FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura

Codi	43541
Nom	Anàlisi i extracció d'informació
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	10.0
Curs acadèmic	2017 - 2018

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2162 - M.U. en Teledetecció 12-V.2	Facultat de Física	1	Anual

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2162 - M.U. en Teledetecció 12-V.2	3 - Anàlisi i extraccions d'informació	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
GANDIA FRANCO, SOLEDAD	345 - Física de la Terra i Termodinàmica
GARCIA HARO, FRANCISCO JAVIER	345 - Física de la Terra i Termodinàmica

RESUM

“Análisis y extracción de información” es una asignatura de 10 ECTS que se imparte en el primer y segundo cuatrimestre del master. La asignatura combina las clases teóricas con ejercicios prácticos y trabajos desarrollados por el alumno. Fundamentalmente presenta técnicas avanzadas de análisis de las imágenes de teledetección.

La asignatura muestra el potencial que tiene la teledetección para explotar la información multitemporal, multiespectral y multisensorial, en el seguimiento de los procesos dinámicos. Como complemento indispensable, el alumno aplicará varias de las técnicas expuestas en clase utilizando datos reales, lo que le permitirá adquirir cierta destreza en el manejo de programas de tratamiento de imágenes ampliamente utilizados por los usuarios de teledetección.

Además de las técnicas tradicionales de clasificación y regresión, se dota de herramientas avanzadas de cálculo (manejo de redes neuronales, regularización, análisis de series temporales, fusión de datos, clasificación híbrida). Los trabajos prácticos están enfocados a tratamiento de imágenes con datos reales (cartografía, estimación de parámetros, seguimiento de fenómenos dinámicos, etc.) con el fin de extraer información relevante sobre los parámetros de interés y cuantificar la precisión alcanzada.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

És recomanable que els alumnes que vagen a cursar esta assignatura tinguen una bona base en física i matemàtiques (àlgebra, càlcul i estadística) , que poden haver sigut adquirits durant algunes de les assignatures cursades en el títol de Grau (o Llicenciatura) . Altres coneixements previs desitjables són:

Informàtica a nivell d'usuari
Coneixements bàsics de programació
Anglés (lectura/traducción)

COMPETÈNCIES

2162 - M.U. en Teledetecció 12-V.2

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d?estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d?integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d?una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l?aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d?una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d?aprenentatge que els permeten continuar estudiant d?una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Ser capaços d'accedir a la informació necessària (bases de dades, articles científics, etc.) i tenir prou criteri per a la seua interpretació i utilització.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.

- Ser capaços d'accedir a ferramentes d'informació en altres àrees del coneixement i utilitzar-les apropiadament.
- Exposar i defendre públicament el desenrotllament, resultats i conclusions del seu treball d'una manera clara i concisa.
- Treballar en equip amb eficiència.
- Ser capaços de realitzar una presa ràpida i eficaç de decisions.
- Aplicar els coneixements adquirits amb criteris de sostenibilitat del nostre entorn.
- Aplicar tècniques de classificació supervisada i no supervisada i saber establir els criteris i idoneïtat de cada tècnica sobre distintes resolucions espacials i espectrals de les imatges.
- Entendre i saber utilitzar tècniques avançades de tractament d'imatges per a extraure i analitzar la informació d'interés continguda en les imatges.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

Al finalitzar el procés d'ensenyança-aprenentatge l'estudiant haurà de ser capaç de:

1. Obtindre imatges de satèl·lit procedent de les principals bases de dades i conèixer les característiques dels distints tipus de productes disponibles.
2. Saber extraure informació sobre paràmetres físics i la seua qualitat associada.
3. Saber filtrar observacions amb qualitat insuficient, identificant les seues causes (nuvolositat, limitacions de l'algoritme empleat, etc.).
4. Manejar adequadament les diverses eines matemàtiques que s'utilitzen per a obtindre informació útil de les imatges, i ser capaç de seleccionar la tècnica adequada per a obtindre la informació necessària en cada àmbit d'aplicació de la teledetecció.
5. Utilitzar un programari comercial de tractament d'imatges.
6. Manejar tècniques de visualització i anàlisi estadística de les imatges.
7. Adquirir soltesa per a realitzar programes propis mitjançant un llenguatge de programació adequat per al tractament d'imatges. En particular, implementar els algoritmes de classificació (tant supervisada com no supervisada) més habituals.
8. Realitzar càlculs complexos amb imatges amb l'ajuda de programes i aplicacions d'ús comú, estructurant el treball desenrotllat de manera que siga reproduïble per una altra persona.
9. Integrar i analitzar dades procedents de diferents fonts o sensors, a fi d'extraure la informació espacial, espectral i temporal més rellevant.
10. Aplicar eines avançades d'extracció d'informació en teledetecció, com la fusió d'imatges multi-resolució, estimació de paràmetres amb xarxes neuronals, modelatge de sèries temporals i altres.
11. Aplicar els mètodes i mètriques més habituals per a avaluar la precisió de la informació extreta sobre els paràmetres d'interès.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. 1. Estadística descriptiva d'imatges

Teoria de Decisió. Regla de Bayes en teledetecció. Visualització i anàlisi exploradora d'imatges.

