

Guia docent

270181 - VC - Visió per Computador

Última modificació: 11/07/2025

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (Pla 2010). (Assignatura optativa).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: JUAN CLIMENT VILARÓ - MANUEL FRIGOLA BOURLON

Altres: Primer quadrimestre:
JUAN CLIMENT VILARÓ - 11, 12

CAPACITATS PRÈVIES

Es recomana que l'estudiant hagi superat les assignatures de Probabilitat i Estadística (PE) i Projecte de Programació (PROP).

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CCO2.2. Capacitat per a adquirir, obtenir, formalitzar i representar el coneixement humà d'una forma computable per a la resolució de problemes mitjançant un sistema informàtic en qualsevol àmbit d'aplicació, particularment en els que estan relacionats amb aspectes de computació, percepció i actuació en ambients o entorns intel·ligents.

CCO2.3. 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-computador.

CCO2.4. Demostrar coneixement i desenvolupar tècniques d'aprenentatge computacional; dissenyar i implementar aplicacions i sistemes que les utilitzin, incloent les que es dediquen a l'extracció automàtica d'informació i coneixement a partir de grans volums de dades.

CT1.2A. Interpretar, seleccionar i valorar conceptes, teories, usos i desenvolupaments tecnològics relacionats amb la informàtica i la seva aplicació a partir dels fonaments matemàtics, estadístics i físics necessaris. CEFB1: capacitat per a resoldre els problemes matemàtics que es plantegin en la enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra, càlcul diferencial i integral i mètodes numèrics; estadística i optimització.

CT2.5. Dissenyar i avaluar interfícies persona-computador que garanteixin l'accessibilitat i la usabilitat als sistemes, als serveis i a les aplicacions informàtiques.

CT4.1. Identificar les solucions algorísmiques més adequades per a resoldre problemes de dificultat mitjana.

CT4.3. Demostrar coneixement i capacitat d'aplicació dels principis fonamentals i de les tècniques bàsiques dels sistemes intel·ligents i de la seva aplicació pràctica.

CT5.2. Conèixer, dissenyar i utilitzar de forma eficient els tipus i les estructures de dades més adients per a la resolució d'un problema.

CT5.5. Usar les eines d'un entorn de desenvolupament de software per a crear i desenvolupar aplicacions.

CT8.1. Identificar tecnologies actuals i emergents i avaluar si són aplicables, i en quina mesura, per a satisfer les necessitats dels usuaris.

Genèriques:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent serà amb caràcter general de caràcter deductiu. S'intentarà fugir del mètode expositiu/ Lliçó magistral. El plantejament serà sempre el mateix:

- proposar un problema
- intentar resoldre'l
- afegir les peces de teoria necessàries per poder solucionar el problema de manera adequada.

Durant les pràctiques es treballarà també l'aprenentatge cooperatiu, així com l'aprenentatge autònom per a la resolució del miniprojecte.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Entendre els mecanismes de formació de les imatges digitals i les seves característiques.
2. Comparar i seleccionar les eines més adients de preprocessat d'imatge en funció del problema a resoldre.
3. Conèixer, dissenyar i aplicar de forma eficient els descriptors més adients per a la caracterització de regions, contorns o punts singulars d'una imatge.
4. Detectar i reconèixer la presència de determinats ítems en una imatge.
5. Realitzar correctament experiments encaminats a avaluar els mètodes triats o proposats, les seves limitacions i punts febles, en base a resultats objectivables.
6. Detectar moviment en una escena i seguir objectius.
8. Segmentar i etiquetar les regions d'una imatge a partir de les seves característiques comunes i/o diferències.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores grup petit	30,0	20.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Fonaments de la imatge digital

Descripció:

La imatge digital, propietats i característiques. Discretització i quantificació. Espais de color.

Processat digital d'imatges

Descripció:

Transformacions de nivell de gris.
Transformacions geomètriques.
Operadors linials. Convolució. Realçat i suavitzat de la imatge.
Detecció de contorns.
Operadors no linials. Filtres morfològics.
Espai d'escala

Segmentació d'imatges.

Descripció:

Binarització.

Tècniques basades en regions: region growing, split & merge, watershed, k-means, normalized cuts....

Tècniques basades en contorns: LoG, DoG, Canny...

Anàlisi de connectivitat i etiquetat, graf d'adjacència.

Descriptors de formes

Descripció:

Descriptors basats en contorns

Descriptors basats en regions

Concepte d'invariancia a translació, rotació, il·luminació, transformacions afins i/o escala.

Reconeixement

Descripció:

Conceptes bàsics. Classificació mitjançant vectors descriptors.

Construcció de les classes (Clustering, aprenentatge ...)

Funcions distància.

Tipus de classificadors: Bayes, Mahalanobis, Fisher, K-nearest,...

Avaluació d'una classificació.

Anàlisi de components principals. Reducció de la dimensionalitat.

Identificació d'objectes. Reconeixement de categories.

Característiques locals

Descripció:

Descriptors basats en histogrames: histogrames de color, HOGs.

Transformada de Hough.

Detectors i descriptors de punts d'interès: Harris, SIFT.

Característiques Haar. L'algorisme de Viola-Jones per a detectar cares.

Detecció i anàlisi de moviment

Descripció:

Imatge diferència. Fluxe òptic. Correspondència de punts. Seguiment d'objectes.

ACTIVITATS

Que és una imatge? Quina informació conté?

