

Guia docent

310625 - 310625 - Tractament Digital d'Imatges

Última modificació: 17/11/2023

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
Unitat que imparteix: 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA EN GEOINFORMACIÓ I GEOMÀTICA (Pla 2016). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: ALBERT PRADES VALLS

Altres:

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Capacitat de visió espacial i coneixement de les tècniques de representació gràfica, tant per mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador.
2. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se a l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.
3. Coneixement, aplicació i anàlisi dels processos de tractament d'imatges digitals i informació espacial, procedents de sensors aerotransportats i satèl·lits.
4. Coneixement, ús i aplicació de les tècniques de tractament. Anàlisi de dades espacials. Estudi de models aplicats a l'enginyeria i arquitectura.
5. Coneixement, ús i aplicació d'instruments i mètodes fotogramètrics adequats per a la realització de cartografia.
6. Coneixements bàsics sobre l'ús i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació a l'enginyeria.
7. Planificació, projecte, direcció, execució i gestió de processos de mesura, sistemes d'informació, explotació d'imatges, posicionament i navegació; modelització, representació i visualització de la informació territorial en sota i sobre la superfície terrestre.

Genèriques:

10. US D'EQUIPS I INSTRUMENTAL: Capacitat de seleccionar els recursos necessaris per a la consecució dels objectius previstos complint amb els requeriments de qualitat esperats. Ús dels esmentats equips, en condicions adequades, amb eficiència professional i tenint en compte les limitacions pròpies de l'instrumental i del context d'ús, en relació a les precisions requerides.

Transversals:

8. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.
9. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.
11. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

METODOLOGIES DOCENTS

Les hores d'aprenentatge dirigit consisteixen en classes teòriques (grup gran) on professorat fa una breu exposició per introduir els objectius d'aprenentatge generals relacionats amb els conceptes bàsics de la matèria. Posteriorment i mitjançant les pràctiques s'intenta motivar i involucrar a l'estudiantat perquè participi activament en el seu aprenentatge.

S'utilitza material de suport a través d'ATENEA: objectius d'aprenentatge per continguts, conceptes, exemples, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

En les sessions pràctiques es pretén incorporar algunes competències genèriques.

Després de cada sessió es proposen tasques fora de l'aula, que s'han de treballar individualment.

També cal considerar altres hores d'aprenentatge autònom, com les que es dediquen a les lectures orientades i a la resolució dels problemes proposats sobre els diferents continguts, mitjançant el campus virtual ATENEA.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Es pretén que l'estudiant assoleixi els coneixements suficients per operar amb imatges digitals per poder abordar amb solvència les assignatures dels cursos superiors relacionades amb la fotogrametria i la teledetecció.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	36,0	24.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	24,0	16.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Imatge digital

Descripció:

L'assignatura comença per els temes bàsics d'imatge digital:

- Introducció a la imatge digital.
- Sensors, sistema formador d'imatge, codificació.
- Soroll a la imatge: de lectura, tèrmic, de diferències d'eficiència, etc.
- Sistemes de visió: monoscòpica i estereoscòpica.

Activitats vinculades:

Activitat 1

Activitat 2

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 18h

Tractament d'imatge digital

Descripció:

En aquest capítol s'introdueix les bases del tractament bàsic d'imatge.

- 1) Definició d'histograma. Canvis d'histograma: lineal, logarítmics, arrel quadrada, equalització.
- 2) Filtrat a l'espai imatge: el producte de convolució, filtres basats en la mediana.
- 3) La transformada de Fourier, teorema del mostreig, filtrat a l'espai de freqüències.
- 4) Qualitat d'imatge, compressió d'imatges.
- 5) Formats d'imatge emprats a geomàtica: tiff, geotiff, jpeg2000.

Activitats vinculades:

Activitat 3

Dedicació: 45h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 12h

Aprenentatge autònom: 27h

Correspondència d'imatges

Descripció:

Per algunes aplicacions fotogramètriques són necessaris alguns mètodes per automatitzar processos. En aquest capítol es veuen alguns mètodes per identificar correspondències entre dos o més fotogrames.

- 1) mètodes basats en àrees: correlació i ajust mínim quadràtic.
- 2) mètodes basats en correspondències de característiques: detecció de punts i característiques d'interès, correspondència entre característiques.
- 3) Operadors SIFT i SURF, definició de característiques, correspondències respecte de característiques.

