

| Titulació                      | Tipus | Curs | Semestre |
|--------------------------------|-------|------|----------|
| 2502441 Enginyeria Informàtica | OB    | 3    | 2        |
| 2502441 Enginyeria Informàtica | OT    | 4    | 2        |

## Professor de contacte

Nom: Fernando Luis Vilariño Freire

Correu electrònic: FernandoLuis.Vilarino@uab.cat

## Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

## Equip docent

Jordi Serra Ruíz

## Prerequisits

Programació en C/C++.

Coneixements d'anglès a nivell escrit i oral bàsic.

## Objectius

Les Tecnologies de la Informació pretenen aconseguir que en qualsevol lloc i en qualsevol moment puguem accedir -amb diferents tipus de dispositius i per diferents xarxes- a informació multimèdia. La Societat de la Informació és una de les aventures actuals i per a la seva construcció és necessari el desenvolupament d'idees i productes innovadors basats en les tecnologies esmentades.

Després d'introduir la convergència entre els diferents canals pels que arriba als usuaris informació multimèdia (TV digital i internet), s'entra en els estàndards **d'imatge JPEG** i **video MPEG** que permeten representar i transmetre aquesta informació.

La transmissió d'aquestes dades ja sigui pel canal Internet, pels de Televisió o pels de telefonia mòbil porta a algunes aplicacions característiques amb les corresponents **interfícies d'usuari**.

S'introdueix el XML i els estàndards associats per, entre altres coses, poder descriure la **metadata** associada al Vídeo Digital i algunes tècniques d'anotació automàtica. Per últim s'introdueix el tema avançat de **recerca per contingut del vídeo**.

De cara a assolir un coneixement profund de la metodologia associada a la definició d'estàndards, es realitzaran i crearan **estudis qualitatius i quantitatius** sobre diversos algorismes coneguts.

Els objectius presentats s'abordaran des d'una perspectiva teòrica, i també pràctica, incloent-hi l'**edició d'informes i la programació d'estàndards** de vídeo.

A més, tota aquesta visió ve donada en el context de l'estudi dels límits perceptuals humans, la qual cosa ens permetrà entendre el perquè de les múltiples decisions tecnològiques.

## **Competències**

### **Enginyeria Informàtica**

- Adquirir hàbits de pensament
- Adquirir hàbits de treball personal.
- Capacitat per a desenvolupar i avaluar sistemes interactius i de presentació d'informació complexa i la seva aplicació a la resolució de problemes de disseny d'interacció persona computadora.
- Capacitat per dissenyar, desenvolupar, avaluar i assegurar l'accessibilitat, l'ergonomia, la usabilitat i la seguretat dels sistemes, serveis i aplicacions informàtiques, així com de la informació que gestionen
- Treballar en equip

## **Resultats d'aprenentatge**

1. Aplicar els processos bàsics en continguts multimèdia per a la seva transmissió.
2. Conèixer el funcionament dels diferents algoritmes de compressió de dades 1D i 2D.
3. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi, síntesi i prospectiva.
4. Desenvolupar un mode de pensament i raonament crítics.
5. Integrar a un sistema funcional mecanismes de streaming d'àudio i vídeo.
6. Treballar cooperativament.
7. Treballar de manera autònoma.

## **Continguts**

### **TEMA 1**

- 1.1 De la TV analògica al vídeo digital.
- 1.2 PAL, NTSC i la norma CCIR-601.
- 1.3 Propietats estadístiques de les imatges.
- 1.4 El Sistema Visual Humà (HVS) com a element de definició tecnològica.
- 1.5 Els límits perceptuals: La redundància.

### **TEMA 2**

- 2.1 Codificació d'imatge: Eliminant la redundància espacial.
- 2.2 JPEG Lossy.
- 2.3 JPEG Lossless.

### **TEMA 3**

- 3.1 Codificació de vídeo: Eliminant la redundància temporal.
- 3.2 El sistema de codificació de vídeo generalitzat.

### **TEMA 4**

- 4.1 MPEG: Cap a la codificació eficient de vídeo.
- 4.2 MPEG-1.

#### 4.3 MPEG-2.

### **TEMA 5**

#### 5.1 L'objecte multimèdia.

#### 5.2 MPEG-4.

#### 5.3 Advanced codecs.

### **TEMA 6**

#### 6.1 Metadades: característiques, descriptors i codificació.

#### 6.2 MPEG-7.

#### 6.3 XML.

### **TEMA 7**

#### 7.1 Multimedia Retrieval Systems

#### 7.2 Future applications

## **Metodologia**

El procés d'aprenentatge es fonamentarà en els següents 3 tipus d'activitats: classes sobre fonaments teòrics, seminaris de problemes i sessions de pràctiques. Les sessions de pràctiques són el nucli d'un sistema d'avaluació continuada a partir dels continguts descrits a les classes presencials.

### **CLASSES DE FONAMENTS TEÒRICS**

Durant aquestes sessions a l'aula, s'hi presentaran i s'hi discutiran els continguts de la matèria. Es proporcionarà a l'alumne materials digitals, impressions i referències bibliogràfiques. Seran classes de discussió activa en les que s'anirà avançant de manera constructiva en la identificació dels principals objectius, donant respostes i propostes de solució a mesura que evoluciona l'assignatura. Tots els materials estaran identificats a la web Cerbero (<http://cerbero.uab.es>)

### **SEMINARIS DE PROBLEMES**

En aquestes activitats els alumnes s'endinsaran en l'anàlisi dels estàndards de vídeo, identificant-ne les principals característiques. Per això estudiaran els white papers dels diversos estàndards i editaran els seus propis reports, desenvolupant les capacitats de creació de documents tècnics professionals en anglès.