2. Maneig de bases de dades en teledetecció

Fonts d'imatges i productes. Lectura i extracció d'informació sobre la qualitat de les dades.

3. Tècniques de classificació

Mètodes paramètrics. Classificadors lineal i quadràtic. Classe de rebuig. Mètodes no paramètrics (Parzen. k-NN, arbres de decisió, aprenentatge adaptatiu).

4. Selecció del model classificador i validació

Mètriques i mètodes d'avaluació en classificació i predicció. Anàlisi de corbes ROC. Algoritmes post-classificació.

5. Classificació no supervisada i Agrupament

Algoritmes de particions i jeràrquics. Partició difusa. Validació de l'agrupament.

6.

7. 7. Selecció i extracció de característiques

Mesures de separabilitat espectral. Transformades principals. Aplicacions.

8.

9. Regressió amb models lineals i no lineals

Mètodes avançats per a la inversió de models lineals i no lineals. Regularització. Selecció del millor model: anàlisi dels residus. Precisió i biaix.

10.

11.

12.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Pràctiques en aula informàtica	50,00	100
Classes de teoria	30,00	100
Tutories reglades	18,00	100
Seminaris	2,00	100
Elaboració de treballs en grup	10,00	0
Elaboració de treballs individuals	50,00	0
Estudi i treball autònom	20,00	0
Lectures de material complementari	5,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	10,00	0
Preparació de classes de teoria	30,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	20,00	0
Resolució de casos pràctics	5,00	0
TOTAL	**250,00**	

METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura combina les classes teòriques amb exercicis pràctics i treballs acadèmics a desenrotllar per l'alumne. Les classes es realitzaran en l'aula d'informàtica, amb un màxim de 2 estudiants per ordinador i combinaran l'explicació teòrica -mitjançant la lliçó magistral dialogada- amb la resolució de treballs pràctics relacionats.

El continguts s'exposaran amb l'ajuda d'un canó de projecció (presentacions en PowerPoint, demostracions interactives utilitzant les aplicacions informàtiques) amb el suport d'explicacions en pissarra quan siga necessari. Els materials didàctics (transparències, figures i diagrames, butlletí d'exercicis i treballs, guies adaptades per a la utilització del programari, publicacions en revistes especialitzades, etc.) es posaran a disposició dels estudiants amb antelació en l'Aula Virtual.

El professor plantejarà exercicis pràctics o treballs estretament relacionats amb els continguts teòrics o temes d'aprofundiment. Cada activitat plantejada s'iniciarà en l'aula de laboratori amb el seguiment i suport del professor. L'alumne ha de realitzar els treballs pràctics proposats de forma autònoma (no presencial) encara que supervisada pel professor, a través de les tutories obligatòries. Això permetrà al professor fer un seguiment del treball i progressos dels estudiants, a més de resoldre els dubtes plantejades en el desenrotllament de les activitats formatives. La comunicació alumne-alumne i alumne-professor també podrà canalitzar-se a través de ferramentes asíncronas (correu, fòrums).

AVALUACIÓ

L'avaluació en primera convocatòria es durà a terme mitjançant dos apartats:

1. Avaluació de les activitats pràctiques desenrotllades per cada alumne en les sessions de laboratori a partir de l'elaboració de memòries. Es preveu la possibilitat que l'alumne realitze una exposició i defensa oral d'algun dels treballs plantejats (85% de la nota final).

2. Avaluació contínua de cada alumne, basada en activitats presencials (exercicis i proves de tipus test), participació i grau d'implicació en el procés d'ensenyança-aprenentatge (participació activa, realització d'exercicis voluntaris o d'ampliació, etc.) (15% de la nota final).

En segona convocatòria, l'evaluación es farà en base al apartat 1, per al que se proposará a l'estudiant activitats similars a les de la primera convocatòria.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Remote Sensing Image Processing, G. Camps-Valls, J. Malo, D. Tuia, and L. Gomez-Chova, editors. Collection Synthesis Lectures on Image, Video, and Multimedia Processing, Al Bovik, Ed., Morgan & Claypool Publishers, LaPorte, CO, USA, Sept 2011, 173 pp
- Image Analysis, Classification and Change Detection in Remote Sensing: With algorithms for ENVI/IDL, 2nd edition, Canty, M. J., 2010, ISBN: 978-1-4200-8713-0, 441 pp.
- Remote Sensing Digital Image Analysis, J. A. Richards, X. Jia, Springer, 2006, 439 pp.
- Classification, Parameter Estimation, State Estimation: An Engineering Approach Using MatLab, F. van der Heiden, R.P.W. Duin, D. de Ridder, and D.M.J. Tax, Wiley, New York, 2004, 440 pp.

Complementàries

- Computational Statistics Handbook with MATLAB, W. L. Martinez & A. R. Martinez, 2002 by Chapman & Hall/CRC

- TIMESAT, A software package to analyse time-series of satellite sensor data [http://www.nateko.lu.se/TIMESAT/timesat.asp].
- Signal Theory Methods in Multispectral Remote Sensing, Landgrebe, D.A., John Wiley & Sons, 2003, 508 pp.