

Guia Docent

11/12

Facultat de Matemàtiques i Estadística

Curs R. A. Fisher



1890-1962

Llicenciatura en Ciències i Tècniques Estadístiques



fMe

Facultat de Matemàtiques
i Estadística

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Presentació

Es tracta d'un títol a extingir, reemplaçat pel grau interuniversitari en Estadística UB-UPC i el màster interuniversitari en Estadística i Investigació Operativa UPC-UB. El curs 2011-12 serà l'últim amb entrada d'estudiants i amb docència presencial de les assignatures de 1r curs. Al curs 2012-13 no hi haurà docència presencial del 1r curs i serà l'últim curs on es facin classes de les assignatures de 2n curs. Els estudiants amb assignatures pendents de les quals ja no hi hagi docència presencial se'n podran matricular i examinar durant els dos cursos posteriors al curs en el qual es van fer classes presencials per última vegada. La taula següent il·lustra el procés d'extinció de la titulació.

Curs	Docència presencial	Només exàmens	Ni docència ni exàmens
2011-12	1r i 2n		
2012-13	2n	1r	
2013-14		1r i 2n	
2014-15		2n	1r
2015-16 i posteriors			1r i 2n

Aquesta titulació de segon cicle us donarà una sòlida base de coneixements sobre els mètodes estadístics i d'investigació operativa, per millorar els processos de recollida i anàlisi d'informació d'empreses i institucions i per iniciar-vos en tasques de recerca.

La majoria d'assignatures que curseu inclouen l'aprenentatge de paquets de programari necessaris per gestionar bases de dades i aplicacions d'alt nivell, orientades a les necessitats i demandes de l'actual mercat laboral. Aquesta formació pràctica afavoreix la relació de l'estudiant amb el professorat i facilita, per tant, un seguiment força personalitzat en una facultat amb un nombre reduït d'estudiants, i en un ambient gens massificat.

Pla d'estudis

1r any - 1r quadrimestre

<u>Probabilitat i Processos Estocàstics</u> (7,5 crèd.)	<u>Mètodes Estadístics 1</u> (6 crèd.)	<u>Optimització Contínua</u> (6 crèd.)	<u>Economia</u> (6 crèd.)	<u>Complements de Programació</u> (6 crèd.)
--	---	---	--	--

1r any - 2n quadrimestre

<u>Models Estocàstics de la Investigació Operativa 1</u> (6 crèd.)	<u>Mètodes Matemàtics 1</u> (6 crèd.)	Optativa o ALE (*)	<u>Mètodes Estadístics 2</u> (6 crèd.)	<u>Bases de Dades</u> (6 crèd.)
---	--	--------------------------	---	--

2n any - 1r quadrimestre

<u>Models Lineals Generalitzats</u> (7,5 crèd.)	<u>Mètodes Matemàtics 2</u> (6 crèd.)	Optativa o ALE (*)	<u>Inferència i Decisió</u> (7,5 crèd.)	<u>Models Estocàstics de la Investigació Operativa 2</u> (6 crèd.)
--	--	--------------------------	--	---

2n any - 2n quadrimestre

Optativa o ALE (*)	<u>Mètodes Estadístics 3</u> (6 crèd.)	Optativa o ALE (*)	<u>Programació Matemàtica</u> (7,5 crèd.)	Projecte de Fi de Carrera (15 crèd.)
--------------------------	---	--------------------------	--	---

(*) S'hauran de superar 12 crèdits optatius i 15 crèdits de lliure elecció. L'FME reconeix l'excés de crèdits optatius superats com a crèdits de lliure elecció superats.

Assignatures optatives

La Facultat, en la mida de les seves possibilitats i d'acord amb les normatives de la Universitat, fa una oferta anual d'assignatures optatives. Sense perjudici d'una adaptació anual de la llista d'assignatures optatives, aquesta inicialment està formada per:

- Anàlisi de Dades Discretes
- Anàlisi de la Supervivència
- Consultoria i Redacció d'Informes
- Fonaments d'Estadística Mèdica
- Inferència Bayesiana
- Mètodes Heurístics en Programació Matemàtica
- Models no Paramètrics
- Modelització en Programació Matemàtica
- Optimització a Gran Escala
- Tècniques de Mostreig

26337 - ADD - Anàlisi de Dades Discretes

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: MARTA PÉREZ CASANY
Altres: MARTA PÉREZ CASANY - A

Metodologies docents

Teoria:

El curs constarà de sessions de teoria en les que la professora exposarà els principals conceptes que cal que l'estudiant assoleixi, i l'estudiant anirà participant plantejant les preguntes que li sorgeixin, responent les preguntes proposades per la professora, així com resolent petits exercicis que es vagin plantejant al transcurs de la sessió.

Problemes:

A les sessions de problemes els estudiants resoldran els problemes que amb anterioritat els hi hagin sigut indicats. Aquestes sessions caldrà que l'estudiant les prepari prèviament a casa.

Pràctiques:

Al llarg del curs es realitzaran diverses sessions pràctiques amb el paquet estadístic R. En elles s'analitzaran diferents situacions amb dades reals.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu bàsic de l'assignatura és que l'estudiant es familiaritzi amb els diferents model i tècniques existents per tal d'analitzar variables resposta de recompte. A les sessions de teoria i problemes es treballaran els models sense covariants. A les sessions pràctiques es treballaran bàsicament els models amb covariants que, per la seva complexitat, requereixen l'ús d'un programari estadístic.

*

Capacitats a adquirir:

L'estudiant al final de curs ha de ser capaç d'identificar la distribució de probabilitat associada a la seva variable resposta. També ha de ser capaç d'ajustar dades reals tant si intervenen covariants com si no, i de treure conclusions de les seves anàlisis.

26337 - ADD - Anàlisi de Dades Discretes

Continguts

Distribucions discretes clàssiques: gènesi i propietats principals.

Descripció:

Distribucions binomial, Bernouilli i Poisson. Teorema de Moivre. La Poisson com a límit de binomials. Distribució multinomial.

Relació entre la multinomial i la Poisson. Distribucions geomètrica i hypergeomètrica. Distribució power law

Tres problemes reals: impossibilitat d'observar el zero, zero-inflació i sobredispersió

Descripció:

Impossibilitat d'observar el zero. distribucions positives i truncades en general. Excés de probabilitat en el zero. Models zero-modificats. Índex de zero-inflació. Models ZIB i ZIP. Excés de variància. Concepte de sobredispersió. coeficient de variació. Distribucions mixtura amb distribució de barreja continua i discreta. Concretament s'estudiaran els models: beta-binomial, binomial-negatiu, Poisson-Invers-Gaussià i Tweedie-Poisson. Tests de sobredispersió de Poisson, test U i test de Tiago de Oliveira. Distribucions ponderades, cas particular de la versió size-biased.

Models amb covariants: regressió logística i models log-lineals.

Descripció:

Breu repàs dels models lògit, pròbit i complementari log-log per a respostes binàries i dels models log-lineals per a variables recompte. Regressió binària utilitzant la binomial negativa estesa (Prentice, 1986). Regressió logística utilitzant la binomial negativa i la tècnica de quasiversemblança. Tests per sobredispersió per models amb covariants (Dean i Lawless 1989, Dean 1992). Tests score per a zero-inflació en els models binomial i Poisson (Deng i Paul 2000, Ridout, Demétrio i Hinde, 2001).

Taules de contingència.

Descripció:

Com sorgeixen les taules de contingència? Objectius en l'anàlisi d'una taula de contingència. La multinomial, la hipergeomètrica, la binomial i la de Poisson vistes com a distribucions dels valors d'una taula de contingència. Anàlisi d'una taula de contingència mitjançant regressió logística. Anàlisi d'una taula de contingència mitjançant un model log-lineal. Combinació de la informació de diverses taules de contingència 2×2 . Independència en taules de contingència de tres factors.

Sistema de qualificació

L'estudiant al llarg del curs haurà de lliurar tres exercicis la nota dels quals equivaldrà a un 30% de la nota final. El 70% restant, provindrà de la qualificació obtinguda a l'examen final. Com a mínim un dels exercicis consistirà en la lectura i exposició a classe d'un article científic d'actualitat.

26337 - ADD - Anàlisi de Dades Discretes

Bibliografia

Bàsica:

- Cox, D. R.; Snell, E.J.. *Analysis of binary data*. Chapman and Hall, 1989.
- Everitt, Brian. *The analysis of contingency tables*. Chapman and Hall, 1992.
- Johnson, N. L.; Kemp, A.W.; Kotz, S.. *Univariate discrete distributions*. Wiley-Interscience, 2005.
- Zelterman, Daniel. *Models for discrete data*. Clarendon Press, 1999.
- Anderson, D. A.. *Some models for overdispersed binomial data - Australian Journal of Statistics*, 1988, 30, 125-148..

Complementària:

- Dean, C. B.. *Tests for overdispersion in Poisson and binomial regression models - American Statistical Association*, 1992, 87, 451-457..
- Dean, C.; Lawless, J. F.. *Tests for detecting overdispersion in Poisson regression models - Journal of the American Statistical Association*, 1989, 84, 467-472..
- Gelfand, A. E.; Dalal, S. R.. *A note on overdispersed exponential families - Biometrika*, 1990, vol. 77, nº 1, 55-64..
- Kupper, L.L.; Haseman, J. K.. *The use of correlated binomial model for the analysis of certain toxicological experiments - Biometrics*, 1978, 34, 69-76..
- Prentice, R. L.. *Binary regression using extended beta-binomial distribution - Journal of the American Statistical Association*, 1986, 81, 321-327..
- Ridóut, M.; Demétrio, C. G. B.; Hinde, J.. *A score test for detecting zero-inflated Poisson regression models against zero-inflated negative binomial alternatives - Biometrics*, 2001, 57, 219-223..
- Sichel, H. S.. *On a distribution law for word frequencies - Journal of the American Statistical Association*, 1975, 70, 542-547..

26331 - AS - Anàlisi de la Supervivència

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNiques ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Altres:
GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A
OLGA JULIÀ DE FERRAN - A
KLAUS GERHARD LANGOHR - A

Capacitats prèvies

L'estudiant ha d'estar familiaritzat amb els següents conceptes: funció de versemblança, mètode de màxima versemblança, models de regressió, metodologia de proves d'hipòtesis.

Requisits

Coneixements del software R

Metodologies docents

Teoria:

Són sessions de dues hores a on es presenta el material de l'assignatura. El professor s'ajuda de l'ordinador per presentar els continguts. S'enfatitzen les idees i la intuïció. Es discuteixen els temes recolzant-se en situacions reals d'assajos clínics o d'estudis epidemiològics.

Problemes:

Estan incorporades a les sessions de pràctiques.

Pràctiques:

Són sessions de dues hores que es fan a l'aula informàtica i en la que s'integra la resolució de problemes de caire teòric amb la realització d'exercicis amb l'ajuda de l'ordinador.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'anàlisi de la supervivència, també conegut com "event history analysis", anàlisi de temps de vida, anàlisi de fiabilitat, s'utilitza per analitzar dades que representen la durada entre dos esdeveniments. Una característica clau que distingeix l'anàlisi de la supervivència d'altres àrees de l'estadística és que les dades de supervivència estan generalment censurades i de vegades truncades.

* El curs d'Anàlisi de la Supervivència engloba un seguit de procediments i tècniques per analitzar dades censurades i/o

26331 - AS - Anàlisi de la Supervivència

truncades i quan la hipòtesi de normalitat no és adequada. Aquesta assignatura s'enfoca des del punt de vista de les aplicacions en la medicina, en la salut pública i en l'epidemiologia, així com en altres disciplines: estudis econòmics, ciències actuàries, enginyeria i en els estudis demogràfics.

* L'objectiu del curs és donar les eines per analitzar dades que involucren els temps fins els diferents esdeveniments, desenvolupar el marc teòric propi de l'anàlisi de la supervivència i posar en pràctica els coneixements adquirits mitjançant l'ús del paquet estadístic (R).

Continguts

Conceptes bàsics i models paramètrics

Descripció:
Funció de risc i de supervivència.
Principals models paramètrics.
Diferents tipus de fallades.

Tipus de censura i truncament.

Descripció:
Censura per la dreta, esquerre i doble.
Censura no informativa versus censura informativa.
Funció de versemblança.
Models de riscos competitius.

Inferència no paramètrica per a una mostra.

Descripció:
Estimador de Kaplan-Meier per la funció de supervivència.
Estimador de Nelson-Aalen per la funció de risc acumulada.
Estimació i bandes de confiança per la mediana i la mitjana en presència de dades censurades

Comparació de dues o més poblacions.

Descripció:
La prova (ponderada) del log-rank, la prova de Gehan, Mantel-Haenszel, proves estratificades.

Regressió paramètrica: El model de vida accelerada

26331 - AS - Anàlisi de la Supervivència

Regressió semiparamètrica: El Model de Cox

Descripció:

Model de riscos proporcionals.
Funció de versemblança parcial.
Validació i diagnòstic en el model de Cox.

Sistema de qualificació

L'avaluació es realitzarà a partir dels següents elements:

- * Lliurament de problemes al llarg del quadrimestre (5 col·leccions)(25%)
- * Pràctica amb R (25%)
- * Examen final (50%)

Bibliografia

Bàsica:

- Collett, D.. *Modelling survival data in medical research*. Chapman & Hall, 2003.
- Klein, John P.; Moeschberger, M.L.. *Survival analysis techniques for censored and truncated data*. Springer, 1997.
- Parmar, Mahesh K. B.; Machin, D.. *Survival analysis a practical approach*. John Wiley & Sons, 1995.
- Therneau, Terry M.; Grambsch, P.M.. *Modeling survival data extending the Cox model*. Springer, 2000.

Complementària:

- Cox, D. R.; Oakes, D.. *Analysis of survival data*. Chapman and Hall, 1984.
- Kalbfleisch, John D.; Prentice, R.L.. *The statistical analysis of failure time data*. Wiley-Interscience, 2002.
- Kleinbaum, David G.. *Survival analysis a self-learning text*. Springer, 1996.
- Lee, Elisa T.. *Statistical methods for survival data analysis*. Wiley, 1992.