Descripció:

Captació d'imatges digitals, propietats i característiques. Formació de la Imatge.

Objectius específics:

1

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Processat digital d'imatges

Descripció:

Histograma de la imatge, modificacions, realçat.

Filtrat espacial i freqüencial.

Filtres morfològics.

Transformacions geomètriques.

Espai d'escala

Objectius específics:

2

Dedicació: 38h

Aprenentatge autònom: 20h

Grup mitjà/Pràctiques: 18h

Segmentació d'imatges.

Descripció:

Tècniques basades en regions: Binarització, watershed, mean-shift, normalized cuts....

Tècniques basades en contorns: Gradients, LoG, DoG, Canny...

Anàlisi de connectivitat i etiquetat, graf d'adjacència.

Objectius específics:

5, 8

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 18h

Aprenentatge autònom: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Detecció i descripció de característiques.

Descripció:

Característiques locals i globals.

Descriptors de regions, contorns i punts singulars.

Concepte d'invariancia a translació, rotació i/o escala.

Objectius específics:

3, 5

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 20h

Aprenentatge autònom: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 14h

Reconeixement

Descripció:

Conceptes bàsics. Classificació mitjançant vectors descriptors.

Construcció de les classes (Clustering, aprenentatge ...)

Funcions distància.

Tipus de classificadors: Bayes, Mahalanobis, Fisher, K-nearest,...

Identificació d'objectes. Reconeixement de categories.

Objectius específics:

4, 5

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Detecció i anàlisi de moviment

Descripció:

Imatge diferència.
Fluxe òptic.
Correspondència de punts.
Seguiment d'objectes.

Objectius específics:

4, 5, 6

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Dissenyar i desenvolupar una aplicació senzilla de visió per computador (miniprojecte).

Descripció:

L'alumne haurà de triar i combinar els mètodes i tècniques que trobi més adients per donar solució al problema presentat. Haurà d'avaluar el seu treball dissenyant jocs de proves i delimitant l'abast de la solució proposada.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5, 8

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 30h

Aprenentatge autònom: 24h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Control d'assoliment d'objectius.

Descripció:

Prova de coneixements.

Objectius específics:

1, 2, 8

Dedicació: 5h

Aprenentatge autònom: 4h

Activitats dirigides: 1h

Control de seguiment del miniprojecte

Descripció:

L'alumne a de presentar un informe parcial d'evolució del miniprojecte: decisions de disseny i primeres proves si n'hi han, així com una planificació temporal del treball que falta. Es tracta d'una prova de seguiment de la evolució correcta del miniprojecte. També serveix per re-orientar a l'alumne en cas necessari.

Objectius específics:

2, 3, 5, 8

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 1h

Aprenentatge autònom: 1h

Presentació dels resultats del miniprojecte

Descripció:

L'alumne fa una presentació del seu miniprojecte.

Objectius específics:

2, 3, 4, 5, 8

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 3h

Aprenentatge autònom: 3h

Prova d'assoliment d'objectius

Objectius específics:

3, 4, 5, 6, 8

Competències relacionades:

G7. Detectar carències en el coneixement propi i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement. Capacitat per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, i versatilitat per a adaptar-se a noves situacions.

Dedicació: 11h

Aprenentatge autònom: 10h

Activitats dirigides: 1h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'assignatura s'avaluarà de manera continuada. Al llarg del curs, es demanaran una sèrie d'exercicis que serviran per avaluar l'alumne. No es farà examen final.

La nota de laboratori (NL) s'obtindrà a partir de les pràctiques fetes obligatòriament a classe de forma presencial i de les entregues de les pràctiques que l'alumne haurà de treballar fora de classe.

La nota de teoria (NT) s'obtindrà a partir dels examens parcials.

La nota final de l'assignatura es calcularà de la forma: $NF=0'7NL+0'3NT$

L'avaluació de la competència transversal (Aprentatge Autònom) es calcularà tenint en compte la capacitat de l'alumne per:

- . detectar les pròpies mancances de coneixements sobre el problema proposat
- . buscar solucions possibles al problema plantejat (cerca de bibliografia-estudi de l'estat de l'art).
- . saber valorar en quin moment té prou informació per resoldre el problema plantejat.
- . triar la solució adequada (adaptant o millorant una d'existent) o saber valorar si cal crear-ne una de nova.
- . defensar la solució triada davant d'altres solucions en base a arguments objectius (resultats).

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Torralba, Antonio; Isola, Phillip; Freeman William T. Foundations of computer vision. Cambridge: The MIT Press, [2024]. ISBN 9780262378673.
- Szeliski, R. Computer vision : algorithms and applications. 2nd ed. Cham, Switzerland: Springer, 2022. ISBN 9783030343712.
- Sonka, M.; Vaclav, H.; Roger, B. Image processing, analysis, and machine vision. 4th ed. Cengage Learning, 2014. ISBN 1133593690.

Complementària:

- González, R.C.; Woods, R.E.; Eddins, S.L. Digital image processing using Matlab. 2nd ed. McGraw Hill, 2010. ISBN 9780070702622.
- Gonzalez, R.C.; Woods, R.E. Digital image processing. 4th ed, global ed. Pearson, 2018. ISBN 1292223049.
- Jain, R.; Kasturi, R.; Schunck, B.G. Machine vision. McGraw-Hill, 1995. ISBN 0070320187.