

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	36428
Nom	Models connexionistes
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1400 - Grau d'Enginyer Informàtica	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	4	Segon quadrimestre
1406 - Grau en Ciència de Dades	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1400 - Grau d'Enginyer Informàtica	16 - Matèria Optativa	Optativa
1406 - Grau en Ciència de Dades	9 - Aprenentatge automàtic i mineria de dades	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
SORIA OLIVAS, EMILIO	242 - Enginyeria Electrònica

RESUM

Aquesta assignatura planteja realitzar una revisió dels models connexionistes clàssics ("models neuronals estrets") juntament amb estructures més avançades com són les xarxes convolucionals. Es planteja estudiar aquests sistemes partint des de l'element més individual (neurona) fins a les estructures complexes compostes per aquestes unitats.

D'altra banda s'introduirà la lògica borrosa, conceptes, operacions sobre conjunts borrosos i les seves aplicacions més esteses. Finalment s'uniran els dos elements vists en el curs, els models neuronals i els sistemes borrosos per donar lloc als sistemes neuroborrosos.



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

Aquesta assignatura s'emmarca en tercer curs de l' grau de manera que el té coneixements mínims d'àlgebra i anàlisi matemàtica necessaris per a aquesta assignatura. Per a les pràctiques es requereixen coneixements de Python i R que es sant en cursos anteriors.

És convenient que l'alumne hagi superat les assignatures d'àlgebra, anàlisi matemàtica, tractament de les dades i fonaments de programació.

COMPETÈNCIES

1400 - Grau d'Enginyer Informàtica

- IC3 - Capacitat per analitzar, avaluar, seleccionar i configurar plataformes maquinari per al desenvolupament i l'execució d'aplicacions i serveis informàtics.

1406 - Grau en Ciència de Dades

- (CG02) Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, creativitat, i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat del Científic de Dades.
- (CG03) Capacitat per a la realització de models, càlculs, informes, planificació de tasques i altres treballs anàlegs en l'àmbit específic de la Ciència de Dades.
- (CT03) Habilitat per defensar el seu treball amb rigor i arguments, exposant-ho de forma adequada i precisa, recolzant-se en els mitjans necessaris.
- (CT05) Capacitat per avaluar els avantatges i inconvenients de diferents alternatives metodològiques i/o tecnològiques en diferents àmbits d'aplicació.
- (CE03) Capacitat per resoldre problemes de classificació, modelització, segmentació i predicció a partir d'un conjunt de dades.
- (CE07) Capacitat per modelar la dependència entre una variable resposta i diverses variables explicatives, en conjunts de dades complexes, mitjançant tècniques d'aprenentatge màquina, interpretant els resultats obtinguts.
- (CE13) Saber dissenyar, aplicar i avaluar algorismes de Ciència de Dades per a la resolució de problemes complexos.
- (CB3) Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreglar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.



- (CB4) Que els estudiants puguen transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

Les competències bàsiques i generals tindran associats els següents resultats d'aprenentatge:

Conèixer el concepte de neurona (Competències CB3, CG2, CG3, CT3, CE3)

Aprendre les principals arquitectures neuronals (Competències CB3, CB4, CG2, CG3, CT3, CT5, CE3, CE7, CE13)

Conèixer què és una xarxa convolucional (Competències CB3, CB4, CG2, CG3, CT3, CT5, CE3, CE7, CE13)

Aprendre la diferència entre lògica clàssica i borrosa. (Competències CB3, CB4, CG2, CG3, CT3, CT5, CE13)

Saber implementar sistemes neuroborrosos. (Competències CB3, CB4, CG2, CG3, CT3, CT5, CE3, CE7, CE13)

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Neurona, perceptrón i sistemes adaptatius

- 1.1. Models connexionistes. Història.
- 1.2. Neurona. Elements.
- 1.3. Perceptron. Algorisme d'aprenentatge.
- 1.4. ADALINE. Filtres adaptatius.
- 1.5. Regla de Hebb. Algorisme d'aprenentatge.
- 1.6. Aplicacions dels sistemes mononeuronals.

2. Models neuronals multicapa.

- 2.1 Limitacions d'una neurona. Extensió.
- 2.2 Sistemes multicapa. Arquitectura. Algorisme backpropagation (BP).
- 2.3 Variants de l'algoritme BP.
- 2.4 Problemes en sistemes neuronals multicapa.
- 2.5 Aplicacions dels sistemes neuronals multicapa.

**3. Xarxes convolucionals**

- 3.1 Arquitectura. Descripció.
- 3.2 Algorismes d'aprenentatge.
- 3.3 Arquitectures més famoses.
- 3.4 Aplicacions de les CNN.

4. Lògica borrosa

- 4.1 Lògica clàssica i borrosa.
- 4.2 Conjunts borrosos. Operacions.
- 4.3 Regles borroses.
- 4.4 Deborroficadores.
- 4.5 Sistemes de Sugeno i Mandani.

