

## GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA DE GESTIÓ I SISTEMES D'INFORMACIÓ

### 103827 - APRENENTATGE PROFUND

#### Informació general

- Curs acadèmic 2025/26
- Departament: Tecnologia
- Tipus d'assignatura: Optativa
- Curs: Quart
- Trimestre: Segon
- Nombre de crèdits: 6
- Professorat:
  - Xavier Font Aragonés [<font@tecnocampus.cat>](mailto:xfont@tecnocampus.cat)

#### Llengües de docència

- Anglès

Teoria i laboratoris en anglès.

Documentació en anglès

#### Presentació de l'assignatura

El curs és una introducció al Deep Learning (aprenentatge profund) en els entorns actuals de big data. Facilitant una aproximació pràctica i reduint els prerequisits habituals (de fonamentació matemàtica i estadística), el curs fa un recorregut a l'evolució explosiva d'aquesta tècnica d'intel·ligència artificial començant per la fonamentació en xarxes neuronals, per posteriorment introduir els conceptes de MLP (Multilayer Perceptrons), CNN (Convolutional neural networks), RNN (Recurrent neural networks) entre d'altres. Amb un enfocament que combina la pràctica (i la teoria) pretén ser un revulsiu perquè l'alumne explori alguns dels mètodes que es troben en moltes solucions d'intel·ligència artificial en el nostre entorn (chatGPT, DALLE2, vehicles autònoms, etc).

L'aula (física o virtual) és un espai segur, lliure d'actituds masclistes, racistes, homofòbes, transfòbes i discriminatòries, sigui cap a l'alumnat o cap al professorat. Confiam que entre totes i tots puguem crear un espai segur on ens puguem equivocar i aprendre sense haver de patir prejudicis d'altres.

#### Competències/Resultats d'aprenentatge

##### Bàsica

- B5\_ Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

##### Comú

- CIN15\_ Coneixement i aplicació dels principis fonamentals i tècniques bàsiques dels sistemes intel·ligents i la seva aplicació pràctica

##### Transversal

- T2\_ Que els estudiants tinguin capacitat per a treballar com a membres d'un equip interdisciplinari ja sigui com un membre més, o realitzant tasques

de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte els recursos disponibles

No definides

## Continguts

---

### U1: Introducció al DL

Introducció a les xarxes neuronals  
Regressió lineal i optimització  
Funcions d'activació i retropropagació  
Funcions de pèrdua

### U2: Característiques DL

Xarxes neuronals profundes  
Tècniques de regularització (L1/L2, abandonament)  
Algoritmes d'optimització (SGD, Adam, etc.)

### U3: DL aplicada a Visió

Xarxes neuronals convolucionals (CNN)  
Pooling layers  
Classificació d'imatges mitjançant CNN

### U4: DL aplicada a streaming

Xarxes neuronals recurrents (RNN)  
Xarxes de memòria a curt termini (LSTM).  
Classificació de seqüències mitjançant RNN

### U5: Transfer Learning

Transfer learning  
Fine-tuning pre-trained models  
Neural style transfer

### U6: Models Generatius

Introducció als models autogeneratius  
Autoencoders i Variational autoencoders (VAEs)  
GAN i Difussion Models

## Objectius de Desenvolupament Sostenible

---

- 08 - Treball digne i creixement econòmic
- 04 - Educació de qualitat
- 09 - Indústria, Innovació i Infraestructures

## Activitats i Sistema d'avaluació

---

Amb l'objectiu de recollir evidències de l'assoliment dels resultats d'aprenentatge esperats es realitzen les següents activitats de caràcter avaluatiu:

**PLab** = Pràctiques Laboratori [Relacionada amb totes les competències]

Les pràctiques permetran a l'estudiant practicar conceptes descrits a teoria

**Proj** = Presentació Projecte Deep Learning[Relacionada amb totes les competències]

Els estudiants presentaran un projecte en grup descrivint totes i cadascuna de les etapes que han desenvolupat. Es lliurarà el codi, el document de treball i la presentació realitzada

Evidència dels resultats d'aprenentatge: Tots

**ExiP** = Exercicis i participació a classe [Relacionada amb totes les competències]

Els estudiants i/o grups que participin en la resolució de problemes

**Exam** = Examen [Relacionada amb totes les competències]

Evidència dels resultats d'aprenentatge: Tots

Observacions: Totes les activitats són obligatòries excepte ExiP (Exercicis i Participació a classe)

Les activitats unipersonals pressuposen el compromís de l'estudiant de realitzar-les de manera individual i sense cap mena de col·laboració amb altres persones. Es consideraran suspeses (qualificació 0) totes aquelles activitats en què l'estudiant no s'ajusti a aquest compromís d'individualitat, independentment del seu paper (emissor o receptor) i sense que això exclogui la possible aplicació d'altres sancions d'acord amb el Règim Disciplinari vigent.

Igualment, les activitats que s'hagin de realitzar en grup pressuposen el compromís per part dels estudiants que l'integren de realitzar-les en el si del grup i sense cap mena de col·laboració amb altres grups o persones que en siguin alienes (individualitat grupal). Es consideraran suspeses (qualificació 0) totes aquelles activitats en què el grup no hagi respectat aquest compromís amb independència del seu paper (emissor o receptor) i sense que això exclogui la possible aplicació d'altres sancions d'acord amb el Règim Disciplinari vigent.

En el cas d'activitats que puguin fer-se en grup, quan en alguna d'elles no es respecti el compromís d'individualitat grupal i/o s'utilitzin mitjans fraudulents en la seva realització, la qualificació de l'activitat serà, per a tots els membres del grup, de 0 punts (Nota Activitat=0) i sense que això exclogui la possible aplicació d'altres sancions d'acord amb el Règim Disciplinari vigent.

Qualsevol activitat obligatòria no lliurada es considerarà puntuada amb zero punts

És potestatiu dels docents acceptar o no lliuraments fora dels terminis que s'indiquin. En el cas que aquests lliuraments fora de termini s'acceptin, és potestatiu del docent decidir si aplica alguna penalització i la quantia d'aquesta.

### Sistema d'avaluació

La qualificació final és la suma ponderada de les qualificacions de les activitats d'aprenentatge:

$$Q = 0.25 \text{ PLab} + 0.40 \text{ Proj} + 0.10 \text{ ExiP} + 0.25 \text{ Exam}$$

Observacions relatives a la Recuperació

La part del Projecte (Proj) i Exam sí que és recuperable. La resta de parts no són recuperables. Per als estudiants que assisteixin a la recuperació del projecte la seva qualificació (Proj) serà l'obtinguda en aquesta prova i la seva qualificació final (Q) es calcularà amb les fórmules anteriorment detallades i en cap cas no serà superior a 7.

Cal tenir present que qualsevol forma de frau acadèmic serà sancionada d'acord amb la normativa d'avaluació del centre. En cas que es detectin indicis de frau, inclòs l'ús indegut d'eines d'intel·ligència artificial generativa, el professorat de l'assignatura podrà convocar l'estudiant a una entrevista individual amb l'objectiu de verificar-ne l'autoria.

## Bibliografia i Recursos

---

- Deep Learning with PyTorch: Build, Train, and Tune Neural Networks Using Python Tools by Eli Stevens, and Luca Antiga (Manning Publications 2020)
- Deep learning (Adaptive Computation and Machine Learning series) by Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville (The MIT Press 2016)