26308 - BD - Bases de Dades // Disseny i Gestió de BD

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 723 - LSI - Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics
Curs: 2011
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN COMPUTACIÓ (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNiques ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: JOAQUIN GABARRÓ VALLÉS
Altres: JOAQUIN GABARRÓ VALLÉS - A
MARIA JOSE SERNA IGLESIAS - A

Capacitats prèvies

Metodologies docents

Teoria:
En les sessions de teoria s'introdueixen els conceptes bàsics. Cal convencer als estudiants de la seva utilitat i viabilitat. Cas necessari es discuteixen les alternatives. Usualment el text dels programes és accessible via Atenea.
Problemes:
No hi ha sessions separades de teoria i problemes. Es proposen problemes i es discuteixen les solucions.
Pràctiques:
Hi ha sessions de laboratori en les aules de PCs. L'enunciat és accessible via Atenea. Cal que els estudiants es moguin amb seguretat en un entorn informàtic actual.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Ser capaç de:

- * Obtenir una visió global dels sistemes d'informació de les organitzacions.
 - * Distingir els sistemes operacionals i decisionals.
 - * Conèixer els tipus de bases de dades operacionals i decisionals i els models teòrics que segueixen.
 - * Entendre el procés de selecció, preparació i neteja de dades.
 - * Ser capaç d'utilitzar diferents eines de consulta de bases de dades.
-
- * De conceptes generals de bases de dades, ser capaç de:
 - Conèixer algunes definicions de bases de dades.
 - Especificar alguns objectius d'un sistema de gestió de bases de dades (SGBD).

26308 - BD - Bases de Dades // Disseny i Gestió de BD

- Reconèixer els diferents tipus d'usuaris d'un SGBD operacional.
- Enumerar els diferents tipus de SGBD al llarg de la història.
- Distingir el món real, el de les concepcions i el de les representacions.
- Diferenciar un sistema de fitxers d'un SGBD.

* Del model relacional i SQL, ser capaç de:

- Identificar els tres components de tot model de dades (estructures, operacions i restriccions d'integritat) i exemplificar-los amb el model relacional.
- Identificar l'extensió i la intensió d'una relació.
- Calcular el grau i la cardinalitat d'una relació.
- Distingir els conceptes de superclau, clau candidada, clau primària, clau alternativa i clau forana, i reconèixer-les atesa l'extensió d'una relació.
- Explicar cadascun dels tres components del model relacional.
- Resoldre consultes amb àlgebra relacional i SQL
- Conèixer els aspectes més importants de la LOPD.
- Distingir els conceptes d'identificació, autenticació i autorització.

* Dels magatzems de dades, ser capaç de:

- Reconèixer els diferents tipus d'usuaris i eines d'una base de dades decisional.
- Distingir el magatzem de dades corporatiu (data warehouse), el magatzem de dades departamental (data mart) i el magatzem de dades operacional (operational data store).
- Reconèixer els diferents tipus de dades que trobem en un magatzem de dades i enumerar-ne les característiques.
- Distingir el temps de càrrega del de consulta en un magatzem de dades.
- Descriure una arquitectura de referència per a l'emmagatzematge de dades.
- Descriure els requeriments d'un sistema decisional.
- Distingir les característiques d'un entorn operacional i decisional.
- Analitzar si és necessari o no implantar un magatzem de dades.
- Analitzar els usos dels diferents tipus de metadades.

* De l'anàlisi multidimensional, ser capaç de:

- Justificar la utilitat de l'anàlisi multidimensional.
- Descriure un cub de dades.
- Definir les eines OLAP.
- Distingir alguns tipus d'eines OLAP (ROLAP, MOLAP, HOLAP, etc.).
- Descriure els tres components del model de dades multidimensional (estructures, operacions i restriccions d'integritat).
- Interpretar els diferents tipus d'esquema multidimensional (estrella, floc de neu i galàxia).
- Utilitzar les extensions de l'SQL99 per a l'anàlisi multidimensional.
- Resoldre consultes mitjançant l'àlgebra multidimensional.
- Aplicar conceptes multidimensionals per fer consultes a una base de dades utilitzant una eina OLAP.
- Reconèixer la problemàtica del control d'inferència.
- Descriure algunes tècniques de protecció d'inferència.
- Explicar les tres condicions necessàries de sumaritzabilitat.

* De la transformació de dades, se capaç de:

- Entendre la problemàtica
- Estudiar la qualitat de les dades
- Realitzar algunes transformacions bàsiques

Continguts

26308 - BD - Bases de Dades // Disseny i Gestió de BD

Introducció a les bases de dades relacionals

Descripció:

Conceptes bàsics de bases de dades i sistemes de gestió de bases de dades. Primers passos en PostgreSQL.

SQL i àlgebra relacional

Descripció:

Formulació de consultes, insercions i esborrats. Elements d'algebra relacional. Ordernació, agrupació i agvragació. Claus principals i claus foranes. Restriccions i disparadors.

Transaccions Vistes i Indexos

Descripció:

Problemes d'accés concurrent a les bases de dades. Transaccions ACID. comits i rollback. Transaccions serializables. Vistes. Indexos. Utilització d'aquestes idees en PostgreSQL

Drivers, Java i la JDBC

Disseny conceptual i lògic

Formes normals

Magatzems de dades

Descripció:

Conceptes bàsics de la gestió de dades (data warehousing). Integració de dades i arquitectures. Problemàtica de la summaritzabilitat i el control d'inferència.

26308 - BD - Bases de Dades // Disseny i Gestió de BD

Anàlisi multidimensional i transformació de dades

Descripció:

Model de dades multidimensional. Eines per el tractament analític on-line (OLAP). Versions relacionals per OLAP. Problemàtica de la summaritzabilitat i el control d'inferència. Estudi de la qualitat de les dades. Transformacions bàsiques.

Sistema de qualificació

Hi ha un examen parcial no eliminatori de matèria, un examen final i una part d'entrega de treballs (aproximadament 3 al llarg del curs).

La nota final es calcula segons la fórmula següent:

$$\max\{\text{examen final}, (60\% \text{ examen-final} + 25\% \text{ examen-parcial} + 15\% \text{ Entregas})\}$$

Per al cas de l'examen extraordinari, la nota es aquest examen.

Bibliografia

Bàsica:

Sistac i Planas, Jaume. *Bases de dades*. Barcelona: EDIUOC, 2000. ISBN 8484291057.

Garcia-Molina, H.; Ullman, J.; Widom, J. *Database systems: the complete book*. 2nd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2009. ISBN 9780131873254.

Inmon, William H.; Imhoff, C.; Sousa, R. *Corporate information factory*. 2nd ed. New York: John Wiley, 1998. ISBN 0471197335.

Rafanelli, Maurizio. *Multidimensional databases problems and solutions*. Hershey: Idea Group Publishing, 2003. ISBN 1591400538.

Maydanchik, Arkady. *Data quality assessment*. Bradley Beach, NJ: Technics Publications, 2007. ISBN 9780977140022.

Matthew, Neil; Stones, Richard. *Beginning databases with PostgreSQL: from novice to professional*. 2nd ed. Berkeley, CA: Apress, 2005. ISBN 978-1-59059-478-0.

Momjian, Bruce. *PostgreSQL: introduction and concepts*. Boston, MA: Addison-Wesley, 2001. ISBN 0-201-70331-9.

Complementària:

Codd, Edgar F. *The Relational model for database management: version 2*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1990. ISBN 0201141922.

Elmasri, Ramez.; Navathe, Shamkant B. *Sistemas de bases de datos conceptos fundamentales*. 2ª ed. Argentina: Addison-Wesley Iberoamericana, 1997. ISBN 0201653702.

Kimball, Ralph. *The data warehouse toolkit practical techniques for building dimensional data*. New York: John Wiley & Sons, 1996. ISBN 0471153370.

Pyle, Dorian. *Data preparation for data mining*. San Francisco, Calif: Morgan Kaufmann, 1999. ISBN 1558605290.

Abelló Gamazo, A.; Abelló Gamazo, A.; Rodríguez González, M. E. *Diseño y administración de bases de datos*. Barcelona: Edicions UPC, 2006. ISBN 84-8301-860-8.

26304 - CPR - Complementos de Programació // Programació

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 723 - LSI - Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics
Curs: 2011
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN COMPUTACIÓ (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNiques ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatoria)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: JOAQUIN GABARRÓ VALLÉS

Altres:
JOAQUIN GABARRÓ VALLÉS - A
JORDI MARCO GOMEZ - A

Capacitats prèvies

* Ha de conèixer els rudiments de programació que inclou instruccions bàsiques, procediments i funcions i pas de paràmetres en un llenguatge d'alt nivell com per exemple C, C++ o Java.

Metodologies docents

Teoria:

En les sessions de teoria s'introdueixen els conceptes bàsics. Cal convèncer als estudiants de la seva utilitat i viabilitat. Cas necessari es discuteixen les alternatives. Usualment el text dels programes és accessible via Atenea.

Problemes:

No hi ha sessions separades de teoria i problemes. Es proposen problemes i es discuteixen les solucions.

Pràctiques:

Hi ha sessions de laboratori en les aules de PCs. L'enunciat és accessible via Atenea. Cal que els estudiants es moguin amb seguretat en un entorn informàtic actual.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Es vol aprofundir en el disseny de programes correctes i eficients. Per això es desenvoluparan programes de temes relacionats amb MEIO. Cal familiaritzar els estudiants amb un entorn informàtic i amb un llenguatge de programació actual, en aquest cas, el Java.

* Consolidar els coneixements adquirits en cursos anteriors de programació.

* Aconseguir que els estudiants se sentin còmodes i siguin fiables en el disseny i la implementació de programes orientats a objectes.

* Aconseguir que els estudiants puguin dissenyar programes amb diferents fils d'execució.

26304 - CPR - Complementos de Programació // Programació

* Aconseguir que els estudiants se sentin còmodes utilitzant una llibreria d'estructures de dades con la Java Collection Framework.

Capacitats a adquirir:

* Cal que sigui competent en el disseny de programats eficients i correctes basats en classes objectes per a resoldre problemes del seu interès.

* Cal que pugi dissenyar una aplicació multithreaded.

* Cal que sàpiga utilitzar una llibreria d'estructures de dades com la JCF.

* Ha de saber programar en Java. Això vol dir saber accedir a la informació que necessita en temps curt.

Continguts

Repàs de conceptes bàsics

Descripció:

Intruccions d'assignació, condicionals e iteracions.

Pocediments funcions i pas de paràmetres. Programació descendent.

Mitjançant exemples considerar el disseny eficient de programes.

Classes i objectes senzills

Descripció:

Disseny senzill de classes i objectes.

Possibles exemples: classe segment, classe rectangle, classe complexe.

Tipus primitius versus classes i objectes

Descripció:

Tipus primitius i tipus referència. Significat de l'assignació. Constructor de còpia. Recol.lector de brossa. Significat de la igualtat.

Disseny de classes amb taules

Descripció:

Classe Matriu que permet treballar amb matrius. Atributs i classes estàtiques.

Introducció al tractament d'excepcions. Altres exemples: classe binomial, classe hipergeomàtric, classe joc bimatriu. Consideracions sobre el disseny eficient de les classes.

26304 - CPR - Complementes de Programació // Programació

Herència i enllaç dinàmic

Descripció:

Exemples senzills d'herència. Compatibilitat de tipus. Enllaç dinàmic i polimorfisme. Possible exemple: jerarquia de variables aleatòries.

Possible exemple: interfícies gràfiques.

Introducció a una biblioteca d'estructures de dades

Descripció:

Introducció a les estructures de dades. Utilització d'una llibreria concreta la JCF: Collection, Set, List i Map.

Programació amb threads

Descripció:

Introducció a les arquitectures MultiCore i necessitat de la programació amb threads. Exemples senzills. Disseny de programes amb threads. Problemes de la programació concurrent i paral·lela.

Sistema de qualificació

Hi ha un examen parcial no eliminatori de matèria i l'examen final a més de la pràctica. La nota final es calcula segons la fórmula següent:

$$\max((\text{examen parcial} + \text{examen final})/2, \text{examen final}) * 0,7 + \text{pràctica} * 0,3$$

Per al cas de l'examen extraordinari, la nota es calcula segons la fórmula següent:

$$\text{Examen} * 0,7 + \text{pràctica} * 0,3$$

Bibliografia

Bàsica:

Bishop, Judith Mary. *Java gently*. 3rd ed. Harlow: Addison Wesley Longman, 2001. ISBN 0201710501.

Zakhour, Sharon. *The Java tutorial : a short course on the basics*. 4th ed. Upper Saddle River: Addison-Wesley, 2006. ISBN 0-321-33420-5.

Arnedo Moreno, Joan; Riera i Terrén, Daniel. *Programació orientada a objectes*. 3a ed. Barcelona: UOC, 2007. ISBN 9788426714534.

26303 - EC - Economia // Investigació Comercial

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 732 - OE - Departament d'Organització d'Empreses
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatoria)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: FRANCESC XAVIER BELLES ROS
Altres: FRANCESC XAVIER BELLES ROS - A

Metodologies docents

Teoria:
Sessions de 2 hores en què es combina l'exposició teòrica amb la participació dels alumnes.

Problemes:
Si el nombre d'alumnes ho permet, resolució de problemes treballant en equips reduïts, durant les hores lectives.

Pràctiques:
Recerca d'informació rellevant per a l'assignatura i processament de les dades obtingudes, per fer-ne una presentació a classe, si cal.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Relacionar el món de l'empresa amb el seu entorn

- * Analitzar el funcionament de l'empresa, la seva organització i els seus subsistemes.
- * Conèixer i aprendre a interpretar els principals documents en què es basa el sistema d'informació d'una empresa.
- * Introduir l'alumne en els principis de la presa de decisions a l'empresa.
- * Fomentar el treball en grup i millorar l'expressió oral i escrita.

