

Guia docent

270406 - IE - Introducció a l'Estadística

Última modificació: 03/02/2025

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa.
Titulació: GRAU EN INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL (Pla 2021). (Assignatura obligatòria).
Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: CARINA GIBERT OLIVERAS - MIREIA BESALÚ MAYOL

Altres: Segon quadrimestre:
XAVIER ANGERRI TORREDEFLOT - 12
MIREIA BESALÚ MAYOL - 11, 12

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements matemàtics de batxillerat

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE01. Resoldre els problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'àmbit de la intel·ligència artificial. Aplicar els coneixements sobre: àlgebra, càlcul diferencial i integral i mètodes numèrics; estadística i optimització.

CE02. Dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica i complexitat computacional i la seva aplicació per al tractament automàtic de la informació per mitjà de sistemes computacionals i la seva aplicació per a la resolució de problemes.

Genèriques:

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l' domini d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

Transversals:

CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

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.

CT8. Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de dues hores de teoria i dues de laboratori per setmana

En les classes de teoria es practicarà sempre que sigui possible l'esquema de classe invertida.

Al web de l'assignatura hi haurà el calendari de l'assignatura i els materials a portar preparats abans de cada classe. Es recorrerà a l'esquema de classe magistral puntualment quan el professor necessiti aclarir conceptes complexos que no han quedat clars amb els materials distribuïts prèviament a la classe. La classe de teoria es dedicarà fonamentalment a la presentació de casos i al desenvolupament d'activitats interactives amb els estudiants com la discussió dels casos, el desenvolupament de problemes o la realització de qüestionaris curts puntuals.

Els estudiants realitzaran per grups grans un treball pràctic amb dades que buscaran ells mateixos i que compliran certes característiques fixades pel professorat. Amb aquestes dades cada equip realitzarà les sessions de pràctiques, cada setmana aplicant les tècniques del tema treballat a la sessió de teoria. El professor farà seguiment setmanal de tots els equips de treball en les sessions de laboratori

Al final de curs els equips presentaran els seus resultats en una sessió de posta en comú on es debatrà conjuntament sobre tots els projectes

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- 1.Familiaritzar-se amb les eines d'estadística bàsica per poder tractar dades de forma correcta i interioritzar la metodologia estadística com un esquema bàsic d'extracció d'informació rellevant sobre fenòmens complexos
- 2.Seleccionar les dades rellevants per donar suport a una pregunta específica
- 3.Dissenyar els criteris d'elegibilitat d'una mostra correctament per respondre a un problema real
- 4.Dissenyar experiments bàsics per estudiar problemes reals
- 5.Realitzar preprocessament bàsic de les dades
- 6.Seleccionar els mètodes de modelització estadística més adequats al problema, a la vista de l'estructura de les dades disponibles, els objectius de l'estudi i els usos posteriors dels resultats del model
- 7.Construir els models estadístics correctament a partir de les dades, fent us del software necessari, el context del problema de referència i presentar-lo públicament
- 8.Aplicar de forma integrada els coneixements estadístics obtinguts a classe en l'anàlisi d'un joc de dades real (aprofitant les fonts d'open data) donant resposta a un problema de referència de qualsevol àmbit real rellevant per la intel·ligència artificial, com salut, medi ambient, sostenibilitat, indústria4.0
- 9.Desenvolupar treballs pràctics i projectes amb perspectiva de gènere
- 10.Integrar els mecanismes de treball en equip en la realització dels treballs pràctics
- 11.Manegar amb destresa les eines informàtiques necessàries per resoldre els problemes reals plantejats amb les tècniques d'estadística bàsica vistes durant el curs.
- 12.Interpretar i contextualitzar els models estadístics construïts a partir de dades
- 13.Incorporar les recomanacions ètiques de la CE en matèria d'IA als treballs pràctics
- 14.Validar els models obtinguts i fer una interpretació crítica dels resultats des d'un punt de vista tècnic i contextualitzant els resultats en el marc del problema
- 15.Realitzar un informe automàtic amb la descriptiva d'una Base de dades, els models validats, i l'anàlisi integrada i crítica dels resultats en el context del problema de referència
- 16.Presentar públicament un informe estadístic que inclogui descriptiva, models i conclusions, comunicat adequadament a audiències tècniques i/o sense competències tècniques

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Anàlisi descriptiva de les dades

Descripció:

