

Titulació	Tipus	Curs
Enginyeria de Dades	OB	3

Professor/a de contacte

Nom: Ramon Baldrich Caselles

Correu electrònic: ramon.baldrich@uab.cat

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Es fonamental haver adquirit una bona base matemàtica així com tenir un bon nivell de programació, principalment en Python. És fonamental haver cursat l'assignatura d'Aprenentatge Computacional de primer semestre. Alguns dels conceptes desenvolupats en aquesta assignatura són la base del contingut i desenvolupament de les Xarxes Neurals

Objectius

Objectius i contextualització

Aquesta assignatura pretén donar una introducció pràctica als models de xarxes neuronals i l'aprenentatge profund.

Els estudiants consolidaran i ampliaran la seva formació teòrica, prenent com a base el coneixement adquirit en les matèries anteriors relacionades amb l'aprenentatge automàtic., completant el seu perfil en aquest àmbit. L'objectiu de l'assignatura és acabar tenint un coneixement ampli dels conceptes, tècniques i estructures típiques de xarxes neurals, així com ser capaços d'entendre i aplicar la metodologia particular d'aquestes tècniques a casos pràctics reals, i finalment desenvolupar la capacitat d'escollir els mecanismes i estructures més adients per cada cas particular d'aplicació.

Competències

Fer un ús eficaç dels recursos bibliogràfics i recursos electrònics per obtenir informació.

Resoldre problemes relacionats amb l'anàlisi de grans volums de dades mitjançant el disseny d'intel·ligents sistemes i aprenentatge computacional.

Els estudiants han de ser capaços d'aplicar els seus coneixements a la seva feina o vocació de forma professional i hauran de poder establir arguments i habilitats de resolució de problemes.

Els estudiants han de ser capaços de comunicar informació, idees, problemes i solucions, tant per a públics especialitzats com no especialitzats.

Utilitzant criteris de qualitat, valorar críticament el propi treball realitzat.

Treballar de forma cooperativa en un context multidisciplinari assumint i respectant el paper dels diferents membres de l'equip.

Competències

- Analitzar les dades de forma eficient per al desenvolupament de sistemes intel·ligents amb capacitat d'aprenentatge autònom i/o per mineria de dades.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
- Treballar cooperativament, en entorns complexos o incerts i amb recursos limitats, en un context multidisciplinari, assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.

Resultats d'aprenentatge

1. Dissenyar i implementar una estratègia integrada de tècniques estadístiques i d'intel·ligència artificial per al desenvolupament de sistemes descriptius i predictius.
2. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
3. Treballar cooperativament, en entorns complexos o incerts i amb recursos limitats, en un context multidisciplinari, assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.

Continguts

1 Introducció i bases de les Xarxes neurals

-regressió logística

-perceptró

-funció d'activació

-descens del gradient

-MLP

-backpropagation

2 Aspectes pràctics de les Xarxes Neurals

- Overfitting

- Regularització

- Dropout

- Normalització d'entrada

- Vanishing / exploding gradients

- Inicialització de pesos

- Comprovació del gradient

3 Xarxes Convolucionals

- Visió per Computador
- Qué és la convolució
- Padding, stride convolutions
- Algebra dels filtres
- pooling layers
- regressio softmax
- primers xarxes: AlexNet, VGG

4 Casos d'estudi en CNN: Classificació

- inception
- xarxes residuals
- networ in network: convolució de 1x1

5 Aspectes pràctics de les Xarxes Neurals II

- Ajust d'hiperparametres
- Normalitzacio d'activacions, batch norm
- Data augmentation
- Transfer Learning

6 CNN: detecció d'objectes

- detecció d'objectes vs classificació
- predicció de caixes
- mètrica: intersection over union
- Non-max supression
- Caixes ancora
- Xarxes Base: Yolo, FasterRCNN

7 Xarxes sequencials: Recurrent Neural Networks

- Model de xarxes neurals recurrents
- Backpropagation en el temps
- Tipus de RNN
- Model de llenguatge i generació de seqüències
- GRU & LSTM
- Word2vec

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Contingut teoric	22	0,88	1, 2
Tipus: Supervisades			
Classes pràctiques	16	0,64	1, 3
seminaris	10	0,4	1, 2
Tipus: Autònomes			
estudi	28	1,12	1, 2
Preparació i realització dels projectes pràctics	52	2,08	1, 2, 3

Tota la informació de l'assignatura i els documents relacionats que els estudiants necessitin es trobaran a la pàgina del Campus Virtual (<http://cv.uab.cat/>).

