

Guia docent

270228 - TAED2 - Temes Avançats d'Enginyeria de Dades 2

Última modificació: 04/09/2025

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 747 - ESSI - Departament d'Enginyeria de Serveis i Sistemes d'Informació.
744 - ENTEL - Departament d'Enginyeria Telemàtica.

Titulació: GRAU EN CIÈNCIA I ENGINYERIA DE DADES (Pla 2017). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: SILVERIO JUAN MARTÍNEZ FERNÁNDEZ - JAVIER PARRA ARNAU

Altres: Primer quadrimestre:
SANTIAGO DEL REY JUAREZ - 11, 12
ESTEVE PALLARES SEGARRA - 11, 12
JAVIER PARRA ARNAU - 11, 12

CAPACITATS PRÈVIES

Les donades per les assignatures dels quadrimestres anteriors del grau

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents els problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.
CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.
CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.
CE7. Demostrar coneixement i capacitat d'aplicació de les eines necessàries per a l'emmagatzematge, el processament i l'accés a les dades.
CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

Genèriques:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.
CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.
CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

Transversals:

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre 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.

Bàsiques:

CB2. Que els estudiants sàpiguin aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

METODOLOGIES DOCENTS

Els continguts teòrics de l'assignatura s'imparteixen a les classes de teoria. Aquestes classes es complementen amb exemples pràctics i problemes que els estudiants han de resoldre en les hores d'Aprenentatge Autònom.

En les sessions de laboratori es consoliden els coneixements adquirits a les classes de teoria mitjançant la resolució de problemes i desenvolupament de pràctiques relacionats amb els continguts teòrics. Durant les classes de laboratori, el professor anirà introduint noves tècniques i deixarà una part important de la classe per tal que els estudiants treballin en els exercicis proposats.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Interpretar els conceptes bàsics de l'Enginyeria de Software per a sistemes ML, especialment en relació amb l'ús i aprofitament de les pràctiques MLOps.
2. Aplicar i analitzar bones pràctiques d'enginyeria de programari referents a projectes de ciències de dades i aprenentatge automàtic
3. Aplicar i analitzar les pràctiques MLOps per a construir models ML, fomentant la reproductibilitat i la garantia de qualitat.
4. Aplicar i analitzar pràctiques de MLOps per a desplegar models ML, fomentant el desenvolupament de API.
5. Conèixer els riscos de privadesa associats a la navegació i a la publicació de dades. Aprofundir en les diferents mètriques de privadesa i la seva aplicació en diferents escenaris.
6. Conèixer els principals algorismes d'anonimització de bases de dades estadístiques.
7. Avaluar el compromís entre privadesa i usabilitat de les dades.
8. Conèixer els riscos de privadesa en les comunicacions i els sistemes de comunicació anònimes.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup petit	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS**Introducció a l'Enginyeria del Software****Descripció:**

Primer, es presenta el concepte tradicional d'enginyeria del software. Després, s'analitza l'impacte de la disponibilitat de dades sobre aquest concepte tradicional. Es mostra el cicle de vida del software resultant de considerar-les. Motivació de la necessitat d'enginyeria del software per a sistemes ML. Introducció a MLOps i conceptes clau. Enginyeria de requisits per a ML.

Bones pràctiques d'enginyeria de programari referents a projectes de ciències de dades i aprenentatge automàtic

Descripció:

La complexitat i diversitat dels projectes de ciència de dades i els sistemes basats en aprenentatge automàtic requereixen tècniques d'enginyeria per garantir que es construeixin d'una manera sòlida i preparada per al futur. En aquest capítol abordem bones pràctiques d'enginyeria de programari per a projectes de ciència de dades, i programari amb components d'aprenentatge automàtic.

Pràctiques MLOps per construir models de ML i gestionar la qualitat del software i del seu procés de producció

Descripció:

La complexitat i diversitat dels projectes de ciència de dades i els sistemes de ML requereixen tècniques d'enginyeria que garanteixin que es construeixin de manera robusta i preparada per al futur. En aquest capítol abordem les millors pràctiques d'enginyeria del software per al software de projectes de ciència de dades, inclosos els components de ML: sistemes de control de versions; reproductibilitat i seguiment de canalitzacions de ML; mesurament de software per a ML; garantia de qualitat i proves per a ML, inclosa la sostenibilitat ambiental.

Pràctiques de MLOps per a desplegar models de ML

Descripció:

La complexitat i diversitat dels sistemes de ML exigeixen tècniques d'enginyeria que garanteixin que es despleguen de manera robusta i llista per a la producció. En aquest capítol abordem les millors pràctiques d'enginyeria del software per a components de ML: arquitectura del software per a ML; desplegament de models de ML; API per a ML; embalatge de components ML.

