

**Sistemas Multimedia**

Código: 102754  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502441 Ingeniería Informática	OB	3	2
2502441 Ingeniería Informática	OT	4	2

**Contacto**

Nombre: Fernando Luis Vilariño Freire  
Correo electrónico: FernandoLuis.Vilarino@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí  
Algún grupo íntegramente en español: No

**Otras observaciones sobre los idiomas**

Los Technical Reports serán realizados en inglés.

**Equipo docente**

Jordi Serra Ruíz

**Prerequisitos**

- Programación en C / C ++.
- Conocimientos de inglés a nivel escrito y oral básico.

**Objetivos y contextualización**

Las Tecnologías de la Información pretenden conseguir que en cualquier lugar y en cualquier momento podamos acceder -con diferentes tipos de dispositivos y por diferentes redes- a información multimedia. La Sociedad de la Información es una de las aventuras actuales y para su construcción es necesario el desarrollo de ideas y productos innovadores basados en las tecnologías mencionadas.

Después de introducir la convergencia entre los diferentes canales por los que llega a los usuarios información multimedia (TV digital e internet), se entra en los estándares de imagen JPEG y vídeo y multimedia MPEG que permiten representar y transmitir esta información.

La transmisión de estos datos ya sea por el canal Internet, por los de Televisión o por los de telefonía móvil lleva a la definición de determinadas aplicaciones con las correspondientes interfaces de usuario.

Se introducen los estándares para poder describir la metadata asociada al Multimedia y algunas técnicas de anotación automática.

De cara a alcanzar un conocimiento profundo de la metodología asociada a la definición de estándares, se realizarán y crearán estudios cualitativos y cuantitativos sobre varios algoritmos conocidos.

Por último se introduce el tema de Software as a Service (SaaS) desde una perspectiva moderna de manipulación y gestión de los contenidos multimedia, utilizando las herramientas de Cloud Computing como elemento posibilitador de la obtención de valor a partir de los contenidos digitales.

Los objetivos presentados se abordarán desde una perspectiva teórica, y también práctica, incluyendo la edición de informes.

Toda esta aproximación viene dada en el contexto del estudio de los umbrales perceptuales del sistema visual humano (HVS), lo que nos permitirá entender el porqué de las múltiples decisiones tecnológicas.

## Competencias

- Ingeniería Informática
- Adquirir hábitos de pensamiento.
- Capacidad para desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona computadora.
- Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
- Comunicación.

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar los procesos básicos en contenidos multimedia para su transmisión.
2. Comunicar eficientemente, de forma oral y/o escrita, conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
3. Conocer el funcionamiento de los diferentes algoritmos de compresión de datos 1D y 2D.
4. Desarrollar la capacidad de análisis, síntesis y prospectiva.
5. Integrar en un sistema funcional mecanismos de streaming de audio y video.
6. Utilizar el inglés como idioma de comunicación y relación profesional de referencia.

## Contenido

### TEMA 1

1. El Sistema Visual Humano (HVS) como elemento de definición tecnológica.
2. Propiedades estadísticas de las imágenes.
3. Los umbrales perceptuales: La redundancia.

### TEMA 2

1. Codificación de imagen: Eliminando la redundancia espacial.
2. JPEG Lossy.
3. JPEG Lossless.

### TEMA 3

1. Codificación de vídeo: Eliminando la redundancia temporal.
2. El sistema de codificación de vídeo generalizado.

### TEMA 4

1. MPEG: Hacia la codificación eficiente de vídeo.
2. MPEG-1.
3. MPEG-2.

### TEMA 5

1. El objeto multimedia.
2. MPEG-4.
3. Advanced codecs.

## TEMA 6

1. Metadatos: características, descriptores y codificación.
2. MPEG-7.
3. XML.

## TEMA 7

1. Software as a Service Model (SaaS)
2. Cloud Computing para Multimedia
3. Multimedia Retrieval Systems
4. Deep Learning networks for multimedia retrieval
5. Aplicaciones Futuras

## Metodología

El proceso de aprendizaje se basará en los siguientes 3 tipos de actividades: clases sobre fundamentos teóricos, seminarios de problemas y sesiones de prácticas.