Les diferents activitats que es duran a terme en l'assignatura s'organitzen de la següent manera:

Classes de teoria

S'exposaran els principals conceptes i algorismes de cada tema de teoria. Aquests temes suposen el punt de partida en el treball de l'assignatura.

Sessions de laboratori

Seràn classes on es prioritzarà la interacció amb l'alumnat. Tindran caràcter individual, tot i que el treball es pot desenvolupar grupalment. En aquestes classes es plantejaran casos pràctics que requereixin el disseny d'una solució en la qual es facin servir els mètodes vistos a les classes de teoria.

És impossible seguir les classes de problemes si no se segueixen els continguts de les classes de teoria. El resultat d'aquestes sessions és la resolució dels problemes, que s'avaluaran de forma setmanal amb tests en línia. El mecanisme específic per a la realització de les proves d'avaluació s'indicarà a la pàgina web de l'assignatura.

Totes aquestes sessions de laboratori seràn pràctiques i inclouran la programació d'una solució al problema plantejat.

Projectes grupals

Els grups de treball estaran formats per 3-4 alumnes. Aquests grups s'hauran de mantenir fins al final del curs i s'hauran d'autogestionar: repartiment de rols, planificació del treball, assignació de tasques, gestió dels recursos disponibles, resolució de conflictes, etc. Tot i que el professor guiarà el procés d'aprenentatge, la seva intervenció en la gestió dels grups serà mínima.

Un cop s'hagi presentat el material per entendre les dificultats de diversos reptes, es presentaran els problemes a resoldre i els alumnes definiran el seu propi projecte.

Al llarg del semestre, els alumnes treballaran en grups cooperatius i hauran d'analitzar el problema escollit, dissenyar i implementar solucions basades en diferents algorismes d'aprenentatge computacional vistos a classe, analitzar els resultats obtinguts amb cada mètode i defensar el seu projecte en públic.

Per desenvolupar el projecte, els grups treballaran de forma autònoma i les sessions de seguiment es dedicaran a avaluar la feina realitzada entre sessions i, paral·lelament, a resoldre dubtes amb el professor. Aquest farà el seguiment de l'estat del projecte, indicarà errors a corregir, proposarà millores, etc.

És fonamental que els grups realitzin tutories per obtenir un feedback eficient per a la millora del projecte. En aquestes sessions, els grups hauran d'explicar la feina feta i el professor farà preguntes a tots els membres per valorar la seva implicació. L'assistència a aquestes sessions és obligatòria.

A la darrera sessió de cada projecte, els grups faran una presentació on explicaran el projecte desenvolupat, la solució adoptada i els resultats obtinguts. Cada membre del grup haurà de participar en la presentació.

Tant l'avaluació de teoria com el treball grupal seran recuperables.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes completin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Defensa de projecte	20%	5	0,2	1, 2, 3
Portfolio problemes	10	5	0,2	1, 2
Projecte en grup	40%	5	0,2	1, 2, 3
Proves de concepte	30%	7	0,28	1, 2

Activitats i instruments d'avaluació

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

Per avaluar l'assoliment dels coneixements i competències associats a l'assignatura, s'estableix un mecanisme d'avaluació que combina l'assimilació dels coneixements, la capacitat de resolució de problemes i, de manera significativa, la capacitat de generar solucions computacionals a problemes complexos, tant grupalment com individualment.