Capacitats a adquirir:

- * Entendre la naturalesa dels problemes habituals en la gestió d'organitzacions.
- * Entendre la naturalesa dels problemes econòmics en general.
- * Conèixer les pròpies preferències pel que fa a decisions personals en la vida professional i les limitacions que comporta cada tria.
- * Entendre les contradiccions entre els interessos legítims de les persones dins de l'organització i entre organitzacions.

Continguts

26303 - EC - Economia // Investigació Comercial

Problemes i objectius econòmics

Els agents econòmics: famílies, empreses i sector públic

Fonaments d'economia de l'empresa

Descripció:

Teoria del pensament administratiu

L'empresa: tipologies i formes jurídiques

Subsistemes de l'empresa

Descripció:

Direcció general

Compres - Producció - Logística

Qualitat

Comercial - Màrqueting

Recursos humans

Administració - Finances

L'administració de l'empresa:

Descripció:

Els sistemes d'informació: comptabilitat i altres sistemes

Balanç

Compte de resultats

Control de gestió: la planificació i el reporting

La presa de decisions a l'empresa

Descripció:

Decisions d'explotació: baixa i alta utilització de la capacitat

Decisions d'inversió: VAN, TIR

Introducció al risc

26303 - EC - Economia // Investigació Comercial

Sistema de qualificació

Realització d'un treball en equip, de caire generalista.

La participació a classe és obligatòria perquè forma part del mètode docent, però només influeix en la nota final si té una qualitat remarcable.

Bibliografia

Bàsica:

Ochoa Laburu, Carlos. *Economía y organización de empresas*. Donostiarra, 1996.

Ollé, M.. *El Plan de empresa: cómo planificar la creación de una empresa*. Marcombo, 1997.

26332 - FEM - Fonaments d'Estadística Mèdica//Estadística Mèdica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: ERIK COBO VALERI

Altres:
JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN - A
ERIK COBO VALERI - A
LLUÍS DE JOVER ARMENGOL - A

Capacitats prèvies

Disseny experimental
Inferència i decisió
Conceptes bàsics sobre R o SAS.
Anglès.

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Capacitat d'aplicació de les tècniques estadístiques en entorns biomèdics.

Genèriques:

2. Capacitat d'abstracció.
3. Capacitat d'analitzar, sintetitzar i raonar críticament les conclusions d'un estudi estadístic o de la investigació operativa i, si escau, plantejar-hi alternatives.
4. Capacitat per comunicar-se per escrit i oralment, amb domini efectiu de les tècniques de comunicació oral i escrita, per a comunicar idees, plans i conclusions a audiències expertes o inexpertes.
5. Capacitat per a identificar i formular la finalitat i els objectius d'un treball de recerca.
6. Capacitat per adquirir nous coneixements, adaptar-se a noves situacions i connectar idees aparentment no relacionades.
7. Capacitat per analitzar i validar models de problemes pràctics on l'aleatorietat estigui present i siguin susceptibles de ser tècnicament complexos, emprant les eines més adequades als objectius que es persegueixen.
8. Capacitat per expressar quantitativament i resoldre les necessitats d'anàlisi de la informació i els problemes de presa de decisió de les diferents organitzacions, tot identificant les fonts d'incertesa i variabilitat i quantificant l'evidència aportada per les dades.
9. Capacitat per treballar en equips multidisciplinars que poden incloure a professionals de l'economia, la medicina, la

26332 - FEM - Fonaments d'Estadística Mèdica//Estadística Mèdica

sociologia, la informàtica, l'enginyeria, la física i la tecnologia en general.

10. Respecte envers la normativa legal i la deontologia en l'exercici professional estadístic, així com compromís ètic.

Metodologies docents

El curs és eminentment pràctic i orientat al ABP (Aprentatge Basat en Problemes / Projectes). En concret, els estudiants han de ser capaços de:

- Presentar i explicar les necessitats metodològiques a través d'anàlisi de dades reals.
- Desenvolupar el model teòric (èmfasi principal en modelatge formal i en interpretació).
- Tornar a les dades per tal de fer l'anàlisi i l'informe dels resultats..

Les presentacions amb transparències representen el 33% del temps presencial. Les presentacions dels alumnes de les seves crítiques d'estudis reals, resums d'articles metodològics i simulacions de possibles resultats són (A) el 50% d'aquest temps, i el 17% restant la resolució de mini-qüestionaris (B).

El temps no presencial es dedica a la resolució de exercicis numèrics (C), lectures recomanades i les seves aplicacions a casos concrets

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Després del curs, els estudiants seran capaços de dissenyar i analitzar, correcta i eficientment, els estudis dirigits a pronòstic mèdic, el diagnòstic, les intervencions i l'assignació de recursos.

Els estudiants també han de ser capaços d'interpretar críticament el resultat d'altres investigadors i donar a conèixer els seus propis resultats de manera transparent.

Continguts

Fonaments

Descripció:

Intervenció davant predicció (pronòstic) i classificació (diagnòstic). Confirmació davant exploració. Inferència davant decisió. Hipotesis davant premisses. Mesura. Causalitat. Transparència en l'informe.

Mesura

Descripció:

Enfocaments matemàtic i estadístic. Teories de la mesura. Escales. Validesa. Fiabilitat. Models estructurals i de variable latent.

Diagnòstic

Descripció:

Propietats del diagnòstic. Sensibilitat. Especificitat. Valor predictiu. Corba de les característiques operatives del receptor (ROC). R i SAS codis. STARD informes de referència. Risc de biaix.

26332 - FEM - Fonaments d'Estadística Mèdica//Estadística Mèdica

Evidència i decisió

Descripció:

Ciència versus tècnica.

Evidència: La proposta de Fisher, els valors de p enfront dels intervals de confiança; assajos individuals davant evidència acumulada. Perspectiva de les revistes i la col.laboració Cochrane.

Decisió: proposta de Neyman i Pearson. Errors i riscos davant els valors de p. Punt de vista de les agències reguladores.

Causa i efecte

Descripció:

Definició d'efecte causal. Implicacions. Supòsits en la inferència causal. Resultats potencials. Variables instrumentals. La puntuació de propensió. Colinealitat i limitacions de l'ajust clàssic.

Models estructurals i de variable latent

Descripció:

Variàbles d'entrada i de sortida. Variàbles observables i latents. Regressió amb errors de mesura. Models d'equacions estructurals. Introducció als models latents causals. Codi R.

Sistema de qualificació

Nota continuada = $0.4 A + 0.3 B + 0.3 C$

Aquells estudiants que superin 6.5 durant el curs podran optar per no realitzar l'avaluació acumulativa final.

Bibliografia

Bàsica:

Altman D et al. *CONSORT: explanation and elaboration*. Ann Intern Med. 2001;134:663-694., 2003.

Bossuyt P et al. *STARD: explanation and elaboration*. Clinical Chemistry 49:1,

Armitage, P.; Berry, G.. *Statistical methods in medical research*. Blackwell Scientific Publications, 2001.

Clayton, D.; Hills, M.. *Statistical models in epidemiology*. Oxford University Press, 1993.

Zeigler, M.. *Essentials of writing biomedical research papers*. MacGraw Hill, 2000.

26338 - IB - Inferència Bayesiana

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNiques ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JOSEP GINEBRA MOLINS

Altres: JOSEP GINEBRA MOLINS - A
XAVIER PUIG ORIOL - A

Capacitats prèvies

- * Haver passat per un curs de models lineals aplicat.
- * Tenir nocions bàsiques d'inferència.
- * Haver utilitzat l'R alguna vegada.

Metodologies docents

Teoria:
La meitat de les sessions del curs seran de teoria. Cada sessió durarà dues hores i s'hi presentaran els continguts de l'assignatura.

Pràctiques:
La meitat de les sessions del curs seran de pràctiques. Cada sessió durarà dues hores, es farà a una sala d'ordinadors, i en ella s'analitzaran dades. A les classes es farà servir R i WinBUGS. La nota dels exercicis a lliurar a les sessions pràctiques comptarà un 20 per cent de la nota. També caldrà fer un projecte final d'assignatura que comptarà un altre 25 per cent de la nota.

Transversalment a les classes de teoria i de pràctiques es plantejaran i s'abordaran casos pràctics basats en problemes reals.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Introduir a l'estudiant als fonaments de l'estadística Bayesiana, i fer un recorregut pels models estadístics més utilitzats seguint aquest punt de vista. Durant tot el curs s'intercalerà la teoria i l'anàlisi de dades tot fent servir el programa WinBugs.

- * Distingir els fonaments de l'estadística frequentista, dels fonaments de l'estadística Bayesiana, i presentar els avantatges i desavantatges de les dues aproximacions.
- * Presentació de les hipòtesis que fan, de com es fa la inferència, de com es validen, i de com s'utilitzen per fer

26338 - IB - Inferència Bayesiana

prediccions els models Bayesians, tant per respostes contínues com per respostes discretes.

* Introducció als mètodes computacionals que faciliten l'anàlisi de dades Bayesià.

* Plantejar i resoldre analíticament problemes d'inferència utilitzant models Bayesians molt senzills, basats en la família exponencial.

* Plantejar i resoldre fent servir mètodes computacionals, problemes d'inferència utilitzant models Bayesians i presentar els models jeràrquics Bayesians.

Capacitats a adquirir:

* Reconèixer les situacions en les que cal fer servir el mètode Bayesià.

* Entendre què tenen en comú els mètodes freqüentista i Bayesià, i quines són les diferències essencials entre ells, i quines són les diferències essencials entre l'anàlisi de dades clàssic, i el que fa servir els mètodes Bayesians.

* Entendre la diferència entre models Bayesians jeràrquics i models Bayesians no-jeràrquics, i detectar en quins cassos cal fer servir models jeràrquics, i en quins cassos no. Entendre el paper que poden jugar aquests models a l'hora de modelar la sobredispersió que apareix al modelar respostes discretes.

* Domini dels mètodes computacionals necessaris per a l'anàlisi de dades Bayesià, i del programa WinBugs.

* Entendre el paper que juga la distribució a priori, com s'elicita, i el paper de les distribucions a priori de referència.

* Entendre com es valida un model Bayesià, i com es pot fer servir per a fer prediccions.

Continguts

1. Model Bayesià

Descripció:

1. Model estadístic. 2. Els tres problemes de l'estadística. 3. Crítica de la inferència freqüentista. 4. Inferència basada en la versemblança. 5. Model Bayesià. 6. Distribució a posteriori. 7. Distribució predictiva a priori, i a posteriori. 8. Distribució a priori. 9. Pros i contres.

2. Inferència Bayesiana

Descripció:

1. Distribució a posteriori com a estimador. 2. Estimació puntual. 3. Estimació per interval. 4. Prova de dues hipòtesis. 5. Prova de més de dues hipòtesis i selecció de models. 6. Predicció. 7. Model averaging. 8. Inferència a partir de la simulació. 9. Comportament asimptòtic i aproximació de la distribució a posteriori. 10. Avaluació freqüentista (Bayesiana) de la inferència Bayesiana (freqüentista).

3. Computació Bayesiana

Descripció:

1. Necessitat d'integrar. 2. Integració numèrica. 3. Integració de Monte Carlo i importance sampling. 4. Simulació de Monte Carlo basada en cadenes de Markov (MCMC) 5. Metropolis-Hastings. 6. Gibbs sampler.

26338 - IB - Inferència Bayesiana

4. Models

Descripció:

1. Model normal. 2. Model de Poisson. 3. Model binomial. 4. Model multinomial. 5. Model de regressió lineal normal. 6. Model lineal generalitzat. 7. Models jeràrquics. 8. Empirical Bayes.

5. Elecció i Validació de models

Descripció:

1. Validació de models. 2. Construcció del model.

6. Estudi de casos pràctics

Descripció:

1. Anàlisi Espacial aplicat a dades d'epidimologia. 2. Detecció de punt de canvi aplicada a dades d'estilometria . 3. Anàlisi de clustes aplicat a dades electorals. 4. Anàlisi de dades genètiques.

Sistema de qualificació

La nota de l'assignatura es calcularà com

$$\text{Nota} = 0.2 \cdot \text{Npract} + 0.25 \cdot \text{NProj} + 0.1 \cdot \text{NExParc} + 0.45 \cdot \text{NExFinal}$$

on Npract és la nota dels treballs lliurats a les classes pràctiques, NProj és la nota d'un projecte final d'assignatura, NExParc és la nota de l'examen parcial i NexFinal és la nota de l'examen final.

26338 - IB - Inferència Bayesiana

Bibliografia

Bàsica:

- Robert, Christian P. *The Bayesian choice : from decision-theoretic foundations to computational implementation*. 2nd ed. New York: Springer, 2001. ISBN 0387952314.
- Bernardo, José Miguel; Smith, Adrian F. M. *Bayesian theory*. Chichester: Wiley, 1994. ISBN 0471924164.
- O'Hagan, Anthony. *Kendall's Advanced Theory of Statistics : Bayesian Inference*. London: Edward Arnold, 1994.
- Berger, James O. *Statistical decision theory and Bayesian analysis*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1985. ISBN 0387960988.
- Gelman, Andrew. *Bayesian data analysis*. 2nd. ed. London: Chapman & Hall, 2004. ISBN 158488388X.
- Carlin, Bradley P.; Louis, Thomas A. *Bayesian Methods for Data Analysis*. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2009. ISBN 9781584886976.
- Hoff, Peter D. *A first course in bayesian statistical methods*. New York: Springer, 2009. ISBN 978-0-387-92299-7.