Activitats vinculades:

Activitat 4

Dedicació: 45h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 12h

Aprenentatge autònom: 27h

Imatges multiespectrals

Descripció:

En aquest capítol es veuran alguns mètodes de tractament d'imatge multiespectral:

Transformació de components principals, tasseled-cap, índex de vegetació, quocients de bandes.

Activitats vinculades:

Activitat 5

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 18h

ACTIVITATS

ACTIVITAT 1

Descripció:

Maneig bàsic del programa que s'utilitzarà a les pràctiques de l'assignatura.

Objectius específics:

En finalitzar la pràctica l'estudiant ha de ser capaç d'utilitzar mínimament les eines que s'empraran al llarg del curs.

Material:

La documentació es trobarà a Atenea. L'exercici s'ha d'efectuar al centre de càlcul.

Lliurament:

L'activitat es durà a terme durant la primera setmana i no s'avalua.

Dedicació: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

ACTIVITAT 2

Descripció:

Es resoldran una col·lecció d'exercicis d'introducció bàsica a les imatges digitals on es veuran els temes:

- Discretització espacial i espectral: mides d'una imatge, nivells digitals, bandes d'una imatge, etc.
- Estadística bàsica d'una imatge: histograma, valors mig, mediana, matrius de covariància.
- Canvis d'histograma: lineals, arrel quadrada, logarítmic, equalització i visió estereoscòpica.

Objectius específics:

En finalitzar la pràctica l'estudiant ha de ser capaç de fer millores a les imatges digitals emprant els canvis d'histograma i construir amb un parell estereoscòpic una imatge tridimensional.

Material:

La documentació es trobarà a Atenea. L'exercici s'ha d'efectuar al centre de càlcul.

Lliurament:

L'activitat es durà a terme entre la segona i la quarta setmana i s'avalua en un 10% de la nota final.

Dedicació: 3h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

ACTIVITAT 3

Descripció:

Aplicació de diferents filtres a les imatges i comprovar-ne els efectes.

Objectius específics:

Sobre una imatge amb algun tipus d'anomalia, l'estudiant ha de saber quina mena de filtrat és el més adient per corregir-la.

Material:

La documentació es trobarà a Atenea. L'exercici s'ha d'efectuar al centre de càlcul.

Lliurament:

L'activitat es durà a terme durant la cinquena i la setena setmana i s'avalua en un 10% de la nota final.

Dedicació: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 3h



PROVA PARCIAL

Descripció:

Prova parcial escrita avaluable.

Lliurament:

L'activitat es durà a terme durant la setena o vuitena setmana i s'avalua en un 20% de la nota final.

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

ACTIVITAT 4

Descripció:

Aplicació d'un parell de mètodes per trobar correspondència entre imatges.

Material:

La documentació es trobarà a Atenea. L'exercici s'ha d'efectuar al centre de càlcul.

Lliurament:

L'activitat es durà a terme durant la novena i l'oncena setmana i s'avalua en un 10% de la nota final.

Dedicació: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

ACTIVITAT 5

Descripció:

Aplicació de transformacions globals a una imatge multispectral

Material:

La documentació es trobarà a Atenea. L'exercici s'ha d'efectuar al centre de càlcul.

Lliurament:

L'activitat es durà a terme durant la dotzena i catorzena setmana i s'avalua en un 10% de la nota final.

Dedicació: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

PROVA FINAL

Descripció:

Prova final escrita avaluable.

Material:

L'activitat es durà a terme al final de curs i s'avalua en un 40% de la nota final.

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final és la suma de les qualificacions parcials següents:

$\text{Nota final} = 0,10 \cdot \text{nota activitat 2} + 0,10 \cdot \text{nota activitat 3} + 0,10 \cdot \text{nota activitat 4} + 0,10 \cdot \text{nota activitat 5} + 0,20 \cdot \text{prova parcial} + 0,40 \cdot \text{prova final}$

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Pinilla Ruiz, Carlos. Elementos de teledetección. Madrid: RA-MA, 1995. ISBN 8478972021.
- González, Rafael C. ; Woods, Richard E. Tratamiento digital de imágenes. 1996. Wilmington: Addison-Wesley, 1996. ISBN 0201625768.
- Schenk, Toni. Fotogrametría digital. Barcelona: Marcombo, 2002. ISBN 843935746X.