



Pla Docent de l'Assignatura

Guia Docent

Nom de l'assignatura: Anàlisi i Interpretació d'Imatges

Curs acadèmic: 2012-2013

Curs: Tercer/Quart **Trimestre:** Tercer

Estudis: Grau en Enginyeria en Sistemes Audiovisuals (Optativa) , Grau en Enginyeria en Informàtica (Optativa) i Grau en Enginyeria en Telemàtica (Optativa)

Codi assignatura: 21496-21632

Nombre de crèdits ECTS: 4

Nombre total d'hores de dedicació: 100 hores

Llengua o llengües de docència: Català i Anglès

Professorat: Coloma Ballester, Vicent Caselles, Vadim Fedorov i Rida Sadek

Professorat responsable: Coloma Ballester

1. Dades descriptives de l'assignatura

Nom de l'assignatura: Anàlisi i Interpretació d'Imatges

Curs acadèmic: 2012-2013

Curs: Tercer/Quart

Trimestre: Tercer

Estudis: Grau en Enginyeria en Sistemes Audiovisuals (Optativa) , Grau en Enginyeria en Informàtica (Optativa) i Grau en Enginyeria en Telemàtica (Optativa)

Codi assignatura: 21496-21632

Nombre de crèdits ECTS: 4

Nombre total d'hores de dedicació: 100 hores

Llengua o llengües de docència: Català i Anglès

Professorat: Coloma Ballester, Vicent Caselles, Vadim Fedorov i Rida Sadek

Professorat responsable: Coloma Ballester

2. Presentació de l'assignatura

El curs Anàlisi i Interpretació d'Imatges està dedicat a l'extracció, anàlisi i interpretació de la informació sobre l'escena presents en una imatge o en un vídeo, tenint en compte les característiques de la visió humana. Per la qual cosa presentarem una sèrie d'eines i algorismes per a extreure i reconèixer les formes i objectes presents en l'escena.

Entres les seves aplicacions podem esmentar la video-vigilància, seguiment d'objectes o persones, l'anàlisi de publicitat, l'anàlisi d'esdeveniments esportius, el reconeixement de cares i mes generalment el reconeixement de formes, la interpretació d'imatges mèdiques, les aplicacions a la visió per computador, el desenvolupament de eines per a la post-producció en televisió i cinema digital i un llarg etcètera.

És altament recomanable que l'alumne parteixi d'un coneixement bàsic en àlgebra lineal, càlcul i mètodes numèrics, la transformada de Fourier i el seu significat, coneixement dels grafs i les estructures de dades, coneixements bàsics sobre variables aleatòries, processament digital d'imatges i vídeo.

El complement natural d'Anàlisi i Interpretació d'Imatges són les assignatures optatives del Bloc d'Imatge i Vídeo.

3. Competències a assolir a l'assignatura

Competències transversals	Competències específiques
<i>Instrumentals</i> G1. Capacitat d'anàlisi i síntesi G2. Capacitat d'organització i planificació G3. Capacitat per aplicar els coneixements a l'anàlisi de situacions i la resolució de problemes G4. Habilitat en la cerca i la gestió de la informació G5. Habilitat en la presa de decisions <i>Interpersonals</i> G8. Capacitat de treball en equip <i>Sistèmiques</i> G11. Capacitat d'aplicar amb flexibilitat i creativitat els coneixements adquirits i d'adaptar-los a contextos i situacions noves G12. Capacitat per progressar en els processos de formació i aprenentatge de manera autònoma i contínua	<i>Competències Específiques Professionals</i> H3. Capacitat per a la redacció i desenvolupament de projectes en l'àmbit de la seva especialitat. <i>Competències de tecnologia específica: Sistemes Audiovisuals</i> AU18. Adquirir els coneixements bàsics sobre l'anàlisi d'imatges. Adquirir els coneixements bàsics sobre l'obtenció de forma a partir del moviment, de la visió estereoscòpica, de la textura o de la intensitat. E. Adquirir els coneixements bàsics d'extracció, anàlisi i interpretació de la informació sobre l'escena presents en una imatge o en un vídeo.

4. Continguts

Bloc de contingut 1. Multi-scale analysis. Point and feature detection and matching

- 1.1 Introduction to Shape Recognition.
- 1.2 Invariants, affine invariance.
- 1.3 Scale space.
- 1.4 Characteristic point's detectors. Blob and characteristic region extraction
- 1.5 SIFT descriptors.
- 1.6 SIFT descriptor matching and nearest neighbor search.
- 1.7 Clusters of descriptors. RANSAC method.

