

Visió per Computador**2012/2013**

Codi: 102784

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2502441 Graduat en Enginyeria Informàtica	958 Graduat en Enginyeria Informàtica	OT	0	0

Professor de contacte

Nom: Felipe Lumbreras Ruíz

Correu electrònic: Felipe.Lumbreras@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: No

Algun grup íntegre en espanyol: Sí

Prerequisits

No hi ha prerequisits. Aquesta assignatura és força autocontinguda. No obstant això en aquesta assignatura es tocaran temes relacionats amb càlcul matemàtic, probabilitat i teoria del senyal per tant es necessiten coneixements en aquestes àrees. Per altra banda, relacionat amb la programació, a les pràctiques es faran programes que necessitaran d'una bona base en programació. Per tot això es recomanable tenir les assignatures "Laboratori de programació", "Metodologia de la programació" i "Fonaments d'Informàtica" superades. I per afinitat en els continguts haver cursat "Intel·ligència Artificial".

Objectius

L'assignatura de Visió per Computador, s'emmarca dins de la menció de "Computació", junt amb les assignatures de "Coneixement, Raonament i Incertesa", "Aprentatge Computacional" i "Robòtica, Llenguatge i Planificació" que formen part de la matèria anomenada Sistemes cognitius. Per tant, la seva temàtica està relacionada amb l'assignatura d'Intel·ligència Artificial de segon curs.

Els objectius de l'assignatura es poden resumir en:

Coneixements:

- Conèixer, entendre i saber modelar la adquisició d'imatges mitjançant una càmera.
- Entendre el fenomen de la percepció visual humana.
- Descriure i relacionar les fases en que es divideix la solució a un problema d'anàlisi d'imatges.
- Identificar els avantatges i inconvenients dels algorismes de visió per computador que s'expliquen.
- Resoldre problemes reals relacionats amb tècniques de visió per trobar una solució.
- Entendre el resultat i les limitacions de les tècniques de visió en diferents casos d'estudi.
- Saber escollir l'algorisme de processament d'imatges més adient per solucionar una tasca donada.
- Saber escollir les tècniques de visió per computador més adequades per solucionar problemes contextualitzats.

Habilitats:

- Reconèixer les situacions en les quals l'aplicació d'algorismes de visió per computador pot ser adient per solucionar un problema
- Analitzar el problema a resoldre i dissenyar la solució òptima aplicant les tècniques apreses
- Redactar documents tècnics relacionats amb l'anàlisi i la solució d'un problema
- Programar els algorismes bàsics per solucionar els problemes proposats
- Avaluar els resultats de la solució implementada i valorar les possibles millores
- Defensar i argumentar les decisions preses en la solució dels problemes proposats

Competències

- Adquirir hàbits de pensament
- Adquirir hàbits de treball personal.
- Capacitat per a adquirir, obtenir, formalitzar i representar el coneixement humà en una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment els relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.
- Capacitat per a conèixer els fonaments, paradigmes i tècniques pròpies dels sistemes intel·ligents i analitzar, dissenyar i construir sistemes, serveis i aplicacions informàtiques que utilitzin les tècniques esmentades en qualsevol àmbit d'aplicació.
- Capacitat per a tenir un coneixement profund dels principis fonamentals i models de la computació i saber-los aplicar per a interpretar, seleccionar, valorar, modelar i crear nous conceptes, teories, usos i desenvolupaments tecnològics relacionats amb la informàtica.
- Treballar en equip

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els mètodes bàsics de processament d'imatges a problemes específics.
2. Conèixer les diferents opcions tecnològiques per a l'elecció del sistema d'adquisició d'imatges òptim per a un propòsit específic.
3. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi, síntesi i prospectiva.
4. Desenvolupar un mode de pensament i raonament crítics.
5. Extreure els descriptors de forma dels objectes presents a una escena.
6. Implementar mètodes de representació del coneixement per a la identificació dels objectes presents a l'escena.
7. Treballar cooperativament.
8. Treballar de manera autònoma.

Continguts

1. Formació de les imatges

Llum, color

Model de càmera

2. Processament d'imatges

Imatges, mostreig i quantització

Transformacions geomètriques

Filtres lineals i no lineals

Detecció de contorns

Detecció de característiques

3. Segmentació

4. Reconeixement

5. Reconstrucció

Metodologia

Les diferents activitats que es duran a terme en l'assignatura s'organitzen de la següent manera:

Classes magistrals

S'exposaran els principals conceptes i algorismes de cada tema de teoria. Aquests temes suposen el punt de partida en el treball de l'assignatura.

Seminaris de problemes

Seràn classes amb grups reduïts d'estudiants que facilitin la interacció. En aquestes classes es plantejaran casos pràctics que requereixin el disseny d'una solució en la que es facin servir els mètodes vistos a les classes de teoria i es farà el seguiment del projecte.

Pràctiques de laboratori

A l'inici del curs, es presentaran els problemes a resoldre, tres blocs en forma de pràctiques i un bloc en forma de projecte que els alumnes definiran. Al llarg del semestre, els alumnes treballaran en grups cooperatius i hauran d'analitzar els problemes, dissenyar i implementar solucions basades en diferents algorismes de processament i visió vistos a classe, analitzar els resultats obtinguts en cada un dels mètodes i defensar la seva solució en el cas de les pràctiques i fer la presentació en públic en el cas del projecte.

