pérdida
 1. CALIC
 2. JPEG-LS (estándar)
 3. BMP
 4. GIF
 5. PNG
 6. TIFF
 7. Formatos Netpbm: PGM, PBM, PPM, PAM
 2. Bibliografía
8. Conceptos para la codificación con pérdida
 1. Introducción
 2. Criterios de distorsión
 3. Teoría de la información revisitada
 4. Teoría Tasa/Distorsión (Rate/Distortion)
 5. Modelos para la fuente
 6. Bibliografía
9. Cuantización escalar
 1. Introducción
 1. Definición.
 2. El problema de la cuantificación.
 2. Formulación Matemática del problema de la cuantización
 3. Cuantización uniforme
 1. Introducción.
 2. Cuantización de fuentes uniformemente distribuidas.
 3. Cuantización de fuentes no uniformes
 4. Cuantización no uniforme
 1. Cuantización optimizada en pdf. Algoritmo de Max-Lloyd
 2. Compansores
 3. Cuantización codificada por entropía
 5. Bibliografía
10. Codificación Diferencial
 1. Introducción
 2. Algoritmo Básico de Codificación Diferencial



3. Modulación por impulsos codificados (MIC) diferencial (DPCM)
4. DPCM para imágenes
5. Errores de predicción
6. Compresores que utilizan DPCM
7. Bibliografía
11. Codificación basada en transformaciones
 1. Transformación por bloques
 2. Transformaciones por bloques de interés
 1. Transformada Coseno Discreta (DCT)
 2. Transformada Seno Discreta
 3. Transformada de Walsh-Hadamard Discreta
 3. Transformación Wavelets
 1. Transformada wavelet aplicada a imágenes
 4. Aplicaciones
 5. Bibliografía.
12. Estándares para la compresión de imágenes
 1. El objetivo de la estandarización de la codificación de imágenes y vídeo
 2. Estándar JPEG
 1. Introducción
 2. Pasos en la compresión JPEG
 3. Tres modos JPEG usados frecuentemente
 3. Estándar JPEG2000
 4. JPEG-LS
 5. Estándares de compresión de imágenes binarias.
 6. Algunos formatos de almacenamiento de imágenes
 7. Bibliografía
13. Fundamentos de vídeo
 1. Conceptos básicos y terminología
 2. Sistemas de Televisión Analógica
 3. Conceptos básicos de Vídeo Digital
 4. Conversión Analógica-Digital
 5. Formatos y Estándares de Vídeo Digital
 6. Técnicas y estándares de compresión de vídeo
 7. Estándares de Compresión de Vídeo, Códecs y Contenedores
 8. Bibliografía
14. Técnicas básicas de compresión de vídeo
 1. Compresión de vídeo basada en compensación de movimiento
 2. Búsqueda de los vectores de movimiento
 3. H.261
 4. H.263
 5. Bibliografía
15. Codificación de Vídeo MPEG: MPEG-1, 2, 4 y 7
 1. Introducción
 2. MPEG-1
 3. MPEG-2
 4. MPEG-4
 5. MPEG-7
 6. Bibliografía
16. Nuevos estándares de codificación de vídeo: H.264 y H.265
 1. H.264
 2. H.265
 3. Comparación de la eficiencia de las técnicas de codificación de vídeo
 4. Bibliografía
17. Recuperación de información multimedia



1. Recuperación de información multimedia basada en metainformación.
2. Recuperación de información multimedia basada en el contenido.