Bloc de contingut 2. Image and Video Segmentation.

- 2.1 Clustering of colors. K-means algorithm.
- 2.2 Color segmentation using Mean shift.
- 2.3 Foreground-background segmentation. Mixtures of Gaussians. Expectation maximization.
- 2.4 Image matting and compositing.
- 2.5 Texture analysis and recognition.

Bloc de contingut 3. Face recognition.

- 3.1 Integral image: Haar Wavelet basis and Haar-like features.
- 3.2 Classification. Adaboost learning algorithm.
- 3.3 Cascade of classifiers.
- 3.4 All together: Viola & Jones method.

Bloc de contingut 4. Objects and Scenes. Scene understanding.

- 4.1 Objects in context. Is local information enough ?
- 4.2 Object recognition in context.
- 4.3 Context and scene understanding.

5. Avaluació del nivell d'assoliment de les competències

5.1 Criteris generals d'avaluació

L'avaluació serà continua i els mecanismes d'avaluació de les competències seran:

- **Proves d'execució (no recuperable):** sis pràctiques als laboratoris d'ordinadors. La realització de les pràctiques en les classes corresponents és un requisit indispensable per a aprovar l'assignatura. S'avaluen mitjançant lliurement de memòria i codi comentat i, eventualment, una defensa oral individual. Es preveu que hi hagi tres entregues. S'ha de tenir almenys una nota de 5 de mitjana i en aquest cas la nota compta un **40%** de la nota de l'assignatura. Per altra banda, les pràctiques es realitzen o bé individualment o bé en parella.
- **Productes escrits (recuperable):** farem dues proves individuals o controls per tal de fer un seguiment dels conceptes explicats a les classes de teoria i a les classes de pràctiques i exercicis. Aquestes proves individuals de seguiment compten un **40%**.
- **Prova escrita final individual (recuperable):** sobre aspectes teòrics o problemes, o relacionats amb les pràctiques de l'assignatura. Si l'estudiant ha obtingut una qualificació major que 5 en els dos controls escrits, podrà **escollir el tema de l'assignatura que li ha resultat més interessant, ampliar-lo i presentar-lo** en la prova escrita. En aquest cas, aquesta prova li comptarà un **20%**. En cas contrari, l'estudiant haurà d'examinar-se sobre els continguts corresponents al control/controls suspesos i aleshores aquesta prova més la dels productes escrits compta un 50%.
- **Prova de validació d'execució (recuperable):** Prova relacionada amb les pràctiques. Compta un **10%**.

A mode de resum, presentem la següent taula:

	Elements	Pes	Recuperable
Proves d'execució	Pràctiques. *Condició: mínim de ≥ 5	40%	No recuperable
Productes escrits	Proves individuals de seguiment	40%	Recuperable
Prova escrita	Prova individual escrita *Condició sobre la prova escrita: mínim de ≥ 5	20% (en cas dels 2 productes escrits aprovats) (veure text)	Recuperable
Prova de validació d'execució	Prova relacionada amb les proves d'execució	10%	Recuperable

5.2 Concreció per competències

Competències a assolir en l'assignatura	Indicador d'assoliment	Procediment d'avaluació	Temporalització
G1, G2, G4, G5	Resolució de qüestions teòriques i pràctiques. Proposta de solucions a problemes plantejats. Consulta de bibliografia	Seminaris, practiques, sessions de teoria i proves individuals.	Tot el trimestre.
G3, G2, G4	Anàlisi correcte i proposta de solució de problemes plantejats.	Seminaris, practiques i proves individuals.	Tot el trimestre.
G8, G5	Participació en les practiques i en els seminaris.	Pràctiques i seminaris.	Tot el trimestre.
G11, G5, H3	Treball en pràctiques i seminaris.	Pràctiques i seminaris.	Tot el trimestre
G12, G2, G4, G5	Qualitat de les memòries de pràctiques, del resultat de seminaris i revisió del material de teoria.	Teoria, Pràctiques i seminaris.	Tot el trimestre
Competències específiques	Realitzar correctament les diferents proves de l'assignatura.	Pràctiques, proves intermitges i prova final	Tot el trimestre

6. Bibliografia i recursos didàctics

Bibliografia bàsica:

- C. M. BISHOP, Pattern recognition and machine learning, Springer New York, 2006.
- Richard Szeliski, Computer Vision. Algorithms and Applications. Springer, 2011, DOI: 10.1007/978-1-84882-935-0 <http://szeliski.org/Book/>

Recursos didàctics i material docent:

A cada sessió presencial li correspondrà material docent que els professors posaran a l'abast dels alumnes mitjançant l'aula moodle de l'assignatura. Aquest material anirà des d'apunts, articles científics, textos complementaris, fulls d'exercicis, guia de la pràctica, software i fonts d'informació diversos.

