

Guia docent

295106 - 295II022 - Visió per Computador

Última modificació: 08/08/2024

Unitat responsable:	Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	
Unitat que imparteix:	707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial. 749 - MAT - Departament de Matemàtiques. 717 - DEGD - Departament d'Enginyeria Gràfica i de Disseny.	
Titulació:	MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INTERDISCIPLINÀRIA I INNOVADORA (Pla 2019). (Assignatura obligatòria). MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN ENGINYERIA DE SISTEMES SOSTENIBLES (EMSSE) (Pla 2024). (Assignatura optativa).	
Curs: 2024	Crèdits ECTS: 6.0	Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: KEVIN IVAN BARRERA LLANGA

Altres: Primer quadrimestre:
KEVIN IVAN BARRERA LLANGA - Grup: T1
RAUL BENITEZ IGLESIAS - Grup: T1
ANTONI GRAU SALDES - Grup: T1
JORDI TORNER RIBE - Grup: T1

CAPACITATS PRÈVIES

Programació. Estadística bàsica.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEMUEII-10. Dissenyar i implementar sistemes d'anàlisi d'imatges per a la caracterització avançada de sistemes complexos en enginyeria.

Genèriques:

CGMUEII-01. Participar en projectes d'innovació tecnològica en problemes d'àmbit multidisciplinar, aplicant coneixements matemàtics, analítics, científics, instrumentals, tecnològics i de gestió.

Transversals:

05 TEQ. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

06 URI. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

03 TLG. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

METODOLOGIES DOCENTS

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Reconèixer diferents modalitats d'imatge i les seves aplicacions.
- Realització de manipulacions avançades d'imatges digitals emmagatzemades en diferents formats de fitxer.
- Realitzar segmentació automàtica i extracció de descriptors.
- Desenvolupar i implementar algoritmes per al reconeixement automàtic de patrons especials en imatges basades en mètodes d'aprenentatge automàtic i profund.
- Obtenir una descripció general del desenvolupament de VR amb Unity i introduir elements VR.
- Presentar diferents tecnologies de VR i construir una aplicació.
- Publicar aplicacions a Unity i exportar-les a dispositius mòbils.
- Dissenyar i implementar procediments adequades per a problemes reals específics, inclosos els conjunts de dades d'entrada, la decisió sobre les tècniques més adequades i la interpretació dels resultats.
- Generar informes d'alt nivell, incloent desenvolupaments, avaluacions i conclusions.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	27,0	18.00
Hores grup petit	27,0	18.00
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Processament d'imatges

Descripció:

Descripció:

- Preprocessament d'imatges: transformacions d'intensitat, filtres espacials i estadístics, filtratge en el domini de la freqüència
- Segmentació de la imatge: Otsu, watershed, operacions morfològiques
- Extracció de característiques: descriptors geomètrics, espais de color, anàlisi de textura

Objectius específics:

Comprendre els passos essencials des d'una imatge original fins a la seva representació final mitjançant descriptors quantitius.

Activitats vinculades:

Sessió de laboratori 1: Preprocessament d'imatges

Sessió de laboratori 2: Segmentació i característiques

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Reconeixement de patrons en imatges

Descripció:

- Aprenentatge automàtic basat en descriptors: anàlisi lineal discriminant, classificador de Bayes, anàlisi de components principals, arbres de decisió i màquines de vectors de suport.
- Aprenentatge profund: blocs de xarxes neuronals profundes, filtres convolucionals, entrenament, propagació cap endavant i posterior, paràmetres i hiperparàmetres.
- Arquitectures especialitzades i codis per a implementacions estructurades.

Objectius específics:

Comprendre els fonaments teòrics, formular problemes en àrees biomèdiques i d'aplicació, desenvolupar i implementar codis informàtics i decidir quins algoritmes funcionen millor per a cada problema.

Activitats vinculades:

Sessió de laboratori 3: Aprenentatge automàtic
Sessió de laboratori 4: Xarxes neuronals convolucionals 1
Sessió de laboratori 5: Xarxes neuronals convolucionals 2

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 10h
Grup petit/Laboratori: 6h

Realitat virtual

Descripció:

- Descripció general del maquinari i el programari de la realitat virtual (VR) per conèixer diferents maneres d'iniciar-se amb aquesta tecnologia.
- Casos pràctics d'aplicacions actuals en curs en el sector biomèdic.

Objectius específics:

Desenvolupar i publicar aplicacions VR utilitzant la plataforma Unity 3D. Presentació d'aplicacions pràctiques en aplicacions biomèdiques: rehabilitació, planificació quirúrgica, reconstrucció 3D, formació cognitiva, i altres.

Activitats vinculades:

Sessió de laboratori 6
Sessió de laboratori 7
Sessió de laboratori 8
Sessió de laboratori 9

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 8h



Aplicacions

Descripció:

Aplicacions de les metodologies a problemes pràctics en àmbits com:

Robòtica

Imatges mèdiques

Imatges de satèl·lit

Realitat virtual

Objectius específics:

Comprendre i resoldre problemes específics amb dades reals.

Activitats vinculades:

Sessió de laboratori 10: Aplicació.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup petit/Laboratori: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Examen parcial 45%

Projectes 55%

Podran accedir a la prova de reavaluació aquells estudiants que compleixin els requisits fixats per l'EEBE a la seva Normativa d'Avaluació i Permanència

(<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- González, Rafael C.; Woods, Richard E. Digital image processing. 3rd ed., international ed. Upper Saddle River: Pearson Education Internacional, cop. 2010. ISBN 9780132345637.

- Webb, Andrew R. Introduction to biomedical imaging. Hoboken (N.J.): Wiley, cop. 2003. ISBN 0471237663.

- James, Gareth. An introduction to statistical learning : with applications in R. New York: Springer, 2013. ISBN 9781461471370.

- Géron, Aurélien. Hands-on machine learning with Scikit-Learn and TensorFlow : concepts, tools, and techniques to build intelligent systems [en línia]. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2017 [Consulta: 21/04/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=4822582>. ISBN 9781491962299.

- Raschka, Sebastian; Mirjalili, Vahid. Python machine learning : machine learning and deep learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow [en línia]. 2nd ed. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2017 Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5050960>. ISBN 9781787126022].

RECURSOS

Altres recursos:

Continguts i software en Atenea.