

**Nom de l'assignatura : Visió Artificial**

Codi	Tipus	Curs/semestre	Crèdits ECTS
21308	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optativa</li> <li>• Semestral</li> </ul>	3er curs / 2n semestre	4.5

**Professors**

<i>Nom</i>	<i>Dpt/Unitat</i>	<i>Despatx</i>	<i>Direcció e-mail</i>
Robert Benavente	Ciències de la Computació	S/248	Robert.Benavente@uab.cat
Ramon Baldrich	Ciències de la Computació	S/246	Ramon.Baldrich@uab.cat
Marc Serra	Ciències de la Computació	S/246	Marc.Serra@uab.cat
Jon Almazan	Ciències de la Computació	S/247	Jon.Alamazan@uab.cat

**Objectius**Objectiu genèric de l'assignatura

Introducció pràctica a les eines i algorismes que permeten tractar les imatges amb ordinador. Dos objectius bàsics del curs seran: tècniques que permeten veure millor les imatges i tècniques per extreure'n informació útil en àmbits com ara la inspecció industrial, el control de qualitat i la robòtica. En les classes de laboratori es treballa amb un sistema de visió complet pensat per a entorns d'inspecció.

Coneixements

1. Sistemes bàsics d'adquisició d'imatges
  - Càmeres
  - Il·luminació
2. Processament d'imatges binàries
3. Processament d'imatges en grisos
  - Transformacions geomètriques
  - Transformacions puntuals
  - Filtratge
  - Morfologia en grisos
4. Descripció del contingut de les imatges a alt nivell
  - Contorns
  - Segmentació

Competències

Capacitat de treball en equip, concretada en:

- preparació prèvia i assistència a les reunions de grup
- planificació de les tasques a dur a terme
- compliment de les tasques assignades
- tenir un rol actiu: aportar coneixements i participar en les discussions

Capacitat de dirigir el propi aprenentatge:

- identificar els coneixements que no es tenen i es necessiten per a desenvolupar el projecte proposat
- cercar, analitzar i seleccionar aquests en les referències bibliogràfiques, web,...
- fer-ne una síntesi
- comunicar-la efectivament als altres membres de grup
- tenir iniciativa en la superació d'obstacles

Habilitats

Donada la especificació potser incompleta dels requeriments d'un problema a resoldre:

- fer l'anàlisi del problema identificant punts fonamentals per a resoldre'l i febleses de la solució proposada
- avaluar possibles alternatives en cadascun dels processos aplicats
- analitzar la complexitat de la solució abans de la seva implementació
- implementar el disseny en Matlab de forma robusta
- dissenyar el conjunt de proves per a verificar la validesa de la solució

## Capacitats prèvies

---

Metodologia i Tecnologia de la programació I i II.

Anglès a nivell de lectura de documents tècnics.

Àlgebra bàsica.

Càlcul bàsic.

Aconsellable, coneixements de programació Matlab.

## Continguts

---

(T:teoria, S:seminaris=reunions tutoritzades, PS:preparació seminaris, L:laboratoris, PP:preparació pràctiques, E:estudi, AA:altres activitats)

1. Introducció	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
	1,0							1,0
Presentació de l'assignatura: planificació, metodologia docent, avaluació, temari Introducció a la Visió Artificial								

2. Sistemes de Visió	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
	3,0			2,0	4,0	2,0		11,0
II·luminació Dispositius d'adquisició Mostreig i quantització Tipus d'imatges								

3. Imatges binàries	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
	2,0	0,5	4,0		3,0		1,0	10,5
Connectivitat Etiquetatge Distàncies Mesures								

4. Morfologia binària	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
	2,0	1,0	8,0		3,0		2,0	16,0
Erosions i dilatacions Openings i closings Esquelets								

5. Millora d'imatges	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
	2,0	0,5	3,0		3,0		1,0	9,5

Imatges en nivells de gris  
Correccions fotomètriques  
Correccions geomètriques

6. Filtratge	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
	2,0	1,0	8,0		3,0		2,0	16,0

Introducció  
Filtratge lineal en el domini espacial  
Filtratge lineal en el domini freqüencial  
Correlació

7. Morfologia en grisos	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
	2,0	0,5	3,0		3,0		1,0	9,5

Concepte d'ombra  
Extensió d'operacions de morfologia matemàtica a grisos

8. Contorns	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
	2,0	0,5	3,0		3,0		1,0	9,5

Definició de contorn  
Modelització 2D  
Detectors de contorns discrets

9. Segmentació	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
	2,0	1,0	6,0		3,0		2,0	15,0

Mètodes basats en amplitud  
Mètodes basats en regions  
Combinació de tècniques

Avaluació teòrica	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
	2,0				20,0			22,0

Un cop finalitzades les classes de teoria es realitzarà una avaluació dels coneixements teòrics adquirits.

Avaluació pràcticum	T	S	PS	L	E	PP	AA	Total
					5,0		1,0	5,0

L'alumne haurà de reflectir els coneixements adquirits en els seminaris en una avaluació escrita que es realitzarà al final del semestre.

## Metodologia docent

---

Durant l'horari de classes, els estudiants faran alguna de les següents activitats:

1. **Classes de teoria:** exposicions magistrals on s'introdueixen els conceptes bàsics de cada tema de teoria. Tots aquests temes són indispensables per al desenvolupament del pràcticum proposat. Aquestes classes es duran a terme en les sessions de dues hores assignades a l'assignatura durant les 9 primeres setmanes. Un cop acabades les sessions magistrals la següent sessió es realitzarà l'**avaluació teòrica**.
2. **Classes de pràcticum:** durant les sessions de 1 hora s'explicaran els aspectes principals a tenir en compte a l'hora de realitzar els treballs pràctics que es proposaran setmanalment. Aquestes sessions començaran la setmana anterior a les reunions tutoritzades.
3. **Reunions tutoritzades:** per efectuar el seguiment de la resolució del problema. En elles el professor avalua el pràcticum realitzat aquella setmana i a més:
  - remarca els punts febles o pendents
  - facilita l'aprenentatge fent preguntes clau
  - suggereix recursos útils

Es duran a terme a partir de la 6<sup>a</sup> setmana del curs. Cada grup assistirà a una sessió tutoritzada de mitja hora amb el professor durant 10 setmanes consecutives.