Complementària:

- Leonard, Thomas; Hsu, John S. J. *Bayesian Methods*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. ISBN 0521594170.
- Carlin, Bradley P; Louis, Thomas A. *Bayes and empirical bayes and methods for data analysis*. London: Chapman and Hall, 1996. ISBN 0412056119.
- Gill, Jeff. *Bayesian methods : a social and behavioral sciences approach*. Boca Raton, Fla: Chapman & Hall/CRC, 1996. ISBN 1584882883.
- Congdon, Peter. *Bayesian statistical modelling*. Chichester: John Wiley & Sons, 2001. ISBN 0471496006.
- Congdon, Peter. *Applied bayesian modelling*. West Sussex: John Wiley & Sons, 2003. ISBN 0471486957.
- Congdon, Peter. *Bayesian models for categorical data*. Chichester: John Wiley, 2005. ISBN 0470092378.
- Robert, Christian P.; Casella, George. *Monte Carlo statistical methods*. New York: Springer, 2004. ISBN 0387212396.
- Tanner, Martin Abba. *Tools for statistical inference : methods for the exploration of posterior distributions and likelihood functions*. 3rd ed. New York: Springer-Verlag, 1996. ISBN 0387946888.
- Gilks, W. R. *Markov chain Monte Carlo in practice*. London: Chapman & Hall, 1996. ISBN 0412055511.
- Wasserman, Larry. *All of statistics : a concise course in statistical inference*. New York: Springer Verlag, 2010.
- Simon Jackman. *Bayesian analysis for the social sciences*. Chichester: John Wiley and Sons, 2009. ISBN 9780470011546.

26305 - ID - Inferència i Decisió//Inferència

Unitat responsable:	200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix:	715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa 1004 - UB - Universitat de Barcelona
Curs:	2011
Titulació:	LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatoria) MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa) DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits:	7,5
Idiomes docència:	Castellà

Professorat

Responsable: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Altres:
GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A
ÀLEX SÁNCHEZ PLA - A

Capacitats prèvies

L'estudiant ha de tenir coneixements d'inferència del nivell d'un diplomat en estadística.
L'estudiant ha de tenir destresa en manegar els conceptes d'anàlisi real en una i vàries variables.

Metodologies docents

Teoria:

Sessions de teoria. Són sessions d'1 o de 2 hores a on es presenta el material de l'assignatura. El professor s'ajuda de l'ordinador per anar presentant els continguts. S'emfatitzen les idees i els conceptes. Es miren amb detall aquelles demostracions que pel seu contingut i desenvolupament resulten pedagògicament creatives i formatives.

Problemes:

Sessions de problemes. 7-8 sessions de 2h. Els alumnes disposen de tota la col·lecció de problemes des de l'inici del curs. Al finalitzar cada tema es deixen les solucions a l'intranet. El professor indica amb antelació quins són els problemes a treballar a la següent classe. Els alumnes es reuneixen en petits grups i treballen un o més problemes. El professor comenta amb cada grup les diferents formes d'abordar-los i en fa una síntesi final.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

El curs d'Inferència proporciona una base teòrica dels fonaments de l'Estadística. El seu objectiu principal és capacitar als estudiants per a raonar en termes estadístics amb la finalitat de realitzar un exercici professional rigorós. Pretén també ser una llavor formativa per a la consolidació de joves investigadors en aquesta àrea de la ciència i la tecnologia.

* L'alumne ha de conèixer els diferents principis que governen la reducció d'un conjunt de dades i les diferents filosofies amb què es pot plantejar, analitzar i resoldre un problema. Ha de conèixer el principi de suficiència i el de versemblança i saber distingir entre ells. També ha d'entendre que la filosofia freqüentista i la bayesiana són dues formes d'encarar un problema, no necessàriament contraposades i de vegades complementàries.

* L'alumne ha de ser capaç de construir estimadors mitjançant diferents metodologies. Ha de saber plantejar la funció de versemblança en situacions diverses i conèixer diferents tècniques per maximitzar-la.

26305 - ID - Inferència i Decisió//Inferència

* L'alumne ha d'adquirir el coneixement formal de les propietats dels estimadors i de les proves d'hipòtesis i això l'ha de permetre escollir la millor de les opcions inferencials en cada cas.

* L'alumne ha d'adquirir el coneixement formal de les propietats dels estimadors i de les proves d'hipòtesis i això l'ha de permetre escollir la millor de les opcions inferencials en cada cas.

Continguts

Mostreig d'una llei Normal

Famílies de distribucions: exponencial i de localització i escala

Estadístics suficients. Estimadors UMVUE

El mètode de la màxima versemblança.

Descripció:

El mètode de la màxima versemblança. Càlcul de l'estimador mitjançant mètodes numèrics. Teoria asimptòtica per l'estimador màxim versemblant.

Estimació per intervals

Proves d'hipòtesis.

Descripció:

Teoria de Neyman-Pearson. Prova de la raó de versemblança. Proves de bondat de l'ajust

Introducció a la inferència Bayesiana

Nocions d'estadística no paramètrica

26305 - ID - Inferència i Decisió//Inferència

Nocions de mètodes de remostreig: bootstrap i jackknife

El mètode dels moments

Descripció:

La funció de distribució empírica. Teorema de Glivenko-Cantelli.

Sistema de qualificació

Cada tema s'avalua mitjançant uns exercicis (L) que s'han de lliurar individualment i un questionari (Q) tipus test. La nota final de l'assignatura (N) s'obté a partir de les notes dels exercicis, dels questionaris i la nota de l'examen final (NF) segons l'expressió: $N=0.3*L+ 0.2*Q + 0.5*NF$.

Els exàmen final consisteix en la resolució de problemes. L'alumne pot dur les taules i un formulari.

Bibliografia

Bàsica:

Azzalini, Adelchi. *Statistical inference based on the likelihood*. Chapman & Hall, 1996.

Casella, G.; Berger, Roger L.. *Statistical inference*. Pacific Grove Duxbury, 2002.

Garthwaite, Paul H.; Jolliffe, Ian T.; Jones, B.. *Statistical inference*. Oxford University Press, 2002.

Gómez Melis, G.; Delicado, P.. *Inferència i decisió apunts*. Servei de fotocòpies, 2003.

Welsh, A. H.. *Aspects of statistical inference*. John Wiley & Sons, 1996.

26301 - ME1 - Mètodes Estadístics 1 // Anàlisi Multivariant

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatoria)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JAN GRAFFELMAN

Altres:

JAN GRAFFELMAN - A
M. DEL CARME RUIZ DE VILLA JUBANY - A

Capacitats prèvies

1. El curs pressuposa coneixements d'àlgebra lineal: diagonalització de matrius simètriques, projecció de vectors, derivació vectorial de funcions lineals i quadràtiques.
2. També cal haver fet un curs d'inferència estadística pel que fa a les proves univariants clàssiques (t d'Student, F de Fisher).

Metodologies docents

Teoria: correspon a classes magistrals seguint el temari d'acord amb la temporalització entregada a començament del curs.

Problemes: S'utilitzen per fixar els conceptes teòrics dins de la classe de teoria. Al llarg del curs es demanarà el lliurament de 10 problemes per part dels estudiants.

Pràctiques: Hi ha tres pràctiques, corresponen cada una a un tema de l'assignatura. Es tracta d'utilitzar les facilitats de la programació matricial per fer un anàlisi multivariant. Les pràctiques s'avaluen i es tornen als alumnes. El programari utilitzat és R. Les pràctiques es fan en grups de dos estudiants.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'estudiant que supera l'assignatura ha de ser capaç de:

1. Reconèixer la naturalesa multivariant d'una base de dades.
2. Enunciar el guany d'un enfocament multivariant, respecte al tradicional univariable.
3. Enunciar els objectius dels mètodes multivariants més utilitzats (ACP, CA, Anàlisi Factorial, MANOVA, AD, etc.)
4. Identificar el mètode multivariant més adient per a un conjunt de dades concret.

26301 - ME1 - Mètodes Estadístics 1 // Anàlisi Multivariant

5. Implementar els mètodes bàsics de l'anàlisi multivariant en llenguatge matricial amb el programari R.
6. Aplicar l'estadística descriptiva multivariant a un conjunt de variables.
7. Aplicar els principals mètodes de reducció de la dimensionalitat.
8. Aplicar les transformacions necessàries per un determinat anàlisi (escollir la mètrica)
9. Realitzar la visualització multivariant amb programari estadístic.
10. Interpretar les representacions visuals (biplots) de les dades multivariants.
11. Enunciar la distribució normal multivariant i les seves propietats.
12. Enunciar la definició de les proves estadístiques multivariants bàsiques.
13. Aplicar les proves d'hipòtesis multivariant més freqüents, sobre el vector de mitjanes i sobre la matriu de covariàncies.
14. Aplicar l'anàlisi discriminant lineal i quadràtic a dades corresponents a diferents poblacions d'individus, obtenint les funcions discriminants sota la hipòtesi de normalitat multivariable i realitzar l'assignació d'individus anònims.
15. Enunciar els mètodes bàsics de creació de grups.
16. Aplicar els algorismes per a la creació de grups.
17. Interpretar els resultats dels mètodes multivariants més utilitzats.
18. Aplicar l'anàlisi factorial i extreure els factors comuns a unes variables.
19. Aplicar l'anàlisi de mesures repetides, de perfils i la MANOVA de dos factors.

Continguts

Estadística Descriptiva Multivariant

Descripció:

1. Introducció i conceptes bàsics. Repas de Algebra lineal. Geometria de la mostra. Núvols de punts en R^p i R^n . Concepte de mètrica. Mesures de variabilitat. Projecció M-ortogonal. Descomposició en valors singulars generalitzada. Representacions gràfiques: el biplot.
2. Anàlisi de components principals (ACP). Definició dels components. Propietats. ACP basat en la matriu de covariàncies i en la matriu de correlacions. Biplots. Bondat de la representació.
3. Escalament multidimensional. Distàncies i mètriques. Representació euclidiana d'una matriu de distàncies. Descomposició espectral associada. Bondat de la representació.
4. Anàlisi de correspondències simple. Taules de contingència. Perfils fila i perfils columna. Inercia i estadístic chi-quadrat. Biplots.
5. Anàlisi de correspondències múltiple (ACM). ACM basat en la matriu de Burt. ACM basat en la matriu de variables indicadores. Inercies ajustades. Representacions gràfiques.
6. Anàlisi factorial. El model factorial. Factors comuns i específics. Mètodes d'estimació: anàlisi factorial principal i màxima versemblança. Representacions gràfiques.
7. Anàlisi de correlacions canòniques. Funció objectiva. Correlacions canòniques, variables canòniques i pesos canònics. Relació amb altres mètodes. Biplots.

26301 - ME1 - Mètodes Estadístics 1 // Anàlisi Multivariant

Inferència Estadística Multivariant

Descripció:

La distribució normal multivariant. Estadístics mostrals. Prova de la raó de versemblança. Proves sobre la matriu de covariàncies. Prova de la unió de la intersecció. T2 de Hotelling. Proves sobre el vector de mitjanes. Anàlisi de mesures repetides. Anàlisi de perfils. Comparació de diverses mitjanes. La lambda de Wilks. El model MANOVA amb un i mes factors.

Classificació i obtenció de grups

Descripció:

1. Anàlisi discriminant. Anàlisi discriminant paramètrica. Funcions discriminants. Anàlisi discriminant lineal i anàlisi discriminant quadràtica.
2. Anàlisi de conglomerats. Distàncies i similitud. Algorismes. Mètodes jeràrquics i Mètodes de partició. Dendrograma. Propietat ultramètrica. Criteri de Ward.

Sistema de qualificació

L'avaluació es farà mitjançant una ponderació de diferents elements. Hi haurà dos examens, un examen parcial i un examen final. Les tres pràctiques de laboratori s'avaluen i la seva mitjana és la nota de pràctiques. Els problemes també s'avaluen i la seva mitjana és la nota de problemes. També hi haurà exercicis d'autoevaluació que puntuen. La nota s'obté a partir de la qualificació dels exàmens, pràctiques, problemes i exercicis d'autoevaluació. Els dos exàmens tenen un pes proporcional a la part de matèria que cobreix cada un. Els alumnes que hagin aprovat el primer examen no cal que es presentin de la matèria de la primera part a l'examen final. A l'examen extraordinari entra tota la matèria sense distinció de parts. En tot cas, cal haver presentat les tres pràctiques i haver fet els exercicis d'autoevaluació per aprovar.

26301 - ME1 - Mètodes Estadístics 1 // Anàlisi Multivariant

Bibliografia

Bàsica:

- Aluja, T.; Morineau, A.. *Aprender de los datos: el análisis de componentes principales*. EUB, 1999.
- Johnson, R. A.; Wichern, D.W.. *Applied multivariate statistical analysis*. Prentice Hall, 2002.
- Krzanowski, W. J.. *Principles of multivariate analysis: a user's perspective*. Oxford University Press, 2000.
- Lebart, L.; Morineau, A.; Piron, M.. *Statistique exploratoire multidimensionnelle*. Dunod, 1997.
- Peña Sánchez de Rivera, D.. *Análisis de datos multivariantes*. McGraw-Hill, 2002.

Complementària:

- Cuadras, C. M.. *Métodos de análisis multivariante*. PPU, 1991.
- Dillon, W. R.; Goldstein, M.. *Multivariate analysis methods and applications*. John Wiley and Sons, 1984.
- Mardia, K. V.; Kent, J.T.; Bibby, J.M.. *Multivariate analysis*. Academic Press, 1979.
- Morrison, D. F.. *Multivariate statistical methods*. McGraw-Hill, 1990.
- Volle, Michel. *Analyse des données*. Economica, 1985.
- Everitt, Brian. *An R and S-PLUS companion to multivariate analysis*. London: Springer, 2005. ISBN 1852338822.

26302 - ME2 - Mètodes Estadístics 2 // Disseny d'Experiments

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curs: 2011

Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatoria)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)

Crèdits: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: ALEXANDRE RIBA CIVIL

Altres: ALEXANDRE RIBA CIVIL - EXT

ALEXANDRE RIBA CIVIL - A
M. DEL CARME RUIZ DE VILLA JUBANY - A

Capacitats prèvies

* Habilitats bàsiques d'àlgebra de matrius: saber calcular el rang i determinant d'una matriu, saber invertir matrius, saber fer operacions amb matrius.

* Habilitats bàsiques d'estadística: conèixer les principals distribucions de probabilitat, conèixer la distribució d'estadístics mostrals, tenir els coneixements bàsics d'inferència.