Els grups de treball estaran formats per grups de 3-4 alumnes i s'hauran de formar la segona setmana del curs. Aquests grups de treball s'hauran de mantenir fins el final del curs i s'hauran d'autogestionar: repartiment de rols, planificació del treball, assignació de tasques, gestió dels recursos disponibles, conflictes, etc. Tot i que el professor guiarà el procés d'aprenentatge, la seva intervenció en la gestió dels grups serà mínima.

Per desenvolupar el projecte, els grups treballaran de forma autònoma i les sessions de pràctiques s'han de dedicar principalment a resoldre dubtes amb el professor que farà el seguiment de l'estat del projecte, indicarà errors a corregir, proposarà millores, etc.

Algunes de les sessions es marcaran com sessions de control en el que s'haurà de lliurar una pràctica o part del projecte. En aquestes sessions els grups hauran d'explicar la feina feta i el professor farà qüestions a tots els membres del grup per valorar la feina realitzada. L'assistència a aquestes sessions és obligatòria.

A les dues darreres sessions de seminaris, els grups faran una presentació del projecte on explicaran el projecte desenvolupat, la solució adoptada i els resultats obtinguts. En aquesta presentació cada membre del grup haurà de fer una part de la presentació.

El codi de les pràctiques i del projecte es desenvoluparà en llenguatge Matlab.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classe magistral	20	0,8	1, 2, 3, 4, 8

Pràctiques de laboratori	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Seminaris de problemes	11,5	0,46	1, 2, 3, 4, 7
Tipus: Supervisades			
Anàlisi i disseny del projecte	12	0,48	1, 2, 3, 4, 7
Documentació del projecte	6	0,24	1, 2, 3, 4, 7
Tipus: Autònomes			
Estudi individual	45	1,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
Presentació Oral	12	0,48	1, 2, 3, 4, 7, 8
Programació projecte	25	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Avaluació

Activitats i instruments d'avaluació:

- Coneixements teòrics

La nota final de teoria es calcularà a partir de la nota de tres proves:

$$\text{Nota Teoria} = (0.333 * \text{Parcial1}) + (0.333 * \text{Parcial2}) + (0.333 * \text{Parcial3})$$

Aquestes proves pretenen una avaluació individualitzada de l'estudiant amb les seves capacitats de resoldre problemes fent servir les tècniques explicades a classe així com avaluar el nivell de conceptualització que l'estudiant n'ha fet de les tècniques vistes.

Examen de recuperació. Si la nota de teoria no arriba a cinc, l'estudiant haurà de presentar-se a l'examen de la primera convocatòria de l'assignatura i tornar a fer un examen que avaluï tots els continguts vistos a l'assignatura.

- Pràctiques

La par pràctica consta de quatre blocs, tres pràctiques que es resoldran a les hores de pràctiques (dues sessions per pràctica) i un projecte que es desenvoluparà en paral·lel durant el semestre i es presentarà oralment davant la resta de la classe. El seguiment d'aquest projecte es farà en els seminaris.

L'avaluació d'aquesta part inclourà:

- Avaluació conjunta de les pràctiques: nota única per tots els membres del grup de treball que valorarà els resultats obtinguts i la qualitat del codi.
- Avaluació entre iguals: breu formulari confidencial qualificant la contribució de cada company de grup al resultat final
- Avaluació del projecte que valorarà, els objectius assolits tant del grup com individual, els resultats obtinguts i la presentació.

La nota d'aquesta part es calcularà segons la fórmula:

$$\text{Nota Pràctiques} = (0.2 * \text{Pràctica 1}) + (0.2 * \text{Pràctica 2}) + (0.2 * \text{Pràctica 3}) + (0.3 * \text{Projecte}) + (0.1 * \text{Av. entre iguals})$$

La **nota final** de l'assignatura s'obté combinant l'avaluació d'aquestes activitats de la manera següent:

$$\text{Nota Final} = (0.50 * \text{Nota Teoria}) + (0.50 * \text{Nota Pràctiques})$$

Condicions:

- La **nota final de teoria** ha de ser **més gran o igual que 5** per poder aprovar l'assignatura.
- La **nota de pràctiques** ha de ser **més gran o igual que 5** per poder aprovar l'assignatura.

Si l'alumne es presenta a **dos exàmens parcials** o si es presenta a **dues sessions de control** de pràctiques, ja **no podrà ser avaluat com a No Presentat** en el cas que no es presenti a les altres avaluacions, sinó que se li calcularà la nota final a partir d'aquelles avaluacions continuades a les que s'hagi presentat.

Aclaracions:

Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran al campus virtual o llocs equivalents i poden estar subjectes a possibles canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències; sempre s'informarà al campus virtual o llocs equivalents sobre aquests canvis ja que s'entén que el CV o llocs equivalents són 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, 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, ..., 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
Avaluació del grup	5%	0,25	0,01	1, 3, 4, 7
Presentació del projecte	15%	0,25	0,01	1, 2, 3, 4, 7, 8
Proves teòriques individuals	50%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
Pràctiques	30%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Bibliografia

- Rafael C: Gonzalez, Richard E. Woods, Steven L. Eddings, Digital Image Processing Using MATLAB (2nd Edition).
- David A. Forsyth & Jean Ponce, Computer Vision: A Modern Approach (2nd Edition).
- Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications (Texts in computer Science).