Introducció a la privadesa i seguretat de les dades

Descripció:

Motivació. Definició de conceptes bàsics. Atacants i parts de confiança. Mètriques de privadesa.

Algorismes d'anonimització de dades

Descripció:

Control de revelació estadística. Mesura del risc de revelació. Algorismes de microagregació de dades. Mesura del compromís privadesa-utilitat. Casos d'estudi.

Privadesa a sistemes d'informació personalitzats

Descripció:

Perfils d'usuari: mesura del risc de privacitat. Tecnologies de privadesa.

Seguretat i privadesa a les comunicacions

Descripció:

Algorismes criptogràfics. Autenticació i gestió de claus. Sistemes de comunicació anònims.

ACTIVITATS

Estudi dels conceptes bàsics de l'Enginyeria del Software per a sistemes de ML (MLOps)

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h

Estudi de bones pràctiques d'enginyeria de programari referents a projectes de ciències de dades i aprenentatge automàtic

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents els problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre 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.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Estudi de pràctiques MLOps per construir models de ML i la gestió de la qualitat del software i del seu procés de desenvolupament

Objectius específics:

3

Competències relacionades:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CE7. Demostrar coneixement i capacitat d'aplicació de les eines necessàries per a l'emmagatzematge, el processament i l'accés a les dades.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre 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.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CB2. Que els estudiants sàpiguin aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Estudi de les pràctiques de MLOps per a desplegar models de ML

Objectius específics:

4

Competències relacionades:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CE7. Demostrar coneixement i capacitat d'aplicació de les eines necessàries per a l'emmagatzematge, el processament i l'accés a les dades.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CB2. Que els estudiants sàpiguin aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 2h

Desenvolupament pràctic d'un cas d'estudi de pràctiques MLOps en el context de sistemes basats en ML

Descripció:

L'estudiant desenvoluparà progressivament una pràctica que permeti exercitar els conceptes bàsics introduïts a la part de teoria. Es desenvoluparà en equips de 4-5 estudiants. El software resultant, degudament documentat, es pujarà a un repositori de codi. L'equip presentarà un informe, escrit en anglès, resumint els aspectes principals de la pràctica, per exemple, el procés de construcció d'un component ML d'un sistema basat en ML, i una avaluació de la precisió dels models i algoritmes emprats.

Objectius específics:

2, 3, 4

Competències relacionades:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CE7. Demostrar coneixement i capacitat d'aplicació de les eines necessàries per a l'emmagatzematge, el processament i l'accés a les dades.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre 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.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 44h 30m

Grup petit/Laboratori: 13h

Aprenentatge autònom: 31h 30m

Primer examen parcial: part d' Enginyeria del Software (PARC1)

Descripció:

Avaluació de la primera part de l'assignatura

Objectius específics:

1, 2, 3, 4

Competències relacionades:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CE7. Demostrar coneixement i capacitat d'aplicació de les eines necessàries per a l'emmagatzematge, el processament i l'accés a les dades.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents els problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre 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.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 7h

Activitats dirigides: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 5h 30m

Examen Final (EXF)

Descripció:

Aquest examen avalua les dues parts de l'assignatura. És obligat per als estudiants que hagin suspès alguna de les dues proves parcials. La resta d'estudiants també s'hi pot presentar en cas de voler millorar nota

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Competències relacionades:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CE7. Demostrar coneixement i capacitat d'aplicació de les eines necessàries per a l'emmagatzematge, el processament i l'accés a les dades.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre 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.

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 2h

Activitats dirigides: 2h

Segon examen parcial: part de Privadesa i Seguretat de dades (PARC2)

Descripció:

Avaluació de la segona part de l'assignatura

Objectius específics:

5, 6, 7, 8

Competències relacionades:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre 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.

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 7h

Activitats dirigides: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 5h 30m

Estudi de conceptes introductoris de privadesa i seguretat de les dades

Objectius específics:

5, 6, 7, 8

Competències relacionades:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre 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.

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 5h

Desenvolupament pràctic d'algorismes d'anonimització de dades

Objectius específics:

6, 7

Competències relacionades:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE2. Ser capaç de programar solucions a problemes d'enginyeria: Dissenyar solucions algorítmiques eficients a un problema computacional donat, implementar-les en forma de programari robust, estructurat i mantenible, i comprovar la validesa de la solució.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre 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.