Es treballarà com utilitzar eines estadístiques numèriques i gràfiques per descriure un conjunt de dades, així com les eines de reporting automàtic necessàries per realitzar informes automàtics amb aquesta descripció

Introducció a la teoria de la probabilitat

Descripció:

S'aportaran les nocions bàsiques de probabilitat per a comprendre el concepte d'incertesa i els principals formalismes probabilístics per modelar-la, incloent conceptes de probabilitat condicionada i el teorema de Bayes, rellevant en assignatures posteriors

Variables aleatòries

Descripció:

Definició de variable aleatòria discreta i contínua. Variables aleatòries conegudes: Bernoulli, Binomial, Poisson i Normal

Inferència estadística

Descripció:

Proves d'hipòtesi, concepte de p-valor, intervals de confiança. Limitacions en aplicacions reals de la inferència clàssica. Inferència no paramètrica, test de permutacions de Fisher. Proves d'hipòtesi en statistical learning

Regressió

Descripció:

Model bàsic (regressió lineal simple, mean least squares). Mesures de bondat de l'ajustament, validació. Regressió lineal múltiple. Model lineal general (ANOVA, ANCOVA)

ACTIVITATS

Treball en equip

Descripció:

Els alumnes s'organitzen en grups i busquen unes dades reals que compleixen certs requisits marcats pel professor. Les utilitzen per anar aplicant les tècniques i metodologies que es vegin al llarg del curs. Al final presenten un informe amb els resultats i fan una presentació oral amb els resultats més rellevants de l'estudi.

Objectius específics:

8, 10

Competències relacionades:

CE01. Resoldre els problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'àmbit de la intel·ligència artificial. Aplicar els coneixements sobre: àlgebra, càlcul diferencial i integral i mètodes numèrics; estadística i optimització.

CE02. Dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica i complexitat computacional i la seva aplicació per al tractament automàtic de la informació per mitjà de sistemes computacionals i la seva aplicació per a la resolució de problemes.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algoritmes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

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.

Dedicació: 75h

Aprenentatge autònom: 50h

Grup petit/Laboratori: 25h

Prova 1

Descripció:

Durant el curs es realitzaran proves de resposta curta per fixar peces d'aprenentatge. Es farà al final de certes classes de laboratori.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11

Competències relacionades:

CE01. Resoldre els problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'àmbit de la intel·ligència artificial. Aplicar els coneixements sobre: àlgebra, càlcul diferencial i integral i mètodes numèrics; estadística i optimització.

CE02. Dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica i complexitat computacional i la seva aplicació per al tractament automàtic de la informació per mitjà de sistemes computacionals i la seva aplicació per a la resolució de problemes.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algoritmes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algoritmes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

CT8. Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Dedicació: 0h 30m

Activitats dirigides: 0h 30m

Prova 2

Descripció:

Durant el curs es realitzaran proves de resposta curta per fixar peces d'aprenentatge. Es farà al final de certes classes de laboratori

Objectius específics:

6, 7, 8, 10, 12, 14

Competències relacionades:

CE01. Resoldre els problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'àmbit de la intel·ligència artificial. Aplicar els coneixements sobre: àlgebra, càlcul diferencial i integral i mètodes numèrics; estadística i optimització.

CE02. Dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica i complexitat computacional i la seva aplicació per al tractament automàtic de la informació per mitjà de sistemes computacionals i la seva aplicació per a la resolució de problemes.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l' domini d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

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.

CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

CT8. Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Dedicació: 0h 30m

Activitats dirigides: 0h 30m

Presentació inicial de la pràctica

Descripció:

Presentació inicial de la pràctica

Objectius específics:

9, 13, 15

Competències relacionades:

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

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.

CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

CT8. Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Dedicació: 12h

Aprenentatge autònom: 10h

Grup petit/Laboratori: 2h

Presentació final pràctica

Descripció:

Presentació final pràctica

Objectius específics:

7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

Competències relacionades:

CE01. Resoldre els problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'àmbit de la intel·ligència artificial. Aplicar els coneixements sobre: àlgebra, càlcul diferencial i integral i mètodes numèrics; estadística i optimització.

CE02. Dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica i complexitat computacional i la seva aplicació per al tractament automàtic de la informació per mitjà de sistemes computacionals i la seva aplicació per a la resolució de problemes.