* Conèixer el model lineal de regressió: conèixer la regressió lineal múltiple, saber ajustar models de regressió a dades, conèixer la inferència amb els coeficients de la regressió, conèixer la matriu de variàncies-covariàncies.

* Habilitats bàsiques en l'ús d'un paquet de software estadístic: saber fer gràfics, saber ajustar models lineals, saber-ne interpretar un llistat de sortida, conèixer-ne els menús.

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Capacitat d'aplicació de les tècniques estadístiques en entorns biomèdics.
2. Capacitat d'aplicació de les tècniques estadístiques en entorns de les ciències socials.

Genèriques:

3. Capacitat d'abstracció.

26302 - ME2 - Mètodes Estadístics 2 // Disseny d'Experiments

4. Capacitat d'analitzar, sintetitzar i raonar críticament les conclusions d'un estudi estadístic o de la investigació operativa i, si escau, plantejar-hi alternatives.
5. Capacitat d'aplicació de les tècniques estadístiques, de l'optimització i de la investigació operativa, en entorns tecnològics i industrials, per a la millora de la qualitat i la productivitat.
6. Capacitat d'assimilar i integrar els canvis de l'entorn econòmic, social i tecnològic als objectius i procediments del treball estadístic.
7. Capacitat per comunicar-se per escrit i oralment, amb domini efectiu de les tècniques de comunicació oral i escrita, per a comunicar idees, plans i conclusions a audiències expertes o inexpertes.
8. Capacitat per a identificar i formular la finalitat i els objectius d'un treball de recerca.

9. Capacitat per adquirir nous coneixements, adaptar-se a noves situacions i connectar idees aparentment no relacionades.
10. Capacitat per analitzar i validar models de problemes pràctics on l'aleatorietat estigui present i siguin susceptibles de ser tècnicament complexos, emprant les eines més adequades als objectius que es persegueixen.
11. Capacitat per expressar quantitativament i resoldre les necessitats d'anàlisi de la informació i els problemes de presa de decisió de les diferents organitzacions, tot identificant les fonts d'incertesa i variabilitat i quantificant l'evidència aportada per les dades.
12. Capacitat per elaborar el marc teòric i identificar la metodologia i les etapes necessàries per a realitzar un treball de recerca.
13. Capacitat per treballar en equips multidisciplinars que poden incloure a professionals de l'economia, la medicina, la sociologia, la informàtica, l'enginyeria, la física i la tecnologia en general.
14. Iniciativa, esperit emprenedor i creativitat.

15. Respecte envers la normativa legal i la deontologia en l'exercici professional estadístic, així com compromís ètic.

Metodologies docents

Les sessions presencials de l'assignatura es fan en una aula i en un laboratori informàtic.

Sessions de teoria

Sessions de 2 hores, en que es discuteixen amb els alumnes els temes que previament han preparat seguint les guies d'estudi i es presenten

els continguts de l'assignatura amb l'ajut de transparències. El professor presenta les tècniques estadístiques de disseny i anàlisi d'experiments a partir d'exemples pràctics i de dades reals (tots els fitxers usats pel professor són públics a la intranet de l'assignatura).

Sessions de problemes

Sessions de 2 hores setmanals a l'aula de PC. S'introdueixen les instruccions del paquet de software necessàries per a la resolució dels problemes d'anàlisi que resolen els estudiants sota la supervisió del professor.

Estudi i resolució de casos

La resolució de casos consisteix en la resolució d'un problema real de disseny o d'anàlisi de resultats experimentals.

Aquestes pràctiques es realitzen fora de l'horari lectiu i puntuen per la nota final de pràctiques. Els informes dels casos s'han de presentar dins del termini previst.

Projecte

Hi ha un projecte de l'assignatura, sobre un tema escollit pels estudiants, els quals han de presentar una proposta al professor, que l'ha d'aprovar, en el termini especificat. Abans d'acabar l'assignatura, els estudiants han de presentar un informe. A la intranet de l'assignatura hi ha un fitxer amb nombrosos exemples d'experiments per realitzar, així com una normativa específica del treball. La realització del projecte és voluntària i es pot realitzar en grup o individualment.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

26302 - ME2 - Mètodes Estadístics 2 // Disseny d'Experiments

L'assignatura Disseny d'Experiments té un caràcter eminentment aplicat. El seu objectiu fonamental és que els alumnes adquireixin els coneixements i les habilitats necessàries per poder resoldre els problemes pràctics de disseny i anàlisi d'experiments que puguin sorgir en la seva pràctica professional. L'estratègia per assolir aquest objectiu fonamental s'estructura a través de sis objectius bàsics:

1. Recollida i anàlisi de dades: el primer objectiu és que l'alumne compregui la necessitat d'una bona recollida de dades per poder extreure'n informació rellevant.
2. Disseny d'experiments: un segon objectiu és que l'alumne, familiaritzat amb els principals tipus de problemes que requereixen un disseny planificat de la recollida de dades, dissenyi l'experiment més adequat en un ampli ventall de casos.
3. Disseny d'experiments i tipus de factors: L'alumne reconeixerà els dissenys creuats dels aniuats i els factors fixes dels aleatoris i, per a cada problema, avaluarà la conveniència del seu ús.
4. Anàlisi: un cop dissenyat l'experiment i recollides les dades, cal analitzar els resultats. L'alumne analitzarà els resultats experimentals amb l'ajut d'un paquet estadístic.
5. Anàlisi de la solució: l'alumne ha de ser capaç d'interpretar correctament els resultats proporcionats per l'aplicació informàtica i de realitzar l'anàlisi de la informació proporcionada pel programa per poder extreure'n conclusions d'utilitat.
6. Coneixement de les tècniques estadístiques: l'alumne coneixerà els aspectes bàsics de l'anàlisi de la variància i dels models lineals necessaris per poder entendre correctament el funcionament de l'aplicació informàtica emprada en la resolució dels problemes.

Continguts

INTRODUCCIÓ AL DISSENY D'EXPERIMENTS

Descripció:

Disseny d'experiments vs anàlisi de dades recollides. Conceptes d'aleatorització, replicació i bloqueig.

MODEL D'EFECTES FIXES. DISSENY D'UN FACTOR

Descripció:

- ¿ Disseny d'un factor.
- ¿ Verificació de les suposicions prèvies del model
- ¿ Estudi de la potència en el disseny d'un factor
- ¿ Anàlisi dels nivells d'un factor: comparació de mitjanes mitjançant Contrastos ortogonals, Anàlisi de tendències i Comparacions múltiples
- ¿ Disseny d'un factor i una variable concomitant: ANCOVA
- ¿ Anàlisi no paramètrica: Test de Kruskal-Wallis

MODEL D'EFECTES FIXES. RESTRICCIONS A L'ALEATORITZACIÓ: BLOQUEIG

Descripció:

- ¿ Disseny de blocs aleatoritzats
- ¿ Disseny de quadrat llatí

26302 - ME2 - Mètodes Estadístics 2 // Disseny d'Experiments

DISSENYYS FACTORIALS

Descripció:

- ¿ Disseny de dos factors fixos. Estudi de la interacció
- ¿ Disseny de dos factors i una variable concomitant: ANCOVA
- ¿ Anàlisi no paramètrica: Test de Friedman
- ¿ Dissenyys 2k complets i fraccionals
- ¿ Dissenyys Robustos

MODEL D'EFECTES ALEATORIS

Descripció:

- ¿ Model d'efectes aleatoris
- ¿ Disseny i anàlisi per a un factor
- ¿ Disseny de dos factors aleatoris i mixtos

DISSENYYS JERARQUITZATS

Descripció:

- ¿ Disseny jeràrquic a dos nivells
- ¿ Generalització a múltiples factors parcialment o totalment jerarquizats
- ¿ Regles per obtenir les taules ANOVA: l'algorisme de Bennett i Franklin

DISSENY EN PARCEL·LES DIVIDIDES. L'ANÀLISI DE MESURES REPETIDES

Descripció:

- ¿ Dissenyys "split-plot"
- ¿ Disseny unifactorial de mesures repetides
- ¿ Verificació de les premisses

PROJECTE I ESTUDI DE CASOS

26302 - ME2 - Mètodes Estadístics 2 // Disseny d'Experiments

Sistema de qualificació

S'utilitzarà l'avaluació continuada com a base, tot i que l'alumnat que no pugui seguir-la podrà optar a un examen final. Les activitats d'avaluació poden ser:

- proves objectives al final d'alguns temes;
- presentació d'exercicis encarregats a classe, que poden consistir a resoldre problemes, comentar qüestions, fer petits programes o dur a terme anàlisis de dades;
- exposició de treballs o temes.
- 1er Examen parcial a mig quadrimestre
- 2on Examen parcial a final de quadrimestre

En cas que calgui un examen final, consistirà en la resolució de qüestions i problemes.

Bibliografia

Bàsica:

Montgomery, Douglas C. *Diseño y análisis de experimentos*. 2^a ed. México: Limusa Wiley, 2002. ISBN 9681861566.

Kuehl, Robert O. *Diseño de experimentos : principios estadísticos de diseño y análisis de investigación*. México: Thomson Learning, 2001. ISBN 9706860487.

Box, George E. P.; Hunter, J.S.; Hunter, W.G. *Estadística per a científics i tècnics: disseny d'experiments i innovació*. Versió catalana de la 2a ed. anglesa. Barcelona: Reverté, 2008. ISBN 9788429151701.

Logan, Murray. *Biostatistical design and analysis using R : a practical guide*. Hoboken, N.J: Wiley-Blackwell, 2010. ISBN 978-1-4051-9008-4.

Wu, Chien-Fu; Hamada, M. *Experiments : planning, analysis and parameter design optimization*. New York: John Wiley and Sons, 2000. ISBN 0471255114.

Complementària:

Atkinson, A. C.; Donev, A.N. *Optimum experimental designs*. Oxford: Clarendon Press, 1996. ISBN 0198522541.

Peña Sánchez de Rivera, Daniel. *Regresión y diseño de experimentos*. Madrid: Alianza, 2002. ISBN 8420686956.

26313 - ME3 - Mètodes Estadístics 3 // Previsió i Sèries Temporals

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curs: 2011

Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatòria)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)

Crèdits: 6 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: M. PILAR MUÑOZ GRACIA

Altres:
M. PILAR MUÑOZ GRACIA - A
ERNEST PONS FANALS - A
JOSEP ANTON SÁNCHEZ ESPIGARES - A

Horari d'atenció

Horari: L'horari d'atenció de consultes serà amb cita prèvia.

Capacitats prèvies

- * Habilitats bàsiques en estadística matemàtica: distribucions condicionals, moments d'aquestes distribucions (esperança i variància condicional).
- * Coneixements sobre les distribucions de probabilitat multivariants, moments d'aquestes distribucions.
- * Utilitzar paquets estadístics generalistes: Minitab, R i SAS.

Requisits

Es valorarà coneixements sobre el model lineal

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Específiques:

5. Capacitat d'aplicació de les tècniques estadístiques en entorns financers.

Genèriques:

1. Capacitat d'abstracció.
2. Capacitat d'analitzar, sintetitzar i raonar críticament les conclusions d'un estudi estadístic o de la investigació operativa i, si escau, plantejar-hi alternatives.
3. Capacitat d'assimilar i integrar els canvis de l'entorn econòmic, social i tecnològic als objectius i procediments del treball estadístic.
4. Capacitat per dissenyar i posar en marxa estudis estadístics i/o en investigació operativa, incloent procediments

26313 - ME3 - Mètodes Estadístics 3 // Previsió i Sèries Temporals

per a la recollida, el tractament i l'anàlisi de la informació, l'anàlisi de costos i l'execució ajustada als recursos disponibles i als procediments normalitzats existents.

Metodologies docents

Teoria:

Son sessions de 2h. on es presenten i discuteixen els continguts de l'assignatura amb l'ajut de transparències. El professor, amb l'ajut de l'ordinador, mostra exemples pràctics de resolució de problemes de series temporals (tots els fitxers usats pel professor son públics a la xarxa de la FME). Per tal d'ajudar al seguiment de l'assignatura per part de l'estudiant, aproximadament cada 4 o 5 sessions de teoria es dediquen 30 minuts a la realització d'un test sobre la part del temari vista recentment, que es corregeix a classe. Els estudiants disposen a l'inici del curs dels apunts de l'assignatura.

Problemes:

Son sessions de 2h. setmanals de laboratori, en les quals els estudiants treballen per parelles, amb l'ajut del professor, seguint el guió prèviament distribuït, sobre problemes i/o casos pràctics.

Es faran sessions específiques per als estudiants de la Llicenciatura de Matemàtiques que no tinguin coneixements previs en series temporals.

Pràctiques:

Hi ha tres pràctiques, a realitzar en parelles, consistentes cadascuna en la resolució de casos que s'han tractar parcialment a les sessions de laboratori. Cada pràctica es realitzarà fora de l'horari lectiu i puntuarà per a la nota final. La presentació dels informes de les pràctiques es realitzarà dins dels terminis de dues setmanes després de fer-se públic el guió. Al final del curs cada grup d'estudiants ha de preparar un informe escrit sobre unes dades reals i defensar-lo en una presentació oral davant de la resta d'estudiants.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu del curs és que l'estudiant aprofundeixi en la sistemàtica i l'anàlisi de series temporals reals uni i multivariants, quan es disposa de variables aleatòries que no son independents entre si.

L'estudiant ha

- * D'adquirir els fonaments teòrics i experiència en l'ús de la metodologia per construir models i obtenir previsions de casos reals de series temporals en diferents camps, en especial en aplicacions econòmiques i financeres.
- * Consolidar els coneixements teòrics i pràctics per identificar, estimar i validar modelitzar series temporals univariants i multivariants i fer previsions. Models ARIMA i VAR.
- * Valorar els impactes de les intervencions i detectar dades atípiques.
- * Comprendre la formulació de models en espai d'estat i el filtre de Kalman per explicar l'evolució de variables no observables a partir d'altres, relacionades amb elles que sí podem observar.
- * Iniciar-se els models amb volatilitat per a sèries econòmiques.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer i utilitzar els models univariants i multivariants per a sèries temporals.
- * Davant d'una sèrie temporal real, ser capaç de decidir quin tipus de model és més adequat.
- * Utilització i programació d'algorismes d'estimació i previsió utilitzant R.
- * Presentar els resultats de l'anàlisi d'un cas real.