Fora de l'horari de classes, cada grup haurà de fer reunions no tutoritzades per tirar endavant la resolució del problema en curs, apart del treball individual de cada membre. Cal comptar com a mínim una hora per setmana per a aquestes reunions. En elles, els estudiants del grup hauran de:

- fer la planificació i el seguiment del desenvolupament del pràcticum d'aquella setmana
  - compartir coneixements
  - analitzar els resultats, i extreure conclusions de cara a l'avaluació del pràcticum de la reunió tutoritzada amb el professor
4. **Laboratori:** durant la 5<sup>a</sup> i 6<sup>a</sup> setmana del curs es realitzarà una sessió al laboratori per a experimentar amb equips d'adquisició. Després de la pràctica s'haurà d'entregar un informe amb les observacions realitzades durant la sessió de laboratori. Aquesta entrega serà **individual**.

## Avaluació

---

### Tutorització.

Cada un dels temes del pràcticum s'avaluarà per separat a la sessió corresponent.

En cada reunió tutoritzada, els alumnes hauran de defensar les seves propostes. Un dels membres del grup liderarà la defensa tot i que tots els membres hi intervindran. El líder de la defensa serà assignat pel professor en el mateix moment de la sessió tutoritzada.

L'avaluació de la sessió constarà d'una part que serà comuna per a tots els membres del grup (rendiment de la solució proposada, correcció de la implementació feta, millores aportades, etc.) i una part individual que dependrà del grau de coneixement del problema que demostrï cada membre del grup (defensa de la solució, respostes a les preguntes del professor, propostes de millora, etc.).

### Avaluacions entre iguals.

Breu formulari confidencial qualificant la contribució de cada company de grup al resultat final.

### Avaluació del pràcticum.

Durant el període assignat per l'escola per a realitzar proves d'avaluació es realitzarà una prova escrita individual per a determinar el grau de coneixement dels casos pràctics plantejats durant el curs.

**Avaluació del laboratori.**

Després de la sessió de laboratori s'haurà d'entregar un informe amb les observacions realitzades durant la sessió de laboratori. El plaç d'entrega és d'una setmana a partir de la data de la sessió.

L'avaluació de la sessió de laboratori és **individual i obligatòria per a tots els alumnes** (independentment de la modalitat d'avaluació triada).

**Avaluació teòrica.**

Un cop acabades les sessions magistrals la següent sessió es realitzarà l'**avaluació teòrica** dels continguts desenvolupats en les classes de teoria (sessions de dimarts).

**Sistema d'avaluació****1<sup>a</sup> convocatòria** (Dues modalitats)

**Presencial:** Qui hagi faltat **fins a dues** reunions tutoritzades.

Avaluació final:

- 50 % promig de les qualificacions setmanals del pràcticum
- 10 % promig de les "avaluacions entre iguals"
- 15 % avaluació del pràcticum (examen)
- 25 % avaluació teòrica (examen)

Entrega del pràcticum:

L'entrega i avaluació serà setmanal i en grup davant del professor.

**No Presencial:** Qui hagi faltat a més de dues reunions tutoritzades o triï fer els pràcticums pel seu compte des d'un inici.

Avaluació final:

- 30 % promig de les qualificacions de les entregues de pràcticum.
- 40 % avaluació del pràcticum. (examen estès)
- 30 % avaluació teòrica. (examen)

Entrega del pràcticum:

L'entrega serà individual per campus virtual abans de les 24:00 del divendres de la setmana corresponent. L'avaluació serà única al final del període lectiu.

Avaluació escrita del pràcticum:

Pels alumnes de la modalitat no presencial, la prova escrita d'avaluació del pràcticum serà una versió estesa de la prova corresponent a la modalitat presencial.

**2<sup>a</sup> convocatòria**

Avaluació final:

- 30 % promig de les qualificacions de la entrega del pràcticum
- 70 % de l'avaluació teòrico-pràctica (examen)

Nota: la superació d'una de les parts a la primera convocatòria no eximeix de la avaluació teòrico-pràctica.

Entrega del pràcticum (per aquells alumnes que no l'hagin aprovat a la primera convocatòria):

- l'entrega serà individual per campus virtual abans de les 24:00 del divendres anterior a l'examen.

**Important:** En tots els casos, si es suspèn una de les parts la nota final no podrà ser "No presentat". És a dir, en cas de tenir nota inferior a 5 en una de les parts, si no us presenteu a alguna de les parts restants, la nota final es calcularà aplicant la fórmula amb un zero en les parts no realitzades.

## Bibliografia bàsica

---

R. Gonzalez i R. Woods, Digital Image Processing. Second Edition. Prentice Hall, 2002.

R. Gonzalez i P. Wintz, Digital Image Processing. Addison-Wesley, 1987.

D. Ballard i C. Brown, Computer Vision. Prentice Hall, 1982.

W. Niblack, An Introduction to Digital Image Processing. Prentice Hall, 1986.

R. J. Parker, Practical Computer Vision Using C. Willey & Sons, 1993.

## Enllaços web

---

<http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/> un repositori molt ampli de diferents tècniques de visió per computador.

Pàgina web de l'assignatura: campus virtual