

Guia docent

295601 - AB - Aprenentatge Bioestadístic

Última modificació: 02/06/2022

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA BIOMÈDICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).

Curs: 2022 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSE JULIAN RODELLAR BENEDE

Altres: Segon quadrimestre:
ANDREA MILENA ACEVEDO LIPES - M11
FRANCESC POZO MONTERO - M11
JOSE JULIAN RODELLAR BENEDE - M11
YOLANDA VIDAL SEGUI - M11

CAPACITATS PRÈVIES

Assignatura informàtica de programació. Conceptes bàsics i eines d'estadística.

REQUISITS

Cap

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura s'imparteix en quatre hores setmanals: la meitat correspon a classes teòriques i l'altra meitat a pràctiques de laboratori, treballs dirigits i un examen final.

L'activitat docent està distribuïda de la següent manera:

- Classes teòriques: 20%
- Classes pràctiques amb ordinador i treballs: 20%
- Aprenentatge autònom: 60%

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Objectius proposats per l'assignatura:

Entendre la teoria bàsica de l'aprenentatge automàtic (machine learning)

Formular problemes d'aprenentatge estadístic corresponents a diferents aplicacions biomèdiques

Comprendre un ampli ventall d'algorismes d'aprenentatge estadístic junt amb els seus avantatges i limitacions

Aplicar algorismes d'aprenentatge estadístic per a solucionar problemes biomèdics de complexitat moderada

Comparar el rendiment de diverses tècniques i recomanar aquelles que millor s'adaptin al problema a resoldre



HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	30,0	20.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores activitats dirigides	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Introducció

Descripció:

Què és l'aprenentatge automàtic. Problemes de regressió i classificació. Entrenament i validació. Mesures de rendiment. Classificador de Bayes. Balanç biaix/variància. Software: Python.

Objectius específics:

.

Activitats vinculades:

Classes teòriques 1 i 2
Pràctica 1: Introducció a Python, Numpy i Pandas

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 6h

2. Regressió lineal

Descripció:

Model de regressió lineal. Mínims quadrats. Significació estadística.

Objectius específics:

.

Activitats vinculades:

Classe teòrica 3
Pràctica 2: regressió lineal amb Python

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 4h



3. Classificació

Descripció:

Regressió logística. Anàlisi discriminant lineal. Teorema de Bayes per classificació. Matruz de confusió. Anàlisi discriminant quadràtic.

Objectius específics:

.

Activitats vinculades:

Classes teòriques 4 i 5

Pràctica 3: regressió logística i anàlisi discriminant lineal

Treball 1

Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 13h

4. Mètodes de remostreig

Descripció:

Validació creuada. Bootstrap.

Objectius específics:

.

Activitats vinculades:

Classe teòrica 6

Pràctica 4: validació creuada i bootstrap

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

5. Selecció de models lineals i regularització

Descripció:

Selecció de variables. Selecció de predictors.

Reducció de la dimensió. Anàlisi de components principals. Mínims quadrats parcials.

Objectius específics:

.

Activitats vinculades:

Classes teòriques 7 i 8

Pràctica 5: regressió i mètode de veïns propers

Pràctica 6: reducció de la dimensió

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 8h

6. Mètodes basats en arbres

Descripció:

Arbres de decisió. Regressió i classificació. Pruning.
Bagging. Random forest. Boosting. Classificadors múltiples.

Objectius específics:

.

Activitats vinculades:

Classes teòriques 9 i 10
Pràctica 7: Mètodes d'arbres per classificació i regressió
Treball 2

Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 2h
Activitats dirigides: 2h
Aprenentatge autònom: 13h

7. Màquines de suport vectorial

Descripció:

Classificador de marge màxim. Màquines de suport vectorial (SVM). Classificador de més de dues classes.

Objectius específics:

.

Activitats vinculades:

Classes teòriques 11 i 12
Pràctica 8: Aplicacions de les SVM
Treball 3

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 2h
Activitats dirigides: 2h
Aprenentatge autònom: 12h

8. Xarxes neuronals

Descripció:

Arquitectura. Entrenament. Propagació de l'error.

Objectius específics:

.

Activitats vinculades:

Classes teòriques 13 i 14
Pràctica 9: Implementació de xarxes neuronals.
Treball 4

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 2h
Activitats dirigides: 2h
Aprenentatge autònom: 12h



9. Aprenentatge no supervisat

Descripció:

Mètodes de clustering. K-means. Clustering jeràrquic.

Objectius específics:

.

Activitats vinculades:

Classe teòrica 15

Pràctica 10: Aplicació de mètodes de clustering

Examen

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 16h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Avaluació continua al llarg del curs amb treballs pràctics. En acabar el curs, hi haurà un examen final complementari.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Bishop, Christopher M. Pattern recognition and machine learning. Springer, 2006. ISBN 9780387310732.

- Géron, Aurélien. Hands-on machine learning with scikit-learn & tensorflow : concepts, tools, and techniques to build intelligent systems [en línia]. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc, 2017 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=4822582>. ISBN 9781491962268.

- James, G.; Witten, D.; Hastie, T.; Tibshirani, R. An introduction to statistical learning with applications in R. Springer, 2013. ISBN 9781461471370.

- Raschka, Sebastian. Python machine learning : machine learning and deep learning with Python, scikit-learn, and TensorFlow [en línia]. 2nd ed. Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd, 2017 [Consulta: 14/04/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5050960>. ISBN 9781787126022].

Complementària:

- Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert; Friedman, Jerome. The Elements of statistical learning : data mining, inference, and prediction [en línia]. 2nd ed. New York, NY: Springer Series in Statistics, 2001 [Consulta: 27/08/2018]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-84858-7>. ISBN 9780387848587.

RECURSOS

Altres recursos:

Materials disponibles a ATENEA per part del professorat