26313 - ME3 - Mètodes Estadístics 3 // Previsió i Sèries Temporals

Continguts

Anàlisi i modelització de sèries temporals univariants. Models ARIMA. Previsió amb models ARIMA

Descripció:

- Estudi exploratori de les dades d'una sèrie, tendència i estacionalitat. Transformacions de les dades.
- Dependència dinàmica del passat: autocorrelació i autocorrelació parcial.
- Processos estocàstics estacionaris. Matriu d'autocorrelacions. Equacions en diferències.
- Models ARMA i ARIMA i les seves propietats, ACF/PACF. Estacionarietat i invertibilitat. Models estacionals.
- Identificació del model, estimació dels paràmetres i anàlisi dels residus.
- Validació i tria del model més adequat. Previsions i la seva avaluació.

Dades atípiques, efectes calendari i anàlisi d'intervenció

Descripció:

- Tipus de dades atípiques. Tractament d'observacions mancants. Estimació dels efectes laborables i pasqua.
- Tècniques i algorismes per a la detecció automàtica de dades atípiques

Aplicacions a l'econometria: arrels unitàries i cointegració

Descripció:

- Tractament i identificació de sèries econòmiques: arrels unitàries, tendència determinista i/o estocàstica.
- Estudi de la cointegració: Estudi conjunt de sèries temporals no estacionàries i identificació de les seves relacions.

Espai d'estat, filtre de Kalman i aplicacions

Descripció:

- Utilització de la formulació del filtre de Kalman per al filtrat i l'allisat de les dades i per a l'estimació de paràmetres.
- Formulació en espai d'estat de models ARMA i ARIMA i estimació màxim versemblant de paràmetres de sèries uni i multivariants.

Models estructurals en espai d'estat

26313 - ME3 - Mètodes Estadístics 3 // Previsió i Sèries Temporals

Introducció als models amb volatilitat

Descripció:

- Característiques estadístiques de les sèries financeres: Asimetria i curtosi.
- Volatilitat en sèries econòmiques i en els mercats financers: Models ARCH, GARCH i amb volatilitat estocàstica. Propietats. Identificació i verificació d'aquests models.

Sistema de qualificació

Lliurament d'exercicis resolts per part dels estudiants i de respostes a qüestionaris durant les sessions al laboratori.

Informes sobre sèries reals. Exàmens parcials i finals.

La nota final de l'assignatura (N) s'obté a partir de la nota de l'examen parcial (Np), de les pràctiques presentades a les sessions de laboratori (NI), de la modelització d'un cas real (Nmr) i de l'examen final (Nf), d'acord amb l'expressió :

$$N=0,2*Np+0,1*NI+0,2*Nmr+0,5*Nf$$

26313 - ME3 - Mètodes Estadístics 3 // Previsió i Sèries Temporals

Bibliografia

Bàsica:

- Box, George E. P.; Jenkins, G.M.; Reinsel, G.C. *Time series analysis : forecasting and control*. 3rd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1994. ISBN 0130607746.
- Shumway, R. H.; Stoffer, D. S. *Time series analysis and its applications : with R examples*. 2nd ed. New York: Springer, 2006. ISBN 9780387293172.
- Peña Sánchez de Rivera, Daniel. *Anàlisis de series temporales*. Madrid: Alianza Editorial, 2005. ISBN 8420691283.
- Brooks, Chris. *Introductory econometrics for finance*. 2nd ed. Cambridge: University Press, 2008. ISBN 9780521873062.
- Harris, Richard I. D.; Sollis R. *Applied time series modelling and forecasting*. Chichester: John Wiley, 2003. ISBN 0470844434.
- Enders, W. *Applied econometric time series*. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2004. ISBN 0471230650.

Complementària:

- Durbin, J.; Koopman, S.J. *Time series analysis by state space methods*. New York: Oxford University Press, 2001. ISBN 0198523548.
- Brockwell, P.J.; Davis, R.A. *Time series: theory and methods*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1991. ISBN 0387974296.
- Peña, D.; Tiao, C.G.; Tsay, R. (eds.). *A course in time series analysis*. New York: John Wiley, 2001. ISBN 047136164X.
- Lütkepohl, Helmut; Krätzig, M. (eds.). *Applied time series econometrics*. New YORK: Cambridge Univ. Press, 2004. ISBN 052183919X.
- Lütkepohl, Helmut. *New introduction to multiple time series analysis* [en línia]. Berlin: Springer, 2006. Disponible a: <<http://www.springerlink.com/content/g62454/?p=4bb5cc98bb134744b526a00bf8c37469&pi=7>>. ISBN 9783540262398.
- Cryer, Jonathan D. *Time series analysis : with applications in R*. 2nd ed. New York: Springer Text in Statistics, 2008. ISBN 9780387759586.
- Commandeur, Jacques J. F.; Koopman S. J. *An introduction to state space time series analysis*. Oxford: Oxford University Press, 2007. ISBN 9780199228874.
- Tsay, Ruey S. *Analysis of financial time series*. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 0471690740.

26342 - MHPM - Mètodes Heurístics en Programació Matemàtica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNiques ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA
Altres: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA - A

Capacitats prèvies

Conneixements previs de Investigació Operativa. Recomanat: Optimització, Modelització en Programació Matemàtica. Es necessari tenir coneixements previs d'algun llenguatge de programació.

Metodologies docents

El curs està basat en l'assistència a classe i la participació activa a classe. El mètode docent combina classes de teoria amb classes orientades a la resolució de problemes i casos d'estudi fent servir diferents mètodes heurístics. Aquesta metodologia requereix l'estudi de material específic pel curs i la seva aplicació a diferents problemes d'optimització en l'àmbit del transport, la logística i la indústria. Al llarg del curs s'introduiran els casos d'estudi i es faran servir per il·lustrar aplicacions pràctiques i professionals dels temes del programa.

Cada estudiant proposarà un problema d'optimització difícil amb una aplicació potencial per a practicar les diferents tècniques de solució estudiades al curs. Aquestes tècniques hauran de ser implementades i avaluades computacionalment.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Actualment, els mètodes heurístics són una eina imprescindible per a l'obtenció de solucions factibles per a problemes complexos en processos de preses de decisions quantitatives. La complexitat de les aplicacions reals que es plantegen a l'àmbit del transport, la logística i la indústria, entre altres, i la necessitat d'obtenir solucions de qualitat en temps reduïts reforcen la importància d'aquestes tècniques per a abordar diversos tipus de problemes d'optimització. En aquesta assignatura s'ofereix una panoràmica de les principals metodologies metaheurístiques actuals amb especial èmfasi en els aspectes d'aplicacions i d'implementació als diferents problemes de Programació Matemàtica.

Capacitats a adquirir:

Conèixer les principals característiques, incloent avantatges i inconvenients, dels principals mètodes heurístics i metaheurístics.

26342 - MHPM - Mètodes Heurístics en Programació Matemàtica

Donat un problema concret de Programació Matemàtica dissenyar i implementar un mètode heurístic eficient per a la seva resolució. Ser capaç d'extraure conclusions a partir dels resultats obtinguts.

Continguts

Introducció: Mètodes heurístics i metaheurístics.

Mètodes constructius: anàlisi de l'estructura del problema, procediments greedy.

Mètodes de millora: k-intercanvis, cerca local.

Anàlisi de heurístiques: comportament en el pitjor cas, comportament mitjà.

Mètodes aleatoreitzats: GRASP.

Com sortir dels òptims locals. Simulated Annealing, Tabu Search.

Mètodes basats en poblacions.

Descripció:

Algorismes Genètics, Algorismes de formigues, "Scatter Search", Path Relinking, ...

Cerca de profunditat variable: Variable Neighborhood Search.

Mètodes reactius: autoadaptació dels valors del paràmetres.

Aplicacions a problemes de Programació Matemàtica.

26342 - MHPM - Mètodes Heurístics en Programació Matemàtica

Sistema de qualificació

Realització de cinc treballs pràctics individuals al llarg del curs. Cada treball consisteix en: (i) el disseny d'un algorisme, seguint la metodologia d'un dels mètodes estudiats a classe, aplicat a un problema concret proposat pel estudiant, (ii) la implementació de l'algorisme dissenyat i (iii) un estudi computacional del comportament de l'algorisme, comparant-ho amb els altres algorismes implementats pel mateix problema.

La participació activa en classe comptarà fins a un 20% de la nota final.

Bibliografia

Bàsica:

Glover, F.; Kochenberger, G.A.; *Handbook of metaheuristics*. Kluwer Academic Publishers, 2003.

Michalewicz, Z.; Fogel, D.B.; *How to solve it modern heuristics*. Springer, 1999.

Glover, F; Laguna, M.; *Tabu search*. Kluwer Academic Publishers, 1997.

26306 - MM1 - Mètodes Matemàtics 1 // Mètodes Numèrics

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatoria)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: MARIA ANGELA GRAU GOTES

Altres: MARIA ANGELA GRAU GOTES - A

Capacitats prèvies

Coneixements bàsics d'àlgebra lineal: noció d'espai vectorial, noció d'aplicació lineal, noció de vector propi i valor propi i mètodes de resolució de sistemes lineals.

Competències de la titulació a les que contribueix l'assignatura

Genèriques:

1. Capacitat d'abstracció.
3. Capacitat per dissenyar i posar en marxa estudis estadístics i/o en investigació operativa, incloent procediments per a la recollida, el tractament i l'anàlisi de la informació, l'anàlisi de costos i l'execució ajustada als recursos disponibles i als procediments normalitzats existents.
4. Capacitat de dissenyar, implementar, documentar, interpretar, usar i reutilitzar les eines informàtiques, específicament les bases de dades i els programes d'anàlisi estadística i els paquets d'optimització i d'investigació operativa.
6. Capacitat per a identificar i formular la finalitat i els objectius d'un treball de recerca.
7. Capacitat per adquirir nous coneixements, adaptar-se a noves situacions i connectar idees aparentment no relacionades.
8. Capacitat per expressar quantitativament i resoldre les necessitats d'anàlisi de la informació i els problemes de presa de decisió de les diferents organitzacions, tot identificant les fonts d'incertesa i variabilitat i quantificant l'evidència aportada per les dades.
9. Capacitat per elaborar el marc teòric i identificar la metodologia i les etapes necessàries per a realitzar un treball de recerca.
10. Capacitat per treballar en equips multidisciplinars que poden incloure a professionals de l'economia, la medicina, la sociologia, la informàtica, l'enginyeria, la física i la tecnologia en general.
11. Iniciativa, esperit emprenedor i creativitat.

26306 - MM1 - Mètodes Matemàtics 1 // Mètodes Numèrics

Metodologies docents

Classes de teoria; consistiran en la presentació de conceptes, de mètodes i de tècniques bàsiques de l'assignatura, amb el suport d'exemples i problemes. Es fa us de la plataforma Atena per una avaluació contínua d'aquestes sessions.

Classes de problemes/laboratori; són sessions eminentment pràctiques, es realitzen en una sala d'ordinador. La dinàmica consisteix a presentar, estudiar i resoldre exercicis individualment i/o en grup. Per realitzar aquestes tasques s'utilitza el programari MATLAB i es fa us de la plataforma Atena per una avaluació contínua d'aquestes sessions.

Pràctiques:

Complementant les classes de problemes, cal realitzar entre una i tres pràctiques, les quals s'avaluen i es puntuen. Activitat fora d'hores de classe.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu d'aquesta assignatura és introduir tècniques de càlcul dels conceptes de l'àlgebra lineal més usuals en estadística. Més concretament, els objectius principals són:

- Conèixer, dominar i emprar amb facilitat conceptes bàsics de l'àlgebra lineal.
- Aplicar correctament la derivació matricial.
- Obtenir un bon coneixement dels mètodes numèrics existents per a la resolució de sistemes d'equacions lineals i per al càlcul de valors i vectors propis.
- Practicar els mètodes mitjançant un llenguatge de programació i/o un programari de càlcul matemàtic (numèric i/o simbòlic).
- Preparar i presentar treballs científics per escrit.

Continguts

Preliminars.

Descripció:

Error absolut i relatiu. Propagació de l'error. Punt flotant. Estabilitat de problemes i algorismes.

Activitats vinculades:

Conèixer el programari MATLAB.

Fer algorismes amb el programari MATLAB.

Àlgebra lineal.

Descripció:

Espais vectorials i aplicacions lineals. Diagonalització i espais euclidians. Tècniques de càlcul matricial i matrius per blocs. Derivació matricial i aplicacions.

Activitats vinculades:

Repàs de conceptes coneguts d'àlgebra lineal bàsica.

26306 - MM1 - Mètodes Matemàtics 1 // Mètodes Numèrics

Resolució numèrica de sistemes lineals.

Descripció:

Mètodes directes. Mètodes iteratius. Sistemes lineals sobredeterminats.

Activitats vinculades:

Utilitzar correctament diferents mètodes numèrics de resolució de sistemes d'equacions lineals amb el programari MATLAB.

Càlcul de valors i vectors propis.

Descripció:

Mètode de la potència. Mètode de Jacobi. Transformació de matrius a la forma reduïda. Mètodes de deflació. Mètodes de factorització. Descomposició en valors singulars.

Activitats vinculades:

Utilitzar correctament els mètodes numèrics per al càlcul de valors i vectors propis amb el programari MATLAB.

Sistema de qualificació

La nota final de l'assignatura N s'obté fent:

$$N = 0.4 \cdot L + 0.6 \cdot E$$

on

L = nota mitja de pràctiques i problemes/laboratori (puntuació mínima 4).

E = nota mitja d'exàmens (puntuació mínima 4).

Càlcul de la nota L. La nota L és la mitja de les activitats d'avaluació contínua de classe de problemes i la nota de les pràctiques proposades, totes amb el mateix pes.