CG8. Observar un exercici ètic de la professió en totes les seves facetes, aplicant criteris ètics en el disseny de sistemes, algorismes, experiments, utilització de dades, d'acord amb els sistemes ètics recomanats pels organismes nacionals i internacionals, amb especial èmfasi en seguretat, robustesa, privacitat, transparència, traçabilitat, prevenció de biaixos (de raça, gènere, religió, territori, etc.) i respecte als drets humans.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

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.

CT3. Comunicació eficaç oral i escrita. Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.

CT8. Perspectiva de gènere. Conèixer i comprendre, des del propi àmbit de la titulació, les desigualtats per raó de sexe i gènere a la societat; Integrar les diferents necessitats i preferències per raó de sexe i de gènere en el disseny de solucions i resolució de problemes.

Dedicació: 2h

Activitats dirigides: 2h

Classes de teoria

Descripció:

Classes de teoria del temari de l'assignatura

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CE01. Resoldre els problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'àmbit de la intel·ligència artificial. Aplicar els coneixements sobre: àlgebra, càlcul diferencial i integral i mètodes numèrics; estadística i optimització.

CE02. Dominar els conceptes bàsics de matemàtica discreta, lògica, algorísmica i complexitat computacional i la seva aplicació per al tractament automàtic de la informació per mitjà de sistemes computacionals i la seva aplicació per a la resolució de problemes.

CG4. Raonar, analitzant la realitat i dissenyant algorismes i formulacions que la modelin. Identificar problemes i construir solucions algorísmiques o matemàtiques vàlides, eventualment noves, integrant el coneixement multidisciplinari necessari, valorant diferents alternatives amb esperit crític, justificant les decisions preses, interpretant i sintetitzant els resultats en el context de l'àmbit d'aplicació i establint generalitzacions metodològiques a partir de aplicacions concretes.

Dedicació: 60h

Aprenentatge autònom: 30h

Grup gran/Teoria: 30h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Ítems que formen part de la nota:

- (T) Treball en equip fet al llarg del curs. 20%
- (O) Prova oral de control de coneixements (discussió amb el professorat en la presentació oral dels treballs en equip). 10%
- (CT4) Qualitat i rendiment de l'equip de treball. 5%
- (CT3) Comunicació oral i escrita. 5%
- (CT8) Perspectiva de gènere de l'equip i del treball. 5%
- (E) Ètica de l'equip de treball i del treball pròpiament dit. 5%
- (Q) Mitjana de dues proves individuals i presencials fetes al llarg del curs. 20%
- (EF) Examen final presencial. 30%

Nota Projecte: $P = 0.2 \cdot T + 0.1 \cdot O + 0.05 \cdot CT4 + 0.05 \cdot CT3 + 0.05 \cdot CT8 + 0.05 \cdot E$

Nota final = $P + 0.2 \cdot Q + 0.3 \cdot EF$

Cal que $1/3 \cdot Q + 2/3 \cdot EF$ sigui com a mínim 3.5.

(EE) Examen Final Extraordinari

Nota reavaluació = mín (7, màx(EE, $P + 0.2 \cdot Q + 0.3 \cdot EE$)). La nota màxima de la reavaluació serà un 7.

Per l'examen final extraordinari no hi ha nota mínima. Només es poden presentar a la reavaluació aquelles persones que, havent-se presentat a l'examen final l'hagin suspès.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Agresti, Alan; Franklin, Christine. Statistics: the art and science of learning from data. 4th ed. Pearson Education, 2017. ISBN 9781292164878.
- Bruce, Peter; Bruce, Andrew; Gedeck, Peter. Practical statistics for data scientists : 50+ essential concepts using R and Python. 2nd ed. Sebastopol, California: O'Reilly Media, Inc, 2020. ISBN 9781492072942.
- Dekking, F.M; Kraaikamp, C.; Lopuhaä, H.P. A modern introduction to probability and statistics: understanding why and how [en línia]. London: Springer, 2005 [Consulta: 11/03/2025]. Disponible a : <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/1-84628-168-7>. ISBN 9781846281686.
- Maindonald, John; Braun, John. Data analysis and graphics using R : an example-based approach. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University, 2010. ISBN 9780521762939.
- Moore, D.S.; McCabe, G.P.; Craig, B.A. Introduction to the practice of statistics. 10th ed. New York: WH Freeman, 2021. ISBN 9781319383664.