

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.

Objectius

L'assignatura preten introduir els conceptes de la intel·ligència artificial que es basa en l'obtenció del coneixent, conceptes i tendències a partir de les dades. Es tracta de formar a l'alumne per ser un "enginyer de dades", i és una de les professions amb més futur i més demandades en l'actualitat per les grans empreses i start-ups tecnològiques. De fet, es preveu que el creixement de la demanda d'aquests professionals en enginyeria de dades sigui exponencial a nivell europeu, sobretot degut al creixement en la generació de dades massives. Així, el principal objectiu de l'assignatura és que l'alumne sàpiga trobar una bona solució (a vegades la millor és impossible) a problemes en contextes diferents dels tractats, a partir d'identificar les necessitats de representació del coneixement i, segons sigui aquest, aplicar la/les tècnica/ques més adequada/es per generar automàticament bons models matemàtics que expliquin les dades amb un error acceptable.

Els continguts escollits per aquesta assignatura són les tècniques i conceptes que s'usen extensivament en la indústria, entenent-la en el seu concepte més ampli. La base algorísmica serà fonamental durant el desenvolupament de l'assignatura que vol tenir un enforçament eminentment enginyeril, focalitzant-se en el ús dels algorismes i tècniques que es mostren són la base fonamental per a l'aprenentatge computacional 'tradicional' sense el que no es pot entendre les tècniques que es desenvoluparan en propers cursos. No per bàsiques són obsoletes, ans al contrari, cobreixen un gran ventall d'aplicacions i problemes on són fonamentals. L'alumne ha de ser conscient que aquest coneixement que és punta de llança de l'estat de l'art té una dificultat inherent, implicant un estudi i una dedicació considerables, quantificada en hores en la secció d'Activitats formatives d'aquesta guia. Això és perquè en aquesta assignatura no només s'ensenyen una part dels continguts més importants en matèria d'aprenentatge automàtic per esdevenir enginyer de dades, sinó a més es treballa una línia de currículum que permeti ampliar el ventall de llocs de treball als que podreu accedir després de la carrera, així com posar les bases metodològiques necessàries per fer un Màster en enginyeria de dades o en intel·ligència artificial.

Els objectius de l'assignatura es poden resumir en:

Coneixements:

- Descriure les tècniques bàsiques d'aprenentatge computacional.
- Enumerar els passos essencials dels diferents algorismes d'aprenentatge
- Identificar els avantatges i inconvenients dels algorismes d'aprenentatge que s'expliquen.
- Resoldre problemes computacionals aplicant diferents tècniques d'aprenentatge per trobar la solució òptima.
- Entendre el resultat i les limitacions de les tècniques d'aprenentatge en diferents casos d'estudi.
- Saber escollir l'algorisme d'aprenentatge més adequat per solucionar problemes contextualitzats.

Habilitats:

- Reconèixer les situacions en les quals l'aplicació d'algorismes d'aprenentatge computacional pot ser adient per solucionar un problema
- Analitzar el problema a resoldre i dissenyar la solució òptima aplicant les tècniques apreses
- Redactar documents tècnics relacionats amb l'anàlisi i la solució d'un problema
- Programar els algorismes bàsics per solucionar els problemes proposats
- Avaluar els resultats de la solució implementada i valorar les possibles millores
- Defensar i argumentar les decisions preses en la solució dels problemes proposats

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. Decidir el mètode d'aprenentatge de dades més adequat segons les característiques de les dades que cal analitzar.
2. Escollir l'algoritme de cerca i el paradigma de programació per a un problema d'optimització de paràmetres o estats.
3. 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.
4. 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

Continguts

TEMA 1: INTRODUCCIÓ

- 1.1 Conceptes bàsics i els paradigmes bioinspirats
- 1.2 Història de l'aprenentatge computacional

TEMA 2: REGRESSIÓ I CLASSIFICACIÓ

- 2.1 Regressió de dades numèriques: descens del gradient
- 2.2 Regularització i regressió logística
- 2.3 Classificació de dades numèriques: màquines de vectors de suport
- 2.4 Arbres de Decissió i Random Forest
- 2.5 Classificació Bayesiana

TEMA 3: AGRUPACIÓ I CERCA

- 3.1 Memorització: aprenentatge mandrós
- 3.2 Sistemes recomanadors: Content-based vs. Collaborative filtering
- 3.3 Clustering: k-means i Expectation-Maximization

Activitats formatives i Metodologia

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

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 seran 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	2, 3, 4
Portfolio problemes	10	5	0,2	1, 2, 3

Projecte en grup	40	5	0,2	1, 2, 3, 4
Proves individuals	30	7	0,28	1, 2, 3

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:

$$\text{Nota Continguts} = 1/N * \text{Prova}_i$$

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

Enllaços web

- Pàgina web de l'assignatura : <http://cv.uab.cat>
- Artificial Intelligence: A Modern Approach. <http://aima.cs.berkeley.edu/>

Bibliografia bàsica

- S. Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Ed. Prentice Hall, Second Edition, 2003. (Existeix traducció al castellà: Inteligencia artificial: Un Enfoque Moderno)
- T. Mitchell. Machine Learning. McGraw Hill. 1997.

Bibliografia complementària

- C. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer-Verlag New York, Inc. 2006

Programari

No s'usarà cap programari especial apart dels habituals en aquests estudis (python, etc). Es podrà treballar en la plataforma colab.

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 d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

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