



Guia docent

270961 - AML - Aprenentatge Automàtic Avançat

Última modificació: 23/11/2023

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 723 - CS - Departament de Ciències de la Computació.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN CIÈNCIA DE DADES (Pla 2021). (Assignatura optativa).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: LUIS ANTONIO BELANCHE MUÑOZ

Altres: Primer quadrimestre:
JAMIE ARJONA MARTINEZ - 10
LUIS ANTONIO BELANCHE MUÑOZ - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Curs de Machine Learning

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE10. Identificar els mètodes d'aprenentatge automàtic i modelització estadística a utilitzar per resoldre un problema específic de ciència de dades, i aplicar-los de forma rigorosa

CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges

CE3. Aplicar mètodes d'integració de dades per donar solució a problemes de ciència de dades en entorns heterogenis

CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

CE8. Extreure informació de dades estructurades i no estructurades, tenint en compte la naturalesa multivariant de les mateixes.

CE9. Aplicar mètodes adequats per a l'anàlisi d'altres tipus de formats, com ara processos i grafs, dins l'àmbit de ciència de dades

Genèriques:

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents

Transversals:

CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Bàsiques:

CB10. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.

CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.



METODOLOGIES DOCENTS

El curs aprofundeix en els paradigmes d'aprenentatge automàtic més importants amb una base sòlida en probabilitat, estadística i matemàtiques. La teoria s'introdueix a classes magistrals on el professor exposa els conceptes. Aquests conceptes es posen en pràctica a les classes de laboratori, on l'alumne aprèn a desenvolupar solucions d'aprenentatge automàtic a problemes reals de certa complexitat. Els estudiants han de treballar i lliurar un projecte al final del curs.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- 1.Mètodes avançats d'aprenentatge automàtic
- 2.Estadística bayesiana
- 3.Optimització de xarxes neuronals i màquines de vectors suport
- 5.Models lineals i models lineals generalitzats de regressió no paramètrics
- 6.Neteja de dades

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00
Hores grup gran	54,0	36.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció a l'aprenentatge automàtic bayesià

Aprenentatge en espais funcionals

Funcions de kernel fonamentals en R^d

La màquina de suport vectorial per a la classificació, regressió i detecció de novetats

Funcions de kernel per a diferents tipus de dades

Altres algorismes d'aprenentatge basats en kernels

Introducció a les xarxes neuronals profundes

Autoencoders i xarxes profundes concatenades



Xarxes neuronals convolucional i les seves aplicacions

Tècniques avançades basades en xarxes profundes i mètodes kernel

ACTIVITATS

Classes teòriques

Objectius específics:

1, 2, 3, 5

Competències relacionades:

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents
CE9. Aplicar mètodes adequats per a l'anàlisi d'altres tipus de formats, com ara processos i grafs, dins l'àmbit de ciència de dades
CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades
CE8. Extreure informació de dades estructurades i no estructurades, tenint en compte la naturalesa multivariant de les mateixes.
CE10. Identificar els mètodes d'aprenentatge automàtic i modelització estadística a utilitzar per resoldre un problema específic de ciència de dades, i aplicar-los de forma rigorosa
CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges
CE3. Aplicar mètodes d'integració de dades per donar solució a problemes de ciència de dades en entorns heterogenis
CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CB10. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

Dedicació: 65h

Grup gran/Teoria: 40h

Aprenentatge autònom: 25h



Classes de laboratori

Objectius específics:

1, 3, 6

Competències relacionades:

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents
CE9. Aplicar mètodes adequats per a l'anàlisi d'altres tipus de formats, com ara processos i grafs, dins l'àmbit de ciència de dades
CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

CE8. Extreure informació de dades estructurades i no estructurades, tenint en compte la naturalesa multivariant de les mateixes.

CE10. Identificar els mètodes d'aprenentatge automàtic i modelització estadística a utilitzar per resoldre un problema específic de ciència de dades, i aplicar-los de forma rigorosa

CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges

CE3. Aplicar mètodes d'integració de dades per donar solució a problemes de ciència de dades en entorns heterogenis

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CB10. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

Dedicació: 32h

Grup petit/Laboratori: 16h

Aprenentatge autònom: 16h



Examen final

Objectius específics:

1, 2, 3, 5, 6

Competències relacionades:

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents
CE9. Aplicar mètodes adequats per a l'anàlisi d'altres tipus de formats, com ara processos i grafs, dins l'àmbit de ciència de dades
CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

CE8. Extreure informació de dades estructurades i no estructurades, tenint en compte la naturalesa multivariant de les mateixes.

CE10. Identificar els mètodes d'aprenentatge automàtic i modelització estadística a utilitzar per resoldre un problema específic de ciència de dades, i aplicar-los de forma rigorosa

CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges

CE3. Aplicar mètodes d'integració de dades per donar solució a problemes de ciència de dades en entorns heterogenis

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CB10. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

Dedicació: 21h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 18h



Pràctica de l'assignatura

Objectius específics:

1, 2, 3, 5, 6

Competències relacionades:

CG2. Identificar i aplicar mètodes d'anàlisi, extracció de coneixement i visualització de dades recollides en formats molt diferents
CE9. Aplicar mètodes adequats per a l'anàlisi d'altres tipus de formats, com ara processos i grafs, dins l'àmbit de ciència de dades
CE5. Modelar, dissenyar i implementar sistemes complexos de dades, incloent-hi la visualització de dades

CE8. Extreure informació de dades estructurades i no estructurades, tenint en compte la naturalesa multivariant de les mateixes.

CE10. Identificar els mètodes d'aprenentatge automàtic i modelització estadística a utilitzar per resoldre un problema específic de ciència de dades, i aplicar-los de forma rigorosa

CE11. Analitzar i extreure coneixement d'informació no estructurada mitjançant tècniques de processament de llenguatge natural, mineria de textos i imatges

CE3. Aplicar mètodes d'integració de dades per donar solució a problemes de ciència de dades en entorns heterogenis

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CB10. Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.

CB7. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

Dedicació: 32h

Aprenentatge autònom: 32h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

El curs es qualifica de la següent manera:

F = Nota de l'examen final

L = Nota del treball pràctic

S = Qualificació de les habilitats transversals combinades (CB 10 i CB 6)

Nota final = 40% F + 50% B + 10% S

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Bishop, Christopher M. Pattern recognition and machine learning. New York: Springer, cop. 2006. ISBN 0387310738.
- Shawe-Taylor, John; Cristianini, Nello. Kernel methods for pattern analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. ISBN 0521813972.
- Goodfellow, Ian; Bengio, Yoshua; Courville, Aaron. Deep learning [en línia]. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2016 [Consulta: 07/03/2024]. Disponible a: <https://www.deeplearningbook.org/>. ISBN 9780262035613.
- Chollet, François. Deep learning with Python. 2021. ISBN 9781638350095.
- Aggarwal, Charu C. Neural networks and deep learning : a textbook. Cham, Switzerland: Springer, 2018. ISBN 9783319944623.