### CLASES DE FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Durante estas sesiones en el aula, se presentarán y se discutirán los contenidos de la materia. Se proporcionarán al alumno materiales digitales, impresiones y referencias bibliográficas. Serán clases de discusión activa en las que se irá avanzando de manera constructiva en la identificación de los principales objetivos, dando respuestas y propuestas de solución a medida que evoluciona la asignatura. Todos los materiales estarán identificados en la web Caronte (<http://caronte.uab.cat>)

### SEMINARIOS DE PROBLEMAS

En estas actividades los alumnos se adentrarán en el análisis de los estándares multimedia, indentificar sus principales características. Por ello, los alumnos estudiarán los white papers de los diversos estándares y editarán sus propios informes técnicos, desarrollando las capacidades de creación de documentos técnicos profesionales en inglés.

El conjunto de ejercicios estará orientado de manera constructiva, y así los alumnos empezarán primero por documentos técnicos sencillos, para finalizar en análisis cualitativos y cuantitativos. Será obligatoria la entrega de todos los reports propuestos.

### SESIONES DE PRÁCTICAS

Durante las sesiones de prácticas, los alumnos programarán aplicaciones multimedia que les permitan implementar y manipular los parámetros de los codificadores MPEG y de los servicios de Cloud Computing. Con esta aproximación, los alumnos integrarán los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas y de problemas. Utilizarán herramientas que les permitirán obtener los resultados cuantitativos y cualitativos para la realización de los reportes.

Habrà 6 sesiones de prácticas que se realizarán en laboratorios propios en grupos de 3 personas. La asistencia a clase de prácticas es OBLIGATORIA. Cualquier falta se deberá comunicar por correo electrónico al profesor responsable ANTES de que termine la sesión correspondiente y deberá justificarse con evidencias por escrito. En caso contrario la parte de prácticas estará suspendida.

Las entregas de prácticas consisten en:

- Aplicaciones multimedia con librerías de compresión digital en imágenes y vídeo.
- Creación de filtros de transformación tanto en imágenes como en vídeo
- Detección automática de cambios de escena en vídeos

- Parametrización de la calidad de compresión en MPEG-2.
- Creación de una aplicación multimedia usando plataformas de cloud computing

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
CLASES DE FUNDAMENTOS TEÓRICOS	26	1,04	1, 2, 3, 4
SEMINARIOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	12	0,48	3, 4, 5
SESIONES DE PRÁCTICAS	12	0,48	1, 3, 5
Tipo: Autónomas			
EDICIÓN DE REPORTS (individual y colectiva)	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6
ESTUDIO INDIVIDUAL	26	1,04	1, 3, 4, 5
PROGRAMACIÓN DE VIDEO CODECS (individual y colectiva)	36	1,44	1, 3, 5

## Evaluación

La evaluación del alumno se hará en un proceso continuo que tendrá en cuenta las evaluaciones de las entregas por parte del profesor (distribuidas a lo largo de la asignatura), y las discusiones llevadas a cabo durante las sesiones teóricas, de problemas y de prácticas.

TODAS las entregas son obligatorias y consisten en:

### 1. REPORTS de la clase problemas:

Entrega de Report 1 (R1) (15%)  
 Entrega de Report 2 (R2) (20%)  
 Entrega de Report 3 (R3) (30%)  
 Entrega de Report 4 (R4) (35%)  
 Presentación de R4 (R5) (hasta 2 puntos extra)  
 $R = R1 + R2 + R3 + R4 + R5$

### 2. Informes de las clases de PRÁCTICAS presenciales:

Entrega de la Sesión 1 (S1)  
 Entrega de la Sesión 2 (S2)  
 Entrega de la Sesión 3 (S3)  
 Entrega de la Sesión 4 (S4)  
 Entrega de la Sesión 5 (S5)  
 Entrega de la Sesión 6 (S6)  
 $S = (S1 + S2 + S3 + S4 + S5 + S6) / 6$

### 3. EXAMEN DE TEORIA

Examen final (EF)

La NOTA FINAL será calculada de la siguiente manera:

$$\text{NOTA FINAL} = 12:25 * \text{EF} + 12:25 * \text{I} + 0.5 * \text{S}$$

La nota mínima en las tres partes de evaluación es 5.