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 37h 30m

Grup petit/Laboratori: 15h

Aprenentatge autònom: 22h 30m

Estudi de riscos i tecnologies de privadesa per a sistemes d'informació personalitzats

Objectius específics:

5, 7

Competències relacionades:

CG1. Concebre sistemes computacionals que integren dades de procedències i formes molt diverses, construeixen amb ells models matemàtics, raonen sobre aquests models i actuen en conseqüència, aprenent de l'experiència.

CG4. Identificar oportunitats per a aplicacions innovadores orientades a dades en entorns tecnològics en contínua evolució.

CG2. Elegir i aplicar els mètodes i tècniques més adequats a un problema definit per dades que representin un repte pel seu volum, velocitat, varietat o heterogeneïtat, inclosos mètodes informàtics, matemàtics, estadístics i de processament del senyal.

CE1. Utilitzar amb destresa els conceptes i mètodes matemàtics subjacents als problemes de la ciència i l'enginyeria de les dades.

CE3. Analitzar fenòmens complexos mitjançant la probabilitat i l'estadística, i plantejar models d'aquests tipus en situacions concretes. Formular i resoldre problemes d'optimització matemàtica.

CE8. Capacitat de triar i emprar tècniques de modelització estadística i anàlisi de dades, avaluant la qualitat dels models, validant-los i interpretant-los.

CT4. Treball en equip. Ser capaç de treballar com a membre 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.

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 6h

Estudi de mecanismes i tecnologies per a seguretat i privadesa de les comunicacions

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 6h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació s'estructura en funció de les dues parts de l'assignatura: enginyeria del software (PART1) i privadesa de les dades (PART2).

Per la primera part, la nota es calcula ponderant la nota d'un examen teòric (pes 40%) amb la nota de les pràctiques d'aquesta part de l'assignatura (pes 60%)

$$\text{PART1} = 40\% \text{ PARC1} + 60\% \text{ LABO1} * \text{FactIndivLABO1}$$

- PARC1: Examen al final del primer bloc de l'assignatura

- LABO1: Entrega de pràctiques del primer bloc de l'assignatura

- FactIndivLABO1: El factor individual FactIndiv és un factor multiplicatiu entre 0.8 i 1.2 (i similarmet, no pot fer créixer la nota final LABO1 més enllà de 10). Aquest factor s'obté a partir de l'avaluació que fa el professor sobre la participació de l'estudiant al lliurament i de l'avaluació que fan la resta de companys del grup sobre la participació de l'estudiant al lliurament. En casos realment excepcionals, FactIndiv pot ser menor que 0.8 per aquells estudiants amb molt baixa dedicació al projecte al llarg de tot el curs.

Per la segona part, la nota se calcula ponderant la nota d'un examen teòric (pes 50%) amb la nota de les pràctiques d'aquesta part de l'assignatura (pes 50%)

$$\text{PART2} = 50\% \text{ PARC2} + 50\% \text{ LABO2}$$

- PARC2: Examen al final del segon bloc de l'assignatura

- LABO2: Entrega de pràctiques del segon bloc de l'assignatura

La nota final de l'assignatura, NOTA-FIN, es calcula com la mitjana aritmètica de les dues parts de l'assignatura:

$$\text{NOTA-FINAL} = 50\% \text{ PART1} + 50\% \text{ PART2}$$

Cas de no superar l'assignatura per avaluació per parcials, hi ha una avaluació per examen final, on els parcials alliberen matèria si aprovats.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Kästner, Christian. Machine Learning in Production: From Models to Products. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2025. ISBN 9780262049726.

- Templ, M. Statistical disclosure control for microdata: methods and applications in R. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG, 2017. ISBN 9783319502724.

Complementària:

- Lanubile, Filippo; Martínez-Fernández, Silverio; Quaranta, Luigi. "Teaching MLOps in Higher Education through Project-Based Learning". SEET@ICSE [en línia]. Disponible a: <https://doi.org/10.1109/ICSE-SEET58685.2023.00015>.- LANUBILE, Filippo; MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, Silverio; QUARANTA, Luigi. "Training Future Machine Learning Engineers: A Project-Based Course on MLOps". IEEE software [en línia]. Disponible a: <https://doi.org/10.1109/MS.2023.3310768>.- Chen, Cathy. Reliable Machine Learning [en línia]. Boston: O'Reilly Media, Inc., 2022 [Consulta: 29/08/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=30130756>. ISBN 1098106172.

- Torra i Reventós, V. Data privacy: foundations, new developments and the big data challenge. Skövde: Springer International Publishing, 2017. ISBN 9783319573564.

- Navarro-Arribas, G.; Torra i Reventós, V. (eds.). Advanced research in data privacy. Cham: Springer International Publishing, 2015. ISBN 9783319098852.