PRÁCTICO

Realización de guiones de prácticas sobre

1. Técnicas de compresión sin pérdida. Implementación y aplicaciones
2. Técnicas de compresión con pérdida. Aplicaciones audiovisuales
3. Estándares de compresión multimedia. Comparación y Aplicabilidad
4. Recuperación de información multimedia. Recuperación de vídeos en bases de datos audiovisuales

Seminarios

1. Aplicaciones de las técnicas de compresión sin pérdida
2. Formatos de almacenamiento de texto, imágenes, audio y vídeo
3. Algunos aspectos del codificador MPEG-4

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Yun-Qing Shi y Huifang Sun Image and Video Compression for Multimedia Engineering: Fundamentals, Algorithms, and Standards, CRC Press 2019.
- Z.N Li, M.S. Drew y J. Liu Fundamentals of Multimedia, Springer 2014
- K. Sayood, "Introduction to Data Compression", 5ª Edición, Morgan and Kaufmann, 2018.
- D. Salomon, "Data Compression: The Complete Reference", 4ª Edición, Springer, 2006.
- [R. Baeza-Yates](#), B. Ribeiro-Neto [Modern Information Retrieval: The Concepts and Technology behind Search \(2nd Edition\) \(ACM Press Books\)](#), 2011

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- M. Nelson and J.-L. Gailly, "The Data Compression Book", 2ª Edición, M&T Books, New York, NY 1995
- I. E.G. Richardson, "Video Codec Design", John Wiley & Sons, 2002
- A.H. Sadka, "Compressed Video Communications", John Wiley & Sons, 2002
- M.Kr. Mandal, "Multimedia Signal and Systems", Kluwer Academic Press, 2003
- B. S. Manjunath, P Salembier, T. Sikora (Editores) "Introduction to MPEG-7: Multimedia Content Description Interface", Wiley, 2002
- J. Watkinson, "The MPEG Handbook, Second Edition". Focal Press 2004
- S. Rueger, F. Marchionini, "Multimedia Information Retrieval", Morgan & Claypool 2010
- M. Lew, et al., "Content-based Multimedia Information Retrieval: State of the Art and Challenges", ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications, pp. 1-19, 2006.

ENLACES RECOMENDADOS



- [The Data Compression Site on the Internet](#)

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección Magistral (Clases Teóricas-Expositivas)
- MD02 - Actividades Prácticas (Resolución de Problemas, Resolución de Casos Prácticos, Desarrollo de Proyectos, Prácticas en Laboratorio, Taller de Programación, Aula de Informática, Prácticas de Campo).
- MD03 - Seminarios (Debates, Demos, Exposición de Trabajos Tutelados, Conferencias, Visitas Guiadas, Monografías).
- MD04 - Actividades no presenciales Individuales.
- MD05 - Actividades no presenciales Grupales.
- MD06 - Tutorías Académicas.

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

Se utilizarán las siguientes técnicas de evaluación:

Porcentajes de evaluación

Actividades Formativas	Ponderación
Parte Teórica	30.00%
Parte Práctica	60.00%
Seminarios	10.00%

1. Para la parte teórica se realizará un examen en papel. La ponderación de este bloque se cifra en el 30%.
2. Para la parte práctica se propondrán la realización de diversos proyectos individuales que se evaluarán a lo largo de la asignatura. La ponderación de este bloque es el 60%.
3. Para la evaluación del trabajo autónomo (seminarios) del estudiante se considerará la participación en las actividades propuestas por el profesor.

La nota final será:

Nota final = 0,3 * parte teórica + 0,6 * parte práctica + 0,1 * seminarios

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La siguiente tabla se utilizará para la evaluación extraordinaria

Porcentajes de evaluación

Actividades Formativas	Ponderación
Parte Teórica	70.00%
Parte Práctica	30.00%

1. Para la parte teórica se realizará un examen en papel. La ponderación de este bloque se cifra en el 70%.
2. Para la parte práctica se propondrá la realización y entrega de dos proyectos individuales. La ponderación de este bloque es el 30%.



La nota final será:

Nota final = 0,7* parte teórica + 0,3 * parte práctica

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Esta modalidad de evaluación se realizará en un único acto académico en la fecha establecida por el Centro y consistirá en un examen escrito puntuado entre 0 y 4 puntos y la entrega de dos prácticas (con puntuación total entre 0 y 6 puntos)

INFORMACIÓN ADICIONAL

La asistencia a las clases 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. No es necesario alcanzar una nota mínima ni en la parte teórica ni en la práctica ni en los seminarios.