El conjunt d'exercicis estarà orientat de manera constructiva, i així els alumnes començaran primer per documents tècnics senzills, per finalitzar en anàlisis qualitatiu i quantitatiu.

### **SESSIONS DE PRÀCTIQUES**

Durant les sessions de pràctiques, els alumnes programaran filtres multimèdia que els permetin implementar i manipular els paràmetres dels codificadors MPEG. Amb aquesta aproximació, els alumnes integraran de manera pràctica els coneixements adquirits en les sessions teòriques i de problemes. Igualment, adquiriran eines que els permetran obtenir els resultats quantitatius i qualitatiu per a la realització dels reports.

Hi haurà 4 lliuraments de pràctiques que es realitzaran en laboratoris propis en grups de 2-4 persones. Aquests lliuraments consisteixen en:

1.- Aplicacions multimèdia amb llibreries de compressió digital en imatges i vídeo.

2.- Creació de filtres de transformació.

3.- Detecció automàtica de canvis d'escena.

4.- Parametrització de la qualitat de compressió en MPEG-2.

## Activitats formatives

| Títol                                                           | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|-----------------------------------------------------------------|-------|------|--------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b>                                         |       |      |                          |
| CLASSES DE FONAMENTS TEÒRICS                                    | 26    | 1,04 | 1, 2, 3, 4, 6            |
| SEMINARIS DE PROBLEMES                                          | 12    | 0,48 | 2, 3, 4, 5, 6, 7         |
| SESSIONS DE PRÀCTIQUES                                          | 12    | 0,48 | 1, 2, 5, 6               |
| <b>Tipus: Autònomes</b>                                         |       |      |                          |
| EDICIÓ DE REPORTS (individual i col·lectiva)                    | 30    | 1,2  | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7      |
| ESTUDI INDIVIDUAL                                               | 26    | 1,04 | 1, 2, 3, 4, 5, 7         |
| PROGRAMACIÓ DE CODIFICADORS DE VÍDEO (individual i col·lectiva) | 36    | 1,44 | 1, 2, 5, 6, 7            |

## Avaluació

La notes mínima a totes les activitats d'avaluació es 5. Per aprovar és necessari que l'avaluació de cadascuna de les parts superi el mínim exigít. En cas de no superar l'assignatura, la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 4.5 i la mitjana ponderada de les notes.

Les contribucions positives en les discussions arrodoniran els decimals de la nota cap amunt. Per tal d'optar a la Matricula d'Honor és necessari haver tingut una actitud participativa en les discussions de classe. Es concediran globalment les matrícules d'honor resultants de calcular el cinc per cent o fracció dels alumnes matriculats en tots els grups de docència de l'assignatura. Només es podran atorgar a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.

Els lliuraments dels reports i les pràctiques seran cada tres setmanes. Tots els lliuraments són obligatoris.

En el cas de suspendre algun lliurament de pràctiques o reports, els alumnes tindran l'oportunitat d'obtenir un aprovat a l'activitat suspesa tornant a enviar el document corregit abans del dia de l'examen final. Els alumnes que hagin aprovat pràctiques en anys anteriors podran convalidar-les.

La no presentació a l'examen final (EF) implica un "no avaluable" a les actes.

Finalment, hi haurà una prova extraordinària que permetrà els alumnes recuperar (obtenir un aprovat) a la part de Teoria en cas d'haver suspès l'examen final (EF), la data del qual serà proposta per l'Escola. Tots els exàmens seran ajustats segons el calendari de l'Escola. Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran a la web Cerbero (<http://cerbero.uab.es>) i poden estar subjectes a canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències; sempre s'informarà a la web Cerbero sobre aquests canvis ja que s'entén que la web Cerbero és el mecanisme habitual d'intercanvi d'informació entre professor i estudiants.

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, plagiar, copiar o deixar copiar una pràctica o qualsevol altra

activitat d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero i no es podrà recuperar en el mateix curs acadèmic. Si aquesta activitat té una nota mínima associada, aleshores l'assignatura quedarà suspesa

## Activitats d'avaluació

| Títol                    | Pes  | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|--------------------------|------|-------|------|--------------------------|
| Defensa dels reports     | 0,25 | 2     | 0,08 | 2, 3, 4, 6               |
| Examen Final             | 0,25 | 2     | 0,08 | 1, 2, 3, 4, 5            |
| Lliurament de pràctiques | 0,5  | 4     | 0,16 | 1, 2, 5, 6, 7            |

## Bibliografia

Material de l'assignatura: <http://cerbero.uab.es>

### El llibre de text principal és:

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

### Altres referències bàsiques:

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

Benoît H. "Televisión Digital". Editorial Paraninfo, 1998.

Wang, Y., J. Ostermann, Zhang, Y. "Video Processing and Communications". Prentice Hall, 2002.

### Enllaços web de referència:

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

Direct Show Web Site <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms783323.aspx>