7. Metodologia

La metodologia d'aquesta assignatura combina sessions presencials, treball individual i treball en grup. Les sessions presencials seran tant sessions magistrals d'explicació del professor com sessions de pràctiques de laboratori i sessions de seminari, amb treball individual i en grup realitzat pels alumnes.

De forma més detallada, el treball dins i fora de l'aula s'ha organitzat de la forma següent:

- **Sessions de grup gran:** es tracta de nou sessions en les que s'introduiran els conceptes teòrics i es mostren els procediments adequats per a la resolució de pràctiques i problemes. El professor explicarà els conceptes teòrics bàsics i s'encarregarà de proposar i resoldre exemples de problemes tipus per tal de clarificar la teoria i per tal que els alumnes tinguin una primera aproximació a allò que es trobaran a la classe de seminaris i pràctiques. El pes de la sessió el porta el professor i s'espera dels alumnes que participin realitzant preguntes i comentaris.
- **Pràctiques amb ordinador:** són 6 sessions en grup mitjà, de dues hores de duració. Prèviament els alumnes disposaran de l'enunciat i material necessari per a preparar la sessió. La dinàmica d'aquestes sessions és la següent: En primer lloc, el professor fa una explicació breu de la pràctica a desenvolupar i després els alumnes treballen per a la realització de la pràctica.
- **Sessions de seminari:** són 7 sessions en grup petit, d'una o dues hores de duració. En aquestes sessions es resolen exercicis, es comenten articles científics i es fan proves de seguiment. Prèviament els alumnes disposaran dels enunciats i material necessari per a preparar la sessió.

Blocs de contingut	Hores a l'aula			Hores fora de l'aula
	Grup gran	Grup mitjà	Grup petit	
Bloc 1	6	4	2	16
Bloc 2	4	2	2	12
Bloc 3	4	2	2	14
Bloc 4	4	2	2	12
Examen				10
Total	18	10	8	64
				100 hores total (ECTS*25)

8. Programació d'activitats

- Programació de sessions presencials

	Dimarts 12.30-14.30	Dijous 8.30-10.30	Divendres 10.30-12.30
1 08-12 abr	9/04	Teoria (2 hores) 11/04	Seminari S101 (10:30-11:30, 1hora) 12/04
			Seminari S102 (11:30-12:30, 1hora)
2 15-19 abr	16/04	Teoria (2 hores) 18/04	P101 (2 hores) (aula ordinadors) 19/4
3 22-26 abr	FESTIU 23/04	Teoria (2 hores) 25/04	Seminari S102 (10:30-11:30, 1hora) 26/04
			Seminari S101 (11:30-12:30, 1hora)

4 29 abr-3maig	P101 (2 hores) (aula ordinadors) 30/04	2/05	Teoria (2 hores) 3/05
5 6-10 maig	P101 (2 hores) (aula ordinadors) 7/05	Teoria (2 hores) 9/05	Seminari S101 (10:30-12:30, 2 hores) 10/05
6 13-17 maig	Seminari S102 (12:30-14:30, 2 hores) 1/05	16/05	Teoria (2 hores) 17/05
7 20-24 maig	Seminari S102 (12:30-14:30, 2 hores) (aula ordinadors) 21/05	Seminari S101 (8:30-10:30, 2 hores) (aula ordinadors) 23/05	Teoria (2 hores) 24/05
8 27-31 maig	Teoria (2 hores) 28/05	P101 (2 hores) (aula ordinadors) 30/05	31/05
9 3-7 juny	Teoria (2 hores) 4/06	P101 (2 hores) (aula ordinadors) 6/06	Seminari S102 (8:30-10:30, 2 hores) 7/06
10 10-14 juny	11/06	Seminari S101 (8:30-10:30, 2 hores) 13/06	14/06

- Llistat d'activitats (amb termini de lliurament i avaluació)

Activitat	Data enunciat	Data lliurament	Data de lliurament de resultats
Practica	Setmana 1		
Practica	Setmana 1	Setmana 4	Setmana 4
Practica	Setmana 4		
Practica	Setmana 6	Setmana 7	Setmana 8
Practica	Setmana 7		
Practica	Setmana 8	Setmana 10	Setmana 10
Prova a l'aula	Setmana 6	Setmana 6	Setmana 6
Prova a l'aula	Setmana 10	Setmana 10	Setmana 10