

## **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: Jordi Serra Ruiz

Correo electrónico: jordi.serra@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

### **Equipo docente**

Jordi Serra Ruiz

### **Prerequisitos**

- Programación en Python.
- 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 y usuarias de 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/a.

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 técnicos.

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. El sistema acústico humano.
2. Transmisión del sonido.
3. Formato de audio WAV
4. MPEG-4 Layer 3 (MP3)

## TEMA 8

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 alumnado 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 y alumnas se adentrarán en el análisis de los estándares multimedia, identificar sus principales características. Por ello, los alumnos/as estudiarán los *white papers* de los diversos estándares y editarán sus propios informes técnicos, desarrollando las capacidades de creación de documentos técnicos profesionales.

El conjunto de ejercicios estará orientado de manera constructiva, y así las alumnas/os 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, el alumnado programará 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/as 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.

Habrá 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
- Creación de una aplicación multimedia usando plataformas de *cloud computing*

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## 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: Supervisadas			
PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES MULTIMEDIA (colectiva)	26	1,04	1, 3, 5
Tipo: Autónomas			
EDICIÓN DE REPORTS (individual y colectiva)	18	0,72	1, 2, 3, 4, 5, 6
ESTUDIO INDIVIDUAL	25	1	1, 3, 4, 5
PROGRAMACIÓN DE VIDEO CODECS (individual y colectiva)	25	1	1, 3, 5

## Evaluación

La evaluación se hará en un proceso continuo que tendrá en cuenta las evaluaciones de las entregas por parte del profesor/a (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 1 punto 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 TEORÍA

#### Examen Final (EF)

La NOTA FINAL será calculada de la siguiente manera:

$$\text{NOTA FINAL} = 0.25 * \text{EF} + 0.25 * \text{R} + 0.5 * \text{S}$$

La nota mínima para hacer la media en las tres partes de evaluación es 5.

En el expediente 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.

Todas aquellas personas que hayan aprobado prácticas, problemas o teoría el curso anterior podrán convalidarlas con un 5 esa parte.

En el caso de que falte una entrega obligatoria, tanto de los 5 de problemas como de las 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 solo 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 del alumnado matriculado.

#### Recuperaciones de partes evaluables.

Los problemas no entregados dentro del plazo se podrán entregar en la misma Web Caronte hasta el día antes del examen de teoría fijado por la escuela. En este caso, cada problema entregado tarde se evaluará sobre una puntuación de 5.

Finalmente, habrá una prueba extraordinaria que permitirá a los alumnos recuperar (y por lo tanto obtener un aprobado) la parte de Teoría en caso de haber suspendido el examen final (EF), la fecha de la cual será propuesta por la Escuela (segundo examen).

Las sesiones de prácticas en laboratorio cerrado NO serán recuperables si no se aporta un justificante oficial. Y quedará a juicio del profesorado la aceptación o no de la incapacidad para poder realizar la práctica obligatoria el día original.

Todos los exámenes serán ajustados según el calendario de la Escuela a menos que exista alguna causa justificada para poder pactar una fecha alternativa. 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 profesorado y estudiante.

Para cada actividad de evaluación, se acordará un lugar, fecha y hora de revisión en la que el/la estudiante podrá revisar la actividad con el profesor/a. 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/la 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/a 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	1	0,04	2, 3, 4, 6
Entregables de las prácticas	0,5	4	0,16	1, 3, 4, 5
Examen Final	0,25	1	0,04	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., Smolic, S.W. Zhang, H. "Video and Processing in Multimedia Systems". Kluwer Academic 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/>

## Software

Será necesario tener instalado Python para la primera parte de las prácticas,

Para la segunda parte el software es a elección de cada uno de los proyectos que resulten, y que funcionen mejor para alcanzar los objetivos fijados.