

Titulació	Tipus	Curs
2503852 Estadística Aplicada	OB	3

Professor/a de contacte

Nom: Rosario Delgado De la Torre

Correu electrònic: rosario.delgado@uab.cat

Equip docent

Rosario Delgado De la Torre

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Es suposa que l'alumne que cursa aquesta assignatura ha adquirit les competències pròpies de les assignatures de

- Càlcul 1,
- Eines informàtiques per a l'Estadística i Introducció a la Programació,
- Introducció a la Probabilitat i Inferència Estadística 1, i
- Aprenentatge Automàtic 1.

Caldrà un bon nivell i pràctica en la programació amb R.

Objectius

Aprendre què són i com es fan servir les Xarxes Bayesianes: són un model probabilístic que es fa servir a l'Aprenentatge Automàtic Supervisat i que descriu les relacions de tipus probabilístic entre les variables que afecten determinat fenomen d'interès (que pot ser un sistema complex) i es poden fer servir com a classificadors.

Entendre com les Xarxes Bayesianes es fan servir per avaluar i quantificar riscos, entre altres aplicacions.

Conèixer diferents metodologies que s'hauran d'aplicar, o no, quan es treballi amb aquests models, dependent de les seves característiques, en la fase de pre-procés de la base de dades o bé en la fase de construcció del model predictiu.

Conèixer diferents mètriques de comportament per a fer la validació del model i entendre la seva utilitat i adequació, en funció de les característiques de la base de dades.

Aprendre com construir scripts de R que permetin aprendre aquests models a partir d'una base de dades i fer la seva validació, fent servir les llibreries pertinents. Aplicar-ho amb dades reals.

Resultats d'aprenentatge

1. CM09 (Competència) Valorar l'adequació dels models amb la utilització i interpretació correcta d'indicadors i gràfics.
2. CM09 (Competència) Valorar l'adequació dels models amb la utilització i interpretació correcta d'indicadors i gràfics.
3. CM10 (Competència) Modificar el programari existent, si el model estadístic proposat ho requereix, o crear un nou programari, si és necessari.
4. KM12 (Coneixement) Proporcionar les hipòtesis experimentals de la modelització, tenint en compte les implicacions tècniques i ètiques que s'hi relacionen.
5. KM12 (Coneixement) Proporcionar les hipòtesis experimentals de la modelització, tenint en compte les implicacions tècniques i ètiques que s'hi relacionen.
6. SM12 (Habilitat) Interpretar els resultats obtinguts per a formular conclusions sobre les hipòtesis experimentals.
7. SM13 (Habilitat) Comparar el grau d'ajust entre diversos models estadístics.
8. SM14 (Habilitat) Utilitzar gràfics de visualització de l'ajust i de l'adequació del model.

Continguts

1. Introducció a les Xarxes Bayesianes (XBs).
Definició.
Inferència amb XBs.
Aprentatge de XBs (tant d'estructura com de paràmetres).
2. Les XB com a classificadors.
La tasca de classificació dins l'Aprentatge Automàtic Supervisat.
El criteri MAP.
Tipus de XB (*Naive Bayes*, *Augmented Naive*, *TAN*).
Tipus de classificació: binària, multi-class, multi-label.
3. La validació i les mètriques de comportament.
Validació creuada.
Mètriques pel cas binari i multi-class.
Mètriques pel cas de classificació ordinal.
4. Altres aspectes.
Classificació multi-dimensional.
Ensembles de classificadors.
El "*concept drive*" i les XBs dinàmiques.
XBs gaussianes i híbrides.
Classificació *multi-instance*.

Activitats formatives i Metodologia

Títol

Hores

ECTS

Resultats d'aprenentatge

Tipus: Dirigides

Problemes	14	0,56
Pràctiques (lliuraments, controls)	12	0,48
Teoria	26	1,04
Tipus: Supervisades		
Tutories	10	0,4
Tipus: Autònomes		
Estudi i pensar problemes	40	1,6
Treball pràctic amb instruments informàtics	30	1,2

L'assignatura s'estructura a partir de classes teòriques, de problemes i de pràctiques. El seguiment de l'assignatura és presencial, però caldrà ampliar les explicacions del professor amb l'estudi autònom de l'alumne, amb el suport de la bibliografia de referència i del material facilitat pel professor.

