

Sistemes Multimèdia

Codi: 102754
Crèdits: 6

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

Professor/a de contacte

Nom: Fernando Luis Vilaríño 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

Altres indicacions sobre les llengües

Els Technical Reports seran realitzats en anglès.

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 **vídeo 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'introdueixen els estàndards per 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 qualitius i quantitius** 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.

Tota aquesta aproximació ve donada en el context de l'estudi dels llindars perceptuals del sistema visual humà (HVS), la qual cosa ens permetrà entendre el perquè de les múltiples decisions tecnològiques.

Competències

Enginyeria Informàtica

- Adquirir hàbits de pensament.
- 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.
- Comunicació.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els processos bàsics en continguts multimèdia per a la seva transmissió.
2. Comunicar eficientment, oralment o per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
3. Conèixer el funcionament dels diferents algoritmes de compressió de dades 1D i 2D.
4. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi, síntesi i prospectiva.
5. Integrar a un sistema funcional mecanismes de streaming d'àudio i vídeo.
6. Utilitzar l'anglès com l'idioma de comunicació i de relació professional de referència.

Continguts

TEMA 1

1. El Sistema Visual Humà (HVS) com a element de definició tecnològica.
2. Propietats estadístiques de les imatges.
3. Els llindars perceptuals: La redundància.

TEMA 2

1. Codificació d'imatge: Eliminant la redundància espacial.
2. JPEG Lossy.
3. JPEG Lossless.

TEMA 3

1. Codificació de vídeo: Eliminant la redundància temporal.
2. El sistema de codificació de vídeo generalitzat.

TEMA 4

1. MPEG: Cap a la codificació eficient de vídeo.
2. MPEG-1.
3. MPEG-2.

TEMA 5

1. L'objecte multimèdia.
2. MPEG-4.
3. *Advanced codecs*.

TEMA 6

1. Metadades: característiques, descriptors i codificació.
2. MPEG-7.
3. XML.

TEMA 7

1. Multimedia Retrieval Systems
2. Deep Learning networks for multimedia retrieval
3. 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.

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 Caronte (<http://caronte.uab.cat>)

SEMINARIS DE PROBLEMES

En aquestes activitats els alumnes s'endinsaran en l'anàlisi dels estàndards multimèdia, 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 qualitius i quantitius. **Serà obligatori el lliurament de tots els reports proposats.**

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 els coneixements adquirits en les sessions teòriques i de problemes. Faran servir eines que els permetran obtenir els resultats quantitius i qualitius per a la realització dels reports.

Hi haurà 6 sessions de pràctiques que es realitzaran en laboratoris propis en grups de 3 persones.

L'assistència a classe de pràctiques és OBLIGATÒRIA. Qualsevol falta s'haurà de comunicar per correu electrònic al professor responsable ABANS de que acabi la sessió corresponent i s'haurà de justificar amb evidències per escrit. En cas contrari la part de pràctiques estarà suspesa.

Els lliuraments de pràctiques consisteixen en:

- Aplicacions multimèdia amb llibreries de compressió digital en imatges i vídeo.
- Creació de filtres de transformació tant en imatges com en vídeo
- Detecció automàtica de canvis d'escena en vídeos
- Parametrització de la qualitat de compressió en MPEG-2.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-------	------	--------------------------

Tipus: Dirigides

CLASSES DE FONAMENTS TEÒRICS	26	1,04	1, 2, 3, 4
SEMINARIS DE PROBLEMES	12	0,48	3, 4, 5
SESSIONS DE PRÀCTIQUES	12	0,48	1, 3, 5

Tipus: Autònomes

EDICIÓ DE REPORTS (individual i col·lectiva)	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6
ESTUDI INDIVIDUAL	26	1,04	1, 3, 4, 5
PROGRAMACIÓ DE CODIFICADORS DE VÍDEO (individual i col·lectiva)	36	1,44	1, 3, 5

Avaluació

L'avaluació de l'alumne es farà en un procés continu que tindrà en compte les **avaluacions dels lliuraments per part del professor** (distribuïdes al llarg de l'assignatura), i les **discussions** portades a terme durant les sessions teòriques, de problemes i de pràctiques.

TOTS els lliuraments són OBLIGATORIS i es componen d'aquests lliuraments:

1. REPORTS de la classe problemes:

- Lliurament de Report 1 (R1) (15%)
- Lliurament de Report 2 (R2) (20%)
- Lliurament de Report 3 (R3) (30%)
- Lliurament de Report 4 (R4) (35%)
- Presentació de R4 (R5) (fins a 2 punts extra)

$$R = R1+R2+R3+R4+R5$$

2. Informes de les classes de PRÀCTIQUES presencials:

- Lliurament de la Sessió 1 (S1)
- Lliurament de la Sessió 2 (S2)
- Lliurament de la Sessió 3 (S3)
- Lliurament de la Sessió 4 (S4)
- Lliurament de la Sessió 5 (S5)
- Lliurament de la Sessió 6 (S6)

$$S = (S1+S2+S3+S4+S5+S6) / 6$$

3. EXAMEN

- Examen final (EF)

La NOTA FINAL serà calculada de la següent manera:

$$NOTA FINAL = 0.25*EF + 0.25* R + 0.5*S$$

La nota mínima a les tres parts d'avaluació és 5.

A l'expedient de l'estudiant apareixerà un 4.5 (suspès) en cas de que el càlcul de la nota final sigui igual o superior a 5, però no s'arribi a la nota mínima en alguna de les activitats d'avaluació.

Les contribucions positives en les discussions arrodoniran els decimals de la nota cap amunt. Per tal d'optar a la Matrícula d'Honor és necessari haver tingut una actitud participativa en les discussions de classe.

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 establert per fer això. Els alumnes que hagin aprovat pràctiques o problemes en anys anteriors podran convalidar-les amb un 5. **En el cas de que falti un lliurament obligatori, tant dels 5 de problemes com dels 6 de pràctiques, es suspendrà la part corresponent.**

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

Atorgar una qualificació de matrícula d'honor és decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats.

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. També hi haurà la possibilitat de recuperar la part de problemes abans de l'examen de recuperació de teoria, en aquest cas s'hauran de lliurar tots els problemes que faltin abans de la data proposada a la web Caronte i s'optarà, en el cas de tenir-ho tot bé, a un aprovat (5) a la part de problemes.

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 Caronte (<http://caronte.uab.cat>) 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 Caronte és el mecanisme habitual d'intercanvi d'informació entre professor i estudiants.**

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la que l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professor. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, les irregularitats comeses per un estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació es qualificaran amb un zero (0). Per exemple, **plagiar, copiar, deixar copiar, etc.**, una activitat d'avaluació, **implicarà suspendre aquesta activitat d'avaluació amb un zero (0)**. Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment **no seran recuperables**. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs.

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, 3, 4, 5
Lliurament de pràctiques	0,5	4	0,16	1, 3, 4, 5

Bibliografia

Material de l'assignatura: <http://caronte.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
- Benoit 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/>