5. Sistemes neuro-borrosos.

- 5.1 Models de neurona neurodifusas.
- 5.2 Models neuroborrosos. Arquitectures.
- 5.3 Models neuroborrosos. Algorismes d'aprenentatge.
- 5.4 Aplicacions i casos d'ús.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	36,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Pràctiques en aula	4,00	100
Assistència a esdeveniments i activitats externes	2,00	0
Elaboració de treballs en grup	6,00	0
Elaboració de treballs individuals	5,00	0
Estudi i treball autònom	35,00	0
Lectures de material complementari	4,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00	0
Preparació de classes de teoria	4,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	4,00	0
Resolució de casos pràctics	7,00	0
Resolució de qüestionaris on-line	3,00	0
TOTAL	150,00	



METODOLOGIA DOCENT

Les classes combinaran el contingut teòric i pràctic:

MD1 - Activitats teòriques. Desenvolupament expositiu de la matèria amb la participació de l'estudiant en la resolució de qüestions puntuals. Realització de qüestionaris individuals d'avaluació.

En les activitats teòriques de caràcter presencial es desenvoluparan els temes de l'assignatura proporcionant una visió global i integradora, analitzant amb major detall els aspectes clau i de major complexitat, fomentant, en tot moment, la participació de l'alumnat (CB3, CB4, CT3, CT5).

MD2 - Activitats pràctiques. Aprenentatge mitjançant resolució de problemes, exercicis i casos d'estudi a través dels quals s'adquireixen competències sobre els diferents aspectes de la matèria. (CB3, CB4, CG2, CG3, CT3, CT5, CE3, CE7, CE13)

Les activitats teòriques es complementen amb activitats pràctiques amb l'objectiu d'aplicar els conceptes bàsics i ampliar-los amb el coneixement i l'experiència que es vagin adquirint durant la realització dels treballs proposats.

AVALUACIÓ

Hi haurà un examen final amb un pes del 60% a la nota final. Per poder aprovar l'assignatura, cal obtenir una qualificació mínima de 4 punts (sobre 10) en aquest examen. Els estudiants que no arribin a aquesta nota mínima a l'examen final tindran una qualificació de «suspens» i la seva nota final no superarà els 4 punts. Els alumnes que no superin l'assignatura en la primera convocatòria tindran el dia de la segona convocatòria un nou examen final en les mateixes condicions. (SE1, competències avaluades: CB3, CB4, CG2, CT3, CE3, CE7, CE13)

El 30% de la qualificació correspondrà a les classes de laboratori informàtic, que serà avaluat mitjançant la realització d'una sèrie de treballs pràctics emprant el material d'el laboratori. Els alumnes que no superin l'assignatura en la primera convocatòria tindran la possibilitat d'utilitzar la nota obtinguda en la primera convocatòria en aquesta part, però únicament en el cas sigui més gran o igual que 5 punts, o fer una prova final de recuperació en laboratori informàtic en condicions semblants a les de les classes de laboratori informàtic el mateix dia de la segona convocatòria. Per motius d'organització, el professorat podrà requerir una inscripció prèvia a aquesta prova de recuperació, que seria anunciada amb suficient antelació. (SE2 / ES3, competències avaluades: CB3, CB4, CG2, CG3, CT3, CT5, CE3, CE7, CE13)

El 10% de la qualificació s'obtindrà per avaluació contínua de l'estudiant duta a terme mitjançant l'ús de qüestionaris on-line que es realitzaran tant en la classe de teoria com en la part de laboratori. Aquesta part de la qualificació no serà recuperable a la segona convocatòria. Els alumnes que no superin l'assignatura en la primera convocatòria s'utilitzaran en la segona convocatòria la nota obtinguda en aquesta part en la primera convocatòria. (SE2 / ES3, competències avaluades: CB3, CB4, CG2, CG3, CT3, CT5, CE3, CE7, CE13)



En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà pel que s'estableix en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Graus i Màsters

(<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>)

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Neural Networks and Deep Learning A Textbook . Aggarwal, Charu C. Springer 2018.
- Deep Neuro-Fuzzy Systems with Python With Case Studies and Applications from the Industry. Himanshu Singh, Yunis Ahmad Lone. Apress 2020
- Artificial Neural Networks A Practical Course. da Silva, Ivan Nunes. Springer 2017.
- Advanced Applied Deep Learning: Convolutional Neural Networks and Object Detection. Umberto Michelucci. Apress 2019.
- Fuzzy Logic with Engineering Applications. Timothy J. Ross. Wiley 2016.

Complementàries

- Applied Deep Learning A Case-Based Approach to Understanding Deep Neural Networks. Michelucci, Umberto, Apress 2018
- Computational intelligence : synergies of fuzzy logic, neural networks, and evolutionary computing. Siddique, Nazmul. Wiley 2013.