En el expediente del estudiante aparecerá un 4.5 (suspendido) en caso de que el cálculo de la nota final sea igual o superior a 5, pero no se llegue a la nota mínima en alguna de las actividades de evaluación.

Las contribuciones positivas en las discusiones redondearán los decimales de la nota hacia arriba. Para optar a la Matrícula de Honor es necesario haber tenido una actitud participativa en las discusiones de clase.

En el caso de suspender alguna entrega de prácticas o reports, los alumnos tendrán la oportunidad de obtener un aprobado a la actividad suspendida volviendo a enviar el documento corregido antes del día establecido para ello. Los alumnos que hayan aprobado prácticas o problemas en años anteriores podrán convalidarlas con un 5. En el caso de que falte una entrega obligatorio, tanto de los 5 de problemas como los 6 de prácticas, se suspenderá la parte correspondiente.

La no presentación al examen final (EF) implica un "no evaluable" en las actas.

Otorgar una calificación de matrícula de honor es decisión del profesorado responsable de la asignatura. La normativa de la UAB indica que las MH sólo se podrán conceder a estudiantes que hayan obtenido una calificación final igual o superior a 9.00. Se puede otorgar hasta un 5% de MH del total de estudiantes matriculados.

Finalmente, habrá una prueba extraordinaria que permitirá a los alumnos recuperar (obtener un aprobado) en la parte de Teoría en caso de haber suspendido el examen final (EF), la fecha será propuesta por la Escuela. También habrá la posibilidad de recuperar la parte de problemas antes del examen de recuperación de teoría, en este caso se deberán entregar todos los problemas que falten antes de la fecha propuesta en la web Caronte y optará, en el caso de tenerlo todo bien, a un aprobado (5) en la parte de problemas.

Todos los exámenes serán ajustados según el calendario de la Escuela. Las fechas de evaluación continua y entrega de trabajos se publicarán en la web Caronte (<http://caronte.uab.cat>) y pueden estar sujetos a cambios de programación por motivos de adaptación a posibles incidencias; siempre se informará en la web Caronte sobre estos cambios ya que se entiende que la web Caronte es el mecanismo habitual de intercambio de información entre profesor y estudiantes.

Para cada actividad de evaluación, se indicará un lugar, fecha y hora de revisión en la que el estudiante podrá revisar la actividad con el profesor. En este contexto, se podrán hacer reclamaciones sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si el estudiante no se presenta en esta revisión, no se revisará posteriormente esta actividad.

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, las irregularidades cometidas por un estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación se calificarán con un cero (0). Por ejemplo, plagiar, copiar, dejar copiar, etc., una actividad de evaluación, implicará suspender esta actividad de evaluación con un cero (0). Las actividades de evaluación calificadas de esta forma y por este procedimiento no serán recuperables. Si es necesario superar cualquiera de estas actividades de evaluación para aprobar la asignatura, esta asignatura quedará suspendida directamente, sin oportunidad de recuperarla en el mismo curso.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Defensa de los informes	0,25	2	0,08	2, 3, 4, 6
Entregables de las prácticas	0,5	4	0,16	1, 3, 4, 5
Examen Final	0,25	2	0,08	1, 3, 4, 5

## Bibliografía

Material de la asignatura: <http://caronte.uab.es>

El libro de texto principal es:

*"Handbook of Image & Video Processing"*. Ed. Al Bovik. Academic Press.

Otras referencias básicas:

- Furht, B., Smoliar, S.W. Zhang, H. "Video and Processing in Multimedia Systems". KluwerAcademic Publishers. 1995.
- Blanken, H. de Vries, A.P., Ernst Blok, H. Feng, L. "Multimedia Retrieval". Springer 2007
- Benoit H. "Digital Television". Editorial Paraninfo, 1998.
- Wang, Y., J. Ostermann, Zhang, Y. "Video Processing and Communications". Prentice Hall, 2002.

Reference web links: Everything about the data compression <http://compression.ru/video/>