Càlcul de la nota E (convocatòria ordinària). Hi haurà un examen final de problemes (P) i un màxim de tres activitats tipus examen test (T1, T2 i T3) durant el curs. La nota P i la mitja de T1, T2 i T3 (T) donen lloc a la nota E. En cas que $T < 4$, l'examen final tindrà dues parts, examen de teoria (T) i examen de problemes (P), que promitjaran per a E.

Càlcul de la nota E (convocatòria extraordinària). En aquest cas la nota E s'obté tota en un examen amb dues parts, qüestions de teoria i examen de problemes.

Normes de realització de les activitats

Qualsevol intent de frau realitzat durant el curs comportarà l'aplicació de la normativa acadèmica general de la UPC i l'inici d'un procés disciplinari.

26306 - MM1 - Mètodes Matemàtics 1 // Mètodes Numèrics

Bibliografia

Bàsica:

- Grau Sánchez, M.; Noguera Batlle, M. *Càlcul numèric*. Edicions UPC, 1993.
- Stoer, J.; Bulirsch, R. *Introduction to numerical analysis*. Springer, 2002.
- Gentle, James E. *Numerical linear algebra for applications in statistics*. Springer, 1998.
- Harville, David A. *Matrix algebra from a statistician's perspective*. Springer, 1997.
- Soto Prieto, M. J.; Vicente Córdoba, J.L. *Algebra lineal con Matlab y Maple*. Prentice Hall International, 1995.

Complementària:

- Wilkinson, J.H. *The algebraic eigenvalue problem*. Clarendon, 1965.
- Forsythe, G.; Malcom, M.; Moler, C. *Computer methods for mathematical computations*. London: Prentice Hall, 1977.
- Nakache, J.P.; Chevalier, A.; Morice, V. *Exercices commentés de mathématiques pour l'analyse statistique des données*. Dunod, 1981.
- Fröberg, Carl-Erik. *Numerical mathematics theory and computer applications*. The Benjamin/Cummings, 1985.
- Grossman, Stanley I.. *Algebra Lineal*. 6a ed. McGrawHill, 2008. ISBN 84-481-6112-2.

26310 - MM2 - Mètodes Matemàtics 2

Unitat responsable:	200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística		
Unitat que imparteix:	725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I		
Curs:	2011		
Titulació:	LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNiques ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatòria) MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa) DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)		
Crèdits:	6	Idiomes docència:	Català

Professorat

Responsable: MARGARIDA MITJANA RIERA

Altres: MARGARIDA MITJANA RIERA - A

Metodologies docents

Teoria:

S'expliquen els conceptes teòrics a la pissarra, o bé amb projector depenent del tema. Ocasionalment es poden fer servir programes de càlcul simbòlic com a suport a conceptes que s'estiguin estudiant.

Problemes:

Són eminentment pràctiques i consisteixen a presentar, estudiar i resoldre exercicis de forma individual o col·lectiva.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'anàlisi matemàtica té un paper fonamental en el desenvolupament de la teoria bàsica subjacent a la metodologia estadística. El coneixement dels fonaments de l'anàlisi matemàtica i dels seu mètodes són imprescindibles per al desenvolupament de l'estadística com a disciplina.

- * Que l'estudiant obtingui una base consistent dels mètodes del càlcul infinitesimal
- * Aplicar les eines clàssiques del càlcul infinitesimal al desenvolupament d'aspectes d'interès en estadística com l'estudi de funcions densitat, la funció generadora del moment o la funció característica associada a una variable aleatòria.
- * Conèixer la teoria d'aproximació i interpolació de funcions i la seva aplicació en temes de regressió.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer els criteris de convergència d'integrals impròpies.
- * Saber resoldre problemes ens els quals intervinguin integrals impròpies depenents d'un paràmetre.
- * Saber les propietats de la Transformada de Laplace.
- * Conèixer la integració complexa per ser capaç de fer-la servir per al càlcul d'integrals impròpies.
- * Conèixer la funció gamma i la seva aplicació a l'estadística.
- * Saber la transformada de Fourier i la seva relació amb la funció generadora del moment.
- * Conèixer mètodes d'interpolació i aproximació de funcions.

Continguts

26310 - MM2 - Mètodes Matemàtics 2

Integral impròpia

Descripció:

Valor principal d'una integral impròpia. Criteris de convergència. Convergència absoluta i convergència uniforme. Derivació de la integral impròpia respecte un paràmetre. La funció Gamma. Transformada de Laplace.

Integral de Riemann-Stieltjes

Descripció:

Introducció. Aplicació al càlcul del valor esperat d'una variable aleatòria en els casos continu i discret.

Introducció a la integració complexa

Descripció:

Funcions complexes. Derivació de funcions complexes: equacions de Cauchy-Riemann. Integració de funcions complexes. Fórmula de Cauchy. El teorema dels residus i la seva aplicació al càlcul d'integrals impròpies.

Transformada de Fourier

Descripció:

Transformada en sinus i cosinus. Igualtat de Parseval. Teorema d'inversió de Fourier. Producte de convolució. Aplicació al càlcul de funcions característiques en probabilitat i estadística.

Aproximació de funcions

Descripció:

Tipus d'aproximació. Error de l'aproximació. Polinomis de Bernstein: el teorema d'aproximació polinomial de Weierstrass. Mètodes funcionals: aproximació per mínims quadrats, polinomis ortogonals. Interpolació de funcions: el mètode de Lagrange. Splines cúbiques i interpolació per splines. Aplicacions.

Sistema de qualificació

Durant el curs hi ha dos examens parcials, un a meitat de quadrimestre i un altre l'últim dia de curs, que compten cadascun un 40% de la qualificació final.

La resolució i entrega de problemes proposats a classe compta el 10%.

L'exposició oral d'un treball personal té assignat també un 10%.

La qualificació obtinguda es pot millorar fent l'examen final del mes de gener en el qual no es tindran en compte cap de les qualificacions prèvies.

26310 - MM2 - Mètodes Matemàtics 2

Bibliografia

Bàsica:

Chung, K.L. *A course in probability theory*. 2nd ed. New York: Academic Press, 1974. ISBN 012174650X.

Khuri, A.I. *Advanced calculus with applications in statistics*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2003. ISBN 0471391042.

Apostol, T.M. *Análisis matemático*. 2a ed. Barcelona: Reverté, 1977.

Baldi, P. *Calcolo delle probabilità e statistica*. 2a ed. Milano: McGraw-Hill Libri Italia, 1993. ISBN 8838606935.

Complementària:

Grau, M.; Noguera, M. *Càlcul numèric*. Barcelona: Edicions UPC, 2000. ISBN 8483013819.

Bonet, C. [et al.]. *Càlcul numèric*. Barcelona: Edicions UPC, 1995. ISBN 8489636710.

Davies, B. *Integral transforms and their applications*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1985. ISBN 3540960805.

Seeley, R. *Introducción a las series e integrales de Fourier*. Barcelona: Reverté, 1970.

Fristedt, B. ; Gray, L. *A Modern approach to probability theory*. Boston: Birkhäuser, 1997. ISBN 3764338075.

26339 - MPM - Modelització en Programació Matemàtica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JORDI CASTRO PÉREZ

Altres:

JORDI CASTRO PÉREZ - A
FRANCISCO JAVIER HEREDIA CERVERA - A

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics d'optimització: programació lineal, entera i no lineal (els equivalents als proporcionats per l'assignatura de Investigació Operativa d'homogeneització).
- * Coneixements bàsics de programació.
- * Nivell bàsic d'angles llegit.

Metodologies docents

Les classes presencials, sempre a l'aula de PC's, combinen parts expositives per part del professor amb activitats dirigides realitzades pels alumnes, orientades a la resolució computacional de problemes d'optimització. Les últimes setmanes de l'assignatura es dediquen a la preparació del projecte de l'assignatura, sota la supervisió del professor assignat a cada grup, en sessions presencials de tutoria. Finalment, es realitza una sessió pública de presentació i defensa dels projectes d'assignatura de cada grup.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu general del curs consisteix en l'adquisició, per part dels alumnes, dels coneixements i les habilitats necessàries per tal de poder resoldre, amb eines computacionals professionals, els problemes reals d'optimització que puguin sorgir en la seva pràctica tant professional com de recerca, dins de les àrees d'interès dels màsters MEIO i MEM. L'assoliment d'aquest objectiu passa pels següents objectius específics:

- * El coneixement de la formulació matemàtica d'alguns dels principals models de programació matemàtica i la capacitat de formular-ne de nous.
- * La capacitat de determinar l'algorisme i software d'optimització més apropiat per resoldre numèricament aquests problemes.
- * La capacitat d'interpretar correctament els resultats proporcionats pel software d'optimització.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer i entendre alguns dels exemples més importants de problemes de programació lineal, entera, no lineal i de

26339 - MPM - Modelització en Programació Matemàtica

fluxos en xarxes.

* Davant de la descripció d'un problema nou de presa de decisions, ser capaç de formular correctament el problema d'optimització associat.

* Ser capaç d'implementar i obtenir la solució òptima de problemes de presa de decisió, seleccionant l'algorisme i software d'optimització més adient a cada cas.

Continguts

Modelització de problemes de Programació Lineal (PL)

Descripció:

Repàs de teoria de PL: propietats dels problemes de PL, l'algorisme del simplex. Models bàsics de PL: formulació matemàtica, implementació i resolució amb AMPL/CPLEX, implementació i resolució amb Excel/CPLEX. Models avançats de PL: models multiarticle, models multiperíode, models mixtes de producció i transport, implementació i resolució amb AMPL/CPLEX. Programació amb AMPL (scripts): anàlisi de sensibilitat global, l'algorisme subgradient. Exercicis i treball de PL.

Modelització de problemes de Fluxos en Xarxes (FX)

Descripció:

Repàs de teoria de fluxos en xarxes: problemes de fluxos de cost mínim, bases i arbres generadors, simplex especialitzat. Implementació i resolució de problemes de FX amb AMPL/CPLEX, implementació genèrica i amb estructures "arc" i "node": problemes de flux de cost mínim, problemes de transport i assignació, problemes de flux màxim, problemes de camins mínims. Exercicis i treballs de FX.

Modelització de problemes de Programació Lineal Entera (PLE)

Descripció:

Repàs de teoria de PLE: tipus de problemes enters, propietats bàsiques, algorismes de PLE. Modelització de problemes enters: models enters, bones formulacions i formulacions ideals. Aplicacions seleccionades. Software i modelitzadors de programació entera. Exercicis i treballs de PLE.

Modelització de problemes de Programació No Lineal (PNL)

Descripció:

Repàs de teoria de PNL: formulació i tipus de problemes de PNL, òptims globals, locals i convexitat, condicions d'optimalitat i anàlisi de sensibilitat, algorismes de PNL. Modelització de problemes de PNL: Consells pràctics, errors en solucionar problemes de PNL. Aplicacions. Recursos addicionals. Software i modelitzadors de PNL. Exercicis i treball de PNL.

26339 - MPM - Modelització en Programació Matemàtica

Sistema de qualificació

L'avaluació de l'assignatura es basarà en

- Nota de seguiment (20%): realització d'exercicis per parelles de forma contínua al llarg del quadrimestre.
- Nota de Pràctiques (30%): realització de tres treballs individuals per tal d'avaluar el nivell de competències adquirit en els diferents temes de l'assignatura.
- Projecte de l'assignatura (50%): realització i presentació d'un projecte de l'assignatura, per parelles, per tal de valorar el nivell global de competències adquirit.

Bibliografia

Bàsica:

- Castillo, E. ...[et al.]. *Formulación y resolución de modelos de programación matemática en ingeniería*. Universidad de Castilla la Mancha, 2002.
- Williams, H. P.. *Model building in mathematical programming*. John Wiley & Sons, 1993.
- Fourer, R.; Gay, D.M.; Kernighan, B.W.. *AMPL a modeling language for mathematical programming*. Thomson/Brooks/Cole, 2003.
- Bertsimas, D.; Freund, R.M.. *Data, Models, and Decisions. The Fundamentals of Management Science*. Dynamic Ideas, 2004.
- Arthanari, T. S.; Dodge, Y.. *Mathematical programming in statistics*. Wiley, 1993.

Complementària:

- Boyd, S. P.; Vandenberghe, L.. *Convex optimization*. Cambridge University Press, 2004.
- Moré, Jorge J., Stephen J. Wright. *Optimization Software Guide*. SIAM Publications, 1993.
- Ragsdale, Cliff T.. *Spreadsheet modeling and decision analysis a practical*. South-Western Publishing, 2001.

26311 - MEIO1 - Models Estocàstics de la Investigació Operativa 1 // Programació Estocàstica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNiques ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatòria)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JORDI CASTRO PÉREZ
Altres: JORDI CASTRO PÉREZ - A
CRISTINA CORCHERO GARCIA - A

Capacitats prèvies

* Coneixements bàsics d'Investigació Operativa / Optimització / modelització en programació matemàtica

Metodologies docents

Teoria:
Es presenten i discuteixen els continguts de l'assignatura combinant explicacions a la pissarra i transparències.
Problemes:
S'intercalen amb la teoria i es presenten i resolen problemes i estudis de cas.
Pràctiques:
Sessions de laboratori en que es mostra l'ús de software per a la resolució de problemes de programació estocàstica.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu del curs és introduir l'alumne als problemes de la modelització de sistemes en presència d'incertesa, i familiaritzar-lo en les tècniques i algorismes per tractar-los. El curs tracta el cas de la programació estocàstica, o optimització de problemes on intervenen variables aleatòries. És proporcionen les bases de la modelització i programació estocàstica i es pretén que l'estudiant en finalitzar el curs sigui capaç d'identificar, modelitzar, formular i solucionar problemes de presa de decisions en que intervinguin tant variables deterministes com aleatòries.

Capacitats a adquirir:

* Identificar davant un problema la possibilitat de plantejar-lo com a problema d'optimització estocàstica.