La classe de problemes es dedicaran a la resolució orientada d'alguns problemes proposats. A les classes pràctiques es treballarà amb R i les seves llibreries. Es valorarà especialment la participació dels estudiants a les classes de problemes i pràctiques.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen	60%	3	0,12	CM09, SM12, SM13
PAC1	20%	6	0,24	CM09, CM10, KM12, SM12, SM13, SM14
PAC2	20%	9	0,36	CM09, SM13

La qualificació final d'aquesta assignatura s'obté com la mitjana ponderada de les notes de:

- PAC1 (20%)
- PAC2 (20%)
- Examen (60%)

Les proves d'avaluació contínua PAC1 i PAC2 consisteixen en un lliurament de problemes/exercicis de pràctiques/treballs amb R, que es concretaran al llarg del curs, i en el seu desenvolupament en les classes presencials al llarg del semestre.

Només es tindran en compte en el càlcul de la mitjana ponderada aquelles notes que siguin com a mínim 3.5 sobre 10 (les que no ho compleixin ponderaran 0).

Per a superar l'assignatura cal que aquesta mitjana sigui almenys 5.0 sobre 10.

Si no es supera l'assignatura en primera convocatòria, l'alumne es pot presentar a recuperació. L'examen de recuperació representa el 100% de la nota final per a aquells alumnes que es presenten a la recuperació, que només poden ser alumnes que no han superat l'assignatura a la primera convocatòria (l'examen de recuperació no serveix per a millorar la nota d'alumnes que ja han aprovat).

Es considera avaluable l'alumne que hagi presentat els lliuraments PAC1 o PAC2, o s'hagi presentat a l'examen o l'examen de recuperació. En cas contrari constarà a l'acta com a No Avaluable.

Per a l'eventual assignació de Matrícules d'Honor no es tindran en compte les notes de la segona convocatòria.

Bibliografia

- Norman Fenton and Martin Neil, "Risk Assessment and Decision Analysis with Bayesian Networks", CRC Press. A Chapman & Hall Book, 2013. (Disponible en línia)
- Radhakrishnan Nagarajan, Marco Scutari and Sophie Lèbre, "Bayesian Networks in R with applications in Systems Biology", Springer, 2013. (Disponible en línia)
- Oliver Pourret, Patrick Naïm and Bruce Marcot, "Bayesian Networks. A practical guide to Applications", Series: Statistics in Practice. Wiley, 2008. (Disponible en línia)
- Richard E. Neapolitan, "Learning Bayesian Networks", Prentice Hall Series in Artificial Intelligence, 2004.
- Adnan Darwiche, "Modeling and reasoning with Bayesian networks", Cambridge, 2009.
- Kevin B. Korb and Ann E. Nicholson, "Bayesian Artificial Intelligence" (2nd edition), Series: Computer Science and Data Analysis. CRC Press. A Chapman & Hall book, 2011. (Disponible en línia)
- Daphne Koller and Nir Friedman, "Probabilistic Graphical Models", The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, 2009. <http://mcb111.org/w06/KollerFriedman.pdf>
- Radhakrishnan Nagarajan, Marco Scutari and Sophie Lèbre, "Bayesian Networks in R with applications in systems biology", Series: Use R! Springer, 2013. (Disponible en línia)
- Marco Scutari and Jean-Baptiste Denis, "Bayesian networks with examples in R", Series: Texts in Statistical Science. CRC Press. A Chapman & Hall Book, 2015.

Programari

Es farà servir el programari R amb algunes llibreries que s'indican oportunament al llarg del curs. Preferiblement en l'entorn RStudio.

Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PLAB) Pràctiques de laboratori	1	Català	segon quadrimestre	tarda
(TE) Teoria	1	Català	segon quadrimestre	tarda