L'avaluació es divideix en tres parts:

– Avaluació de continguts

La nota final de continguts es calcularà a partir de diversos exàmens parcials:

Nota Continguts = $1/N * Prova_i$

El nombre de proves pot variar i s'establirà a l'inici del curs. Per obtenir una nota de continguts, caldrà que cada prova tingui una nota superior a 4.

Les proves parcials es faran durant el curs i seran eminentment conceptuals, amb preguntes sobre els continguts desenvolupats a les sessions teòriques.

Aquestes proves pretenen ser una avaluació individualitzada de l'estudiant, valorant la seva capacitat per entendre i conceptualitzar les tècniques explicades.

Tests de recuperació: si la nota de continguts no arriba al nivell adequat, es podrà fer l'examen oficial per recuperar la/les part/s no superada/es.

No hi ha convalidacions de parts teòriques superades en cursos anteriors.

– Avaluació del treball a les sessions de laboratori

Els problemes tenen com a objectiu que l'estudiant s'impliqui de manera continuada amb els continguts, mitjançant petits exercicis que facilitin l'aplicació directa de la teoria. Com a evidència, es demanarà una prova setmanal. Després de cada prova, l'alumne podrà autoavaluar-se amb les solucions proporcionades. Amb les hores de tutoria, això permetrà identificar punts febles.

– Avaluació del projecte en grup

A les darreres setmanes del semestre es realitzarà un projecte de més abast que els exercicis habituals. Aquest projecte s'avaluarà tant grupalment com individualment. Els criteris d'avaluació inclouran: codi, informe, presentació i seguiment del projecte durant les sessions assignades.

Nota final de l'assignatura:

$$\text{Nota Final} = (0.3 * \text{Continguts}) + (0.1 * \text{Portfoli de problemes}) + (0.6 * \text{Projecte})$$

El projecte tindrà una nota per la seva defensa i una altra pel desenvolupament i profunditat de la solució.

Condicions per superar l'assignatura:

- La nota de continguts ha de ser ≥ 4 .
- La nota del projecte i la seva defensa ha de ser ≥ 6 .

Si la nota final calculada és superior a 5 però no es compleixen els mínims, la nota final serà 4,5.

Les matrícules d'honor s'atorgaran segons la normativa vigent, per notes superiors a 9. En cas d'empat, es podran proposar activitats addicionals per decidir.

L'alumne serà qualificat com a "No Avaluable" si no té cap part avaluada, ni teòrica ni pràctica.

A cada publicació de notes s'especificaran els mecanismes de recuperació si escau.

Avisos importants

- Les dates d'avaluació i lliurament de treballs, així com tot el material docent, es publicaran al Campus Virtual (<http://cv.uab.cat/>) i poden estar subjectes a canvis. Tots els canvis es comunicaran a través del Campus Virtual.
- Per a cada activitat d'avaluació es fixarà un lloc, data i hora de revisió. Si l'estudiant no hi assisteix, no es podrà revisar posteriorment.
- Les irregularitats (copiar, deixar copiar, plagiar, ús de dispositius no autoritzats, etc.) es qualificaran amb un 0 i no seran recuperables. Si aquestes activitats són necessàries per aprovar, l'assignatura quedarà suspesa. La nota a l'expedient serà la menor entre 3.0 i la mitjana ponderada.

En resum: copiar, deixar copiar o plagiar (o intentar-ho) equival a un SUSPENS amb nota inferior a 3,5.

Bibliografia

Bibliography

Web links

- Subject web page: <http://cv.uab.cat>
- Deep Learning. MIT Press book. <https://www.deeplearningbook.org>

Bibliografia bàsica

- Deep learning with Python, François Chollet, Manning Publications, 1st Ed., 2017
- Pattern Recognition and Machine Learning, Christopher Bishop, Springer, 2011
- Neural Networks for Pattern Recognition, Christopher Bishop, Oxford University Press, 1st ed., 1996

Programari

No s'usarà cap programari especial apart dels habituals en aquests estudis.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	81	Català	segon quadrimestre	tarda
(PAUL) Pràctiques d'aula	82	Català	segon quadrimestre	tarda