26311 - MEIO1 - Models Estocàstics de la Investigació Operativa 1 // Programació Estocàstica

- * Formular problemes d'optimització estocàstica, determinant decisions de primera, segona i successives etapes.
- * Conèixer les propietats bàsiques dels problemes d'optimització estocàstica.
- * Conèixer mètodes de resolució especialitzats per a problemes estocàstics.
- * Conèixer i usar software per a la resolució de problemes estocàstics, d'abast general (AMPL) i específics (NEOS server).

Continguts

Introducció.

Descripció:

Presentació. Programació Estocàstica en IO. Relació amb altres mètodes estocàstics.

Modelització Estocàstica.

Descripció:

Introducció a la Programació Estocàstica. Exemples de models: dues etapes, multietapa, restriccions probabilistes, no lineals.

Modelització amb incertesa. Formulació de problemes estocàstics, aversió al risc, restriccions probabilistes.

Propietats bàsiques.

Descripció:

Propietats bàsiques dels problemes de programació estocàstica i teoria. Conjunts factibles, funció de recurs, problemes enters estocàstics.

Anàlisi de les solucions. El valor de la solució estocàstica i el valor de la informació perfecta.

Mètodes de resolució

Descripció:

Problemes de dues etapes amb recurs. Mètodes de descomposició: solució del problema primal (mètode L-Shaped, versió amb diversos talls); solució del problema dual (mètode Dantzig-Wolfe). Mètodes de factorització de matrius amb explotació d'estructura. Mètodes de punt interior per a problemes estocàstics.

Mètodes per a problemes multietapa, enters i no lineals.

Sistema de qualificació

Avaluació ordinària:

Examen i realització d'un treball pràctic. La nota final estarà composta en un 65% de la part de teoria i un 35% de la part pràctica.

26311 - MEIO1 - Models Estocàstics de la Investigació Operativa 1 //

Programació Estocàstica

Bibliografia

Bàsica:

Birge, J.R.; Louveaux, F.. *Introduction to stochastic programming*. Springer, 1997.

Kall, P.; Wallace, S.W.. *Stochastic programming*. Wiley, 1994.

Prékopa, András. *Stochastic programming*. Kluwer Academic Publishers, 1995.

26314 - MEIO2 - Models Estocàstics de la Investigació Operativa 2 // Simulació

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNiques ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatòria)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JAIME BARCELÓ BUGEDA

Altres:
JAIME BARCELÓ BUGEDA - A
LIDIA MONTERO MERCADÉ - A

Capacitats prèvies

- * Àlgebra i anàlisi
- * Probabilitats, inferència estadística i Models Lineals
- * Desitjable: cadenes de markov models de cues
- * Desitjable: Coneixements bàsics de programació de computadors

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Introduir al alumne a la simulació com una tècnica de la Investigació Operativa per tractar amb models de sistemes quan els mètodes analítics no son aplicables per no existir-hi o per no ser computacionalment eficients. Aprofundir en la metodologia de la construcció de models per a la presa de decisions. Presentar una visió panoràmica dels mètodes de simulació i en particular els de simulació de sistemes discrets. Que l'alumne faci l'aprenentatge de l'enfocament específic del mètode de la programació d'esdeveniments. Familiaritzar a l'alumne amb els mètodes estadístics d'anàlisi de les dades de simulació, la caracterització de l'aleatorietat de les dades d'input, els mètodes de Monte Carlo per a la generació de mostres, el disseny d'experiments i l'anàlisi de resultats.

Capacitats a adquirir:

- * Capacitat per a utilitzar una metodologia d'anàlisi de sistemes basada en la utilització de models estocàstics.
- * Capacitat per a extreure conclusions dels resultats dels experiments amb els models dels sistemes
- * Capacitat per a resoldre problemes d'optimització amb models de simulació
- * Aquestes capacitats serveixen tant per la recerca com per les aplicacions professionals.

26314 - MEIO2 - Models Estocàstics de la Investigació Operativa 2 // Simulació

Continguts

1. Introducció als models estocàstics de la Investigació Operativa.

Descripció:

Elements de les cadenes de Markov i la Teoria de Cues. Xarxes de Cues.

2. Models analítics i models de simulaci

Descripció:

La metodologia de la construcció de models de simulació. Tipologia dels models de simulació: models continus i models discrets.

3. La simulació de models discrets.

Descripció:

Enfocaments metodològics de la simulació de sistemes discrets: ¿event scheduling¿, ¿activity scanning¿ i ¿process interaction¿. La simulació ¿event scheduling¿ de sistemes de cues.

4. La caracterització de l'aleatorietat de l'input de les dades de simulació

Descripció:

Identificació dels paràmetres de les funcions de probabilitat de l'input. Estimació de paràmetres per mètodes de màxima versemblança.

5. Simulació i generació de mostres de variables aleatòries.

Descripció:

El mètode de la transformada inversa. Introducció a la generació de mostres per mètodes de Monte Carlo: el mètode d'acceptació-rebuig.

6. La generació de nombres pseudoaleatoris.

Descripció:

Mètodes congruencials. Verificació de l'aleatorietat d'un generador: mètodes estadístics. Propietats estructurals d'un generador. Estudi de detall del mètodes multiplicatius: caracterització de la distància entre els hiperplans. Altres mètodes de generació de nombres pseudolaleatoris.

26314 - MEIO2 - Models Estocàstics de la Investigació Operativa 2 // Simulació

7. La simulació dels sistemes discrets.

Descripció:

Simulació i llenguatges de programació d'ordinador. L'enfocament de ζ process interaction ζ . Exemples de simuladors de sistemes discrets: ARENA i WITNESS.

8. L'anàlisi dels resultats de simulació.

Descripció:

Tècniques de reducció de variància. Disseny d'experiments de simulació. Simulació i Optimització.

9. Verificació i validació de models de simulació.

10. Estudi de casos d'aplicació de la simulació.

Descripció:

A processos industrials, de gestió, de centres hospitalaris, de transport i altres sistemes.

Sistema de qualificació

L'avaluació combinarà les qualificacions de dos exàmens, corresponents a la part de teoria de l'assignatura, un parcial i un final, i la realització de treballs pràctics al llarg del quadrimestre.

Les qualificacions de la part de teoria representaran el 60% de la nota final i la dels treballs pràctics el 40%.

Bibliografia

Bàsica:

Law, Averill M.; Kelton, W.D.. *Simulation modeling and analysis*. McGraw-Hill, 2000.

Banks, J. ... [et al.]. *Discrete-event system simulation*. Prentice Hall, 2005.

Fishman, George S.. *Discrete-event simulation modeling, programming and analysis*. Springer, 2001.

Robert, Christian P.; Casella, G.. *Monte Carlo statistical methods*. Springer, 2004.

Ross, Sheldon M.. *Simulation*. Academic Press, 2002.

26309 - MLG - Models Lineals Generalitzats

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatoria)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: LIDIA MONTERO MERCADÉ
Altres: LIDIA MONTERO MERCADÉ - A

Capacitats prèvies

- * Habilitats bàsiques d'àlgebra lineal: conceptes de rang d'una matriu, idempotència, projecció, saber invertir matrius, saber resoldre sistemes d'equacions lineals.
- * Habilitats bàsiques d'anàlisi matemàtica: comprendre i saber identificar oberts, tancats, saber representar gràficament funcions d'una i dues variables; conèixer el vector gradient i la matriu hessiana d'una funció escalar de variable vectorial, saber calcular-lo i relacionar-lo amb les propietats de la funció.
- * És recomanable tenir nocions bàsiques d'anàlisi descriptiva de dades.

Metodologies docents

Teoria:

Sessió de 2 h setmanalment on es presenten i es discuteixen els continguts de l'assignatura amb l'ajut de transparències. El professor presenta tant els continguts en termes de nous conceptes com l'estudi de casos on es detalla la interpretació, validació i selecció del millor model (tots els jocs de dades usats pel professor són públics a la pàgina web de l'assignatura). Per ajudar al seguiment de l'assignatura per part de l'alumne, la distribució entre classes expositives clàssiques i estudi de casos és del 50-50.

Pràctiques:

Sessions de 2 h setmanals. Durant els primers 20 minuts, el professor presenta els objectius de l'exercici que s'ha de desenvolupar dins del tema concret. Els alumnes han de capturar l'arxiu de dades sobre el qual tracta l'exercici de la pàgina web de l'assignatura i seguir el guió detallat que el professor ha penjat per a la sessió de laboratori.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Presentar els models estadístics paramètrics més utilitzats, enfatitzant el com i el quan convé fer-los servir a la pràctica. Es començarà introduint el model lineal normal, per a respostes contínues, però de seguida es generalitzarà a través de les distribucions de la família exponencial, per modelar respostes discretes. Durant tot el curs s'insistirà en el que tenen en comú tots aquests models a l'hora d'ajustar-los, de fer inferència, de validar-los, i de fer-los servir per a fer prediccions

26309 - MLG - Models Lineals Generalitzats

i per a interpretar la relació entre la variable resposta i les variables explicatives.

Durant tot el curs s'intercalarà la teoria amb l'anàlisi de dades i amb l'ajust dels diferents models presentats. Tot i que sense renunciar al rigor, aquest serà un curs eminentment aplicat, en el que l'alumne aprendrà a identificar les situacions en les que s'aplica cada un dels models presentats, aprendrà a construir aquests models, i a utilitzar-los.

Els models lineals generalitzats particulars que l'alumne aprèn a analitzar detalladament són:

- ¿ Models de variable de resposta binària.
- ¿ Models de variable de resposta multinomial.
- ¿ Models log-lineals. Relació amb els models de resposta multinomial.

Els subobjectius que es volen assolir són:

- * L'alumne coneixerà i entendre la unitat de les diverses tècniques de modelització estadística presentades.
- * L'alumne tindrà coneixement de les propietats estadístiques dels estimadors proposats.
- * L'alumne tindrà coneixement dels indicadors estadístics de bondat de l'ajust i de la seva validesa per a la diagnosi i validació dels models lineals proposats.
- * L'alumne tindrà coneixement de programes estadístics per a l'estimació dels models proposats, tot éssent capaç d'interpretar correctament els resultats proporcionats pel paquet estadístic i d'analitzar les diverses possibilitats i informació que li subministra el programa per tal de poder extreure conclusions d'utilitat en el procés de modelització.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer i entendre alguns dels models més importants de relació lineal entre variables de la família exponencial.
- * Davant de la descripció d'un joc de dades, ser capaç de formular correctament el model estadístic associat adequat.
- * Davant de la formulació d'un model lineal amb resposta de la família exponencial d'un paràmetre, estimar els paràmetres del model mitjançant l'ús del paquet estadístic adequat.
- * Davant dels resultats de l'estimació d'un model lineal amb resposta de la família exponencial d'un paràmetre mitjançant un paquet estadístic adequat, valorar la bondat del model, tot interpretant la informació facilitada pel programa estadístic.
- * Davant dels resultats de l'estimació d'un model lineal amb resposta de la família exponencial d'un paràmetre mitjançant un paquet estadístic adequat, saber interpretar els seus estimadors en termes de la funció de link emprada.
- * Davant dels resultats de l'estimació d'un model lineal amb resposta de la família exponencial d'un paràmetre mitjançant un paquet estadístic adequat, valorar gràficament la bondat del model sempre que el nombre de paràmetres sigui reduït (fins a tres covariables).
- * Davant de diversos models lineals generalitzats per un conjunt de dades fixat, apuntar cap a la selecció del millor model: ús de variables com a factors o com a covariables, introducció de termes d'ordre superior al lineal en les covariables.
- * Conèixer i entendre les limitacions de les propietats asimptòtiques dels estadístics implicats en l'estimació i validació dels models lineals generalitzats.
- * Conèixer i entendre el mètode dels scores per a l'estimació dels models lineals generalitzats.

Continguts

26309 - MLG - Models Lineals Generalitzats

Introducció

Descripció:

Introducció. Relació entre variables. Introducció a la modelització de fenòmens aleatoris. El model lineal general i els models lineals generalitzats.

1. Hipòtesi del model. 2. Estimació màxim versemblant i X^2 dels paràmetres. 3. Mesures de qualitat de l'ajust. 4. Inferència. 5. Validació del model. 6. Selecció del model. 7. Predicció. 8. Exemples.

Model de regressió múltiple

Descripció:

1. Hipòtesi del model. 2. Estimació dels paràmetres. 3. Mesures de qualitat de l'ajust. 4. Inferència. 5. Validació del model. 6. Selecció del model. 7. Predicció. 8. Interpretació. 9. Regressió robusta i detecció d'anomalies. 10. Exemples.

Anàlisi de la variança i de la covariança

Descripció:

Anàlisi de la variància i de la covariància. Construcció de matrius de dissenys de rang complet segons diverses reparametrizacions. Interpretació dels estimadors de les variables mudes.

Models de resposta binària

Descripció:

1. Hipòtesi del model logístic, probit i cloglog. 2. Mesures de qualitat de l'ajust. 3. Inferència. 4. Validació del model. 5. Selecció del model. 6. Predicció. 7. Interpretació. 8. Fenomen de la sobredispersió. 9. Exemples.

Models de resposta politòmica

Descripció:

1. Hipòtesi del model logístic multinomial; Cas de resposta nominal i cas de resposta ordinal. 2. Mesures de qualitat de l'ajust. 3. Inferència. 4. Validació del model. 5. Selecció del model. 6. Predicció. 7. Interpretació. 8. Fenomen de la sobredispersió. 9. Models generalitzats amb variables latents. 9. Exemples.

Models per a resposta entera no-negativa

Descripció:

1. Hipòtesi del model log-lineal de Poisson. 2. Mesures de qualitat de l'ajust. 3. Inferència. 4. Validació del model. 5. Selecció del model. 6. Taules de contingència. 7. Fenomen de la sobredispersió. 8. Exemples.

26309 - MLG - Models Lineals Generalitzats

Introducció als models de supervivència

Descripció:

1. Particularitats dels models de supervivència.
2. Models lineals generalitzats i models de supervivència: models de vida accelerada, models de riscos proporcionals, model general de taxa de risc.
3. Model fitting: model de Poisson equivalent.
4. Exemples.

Introducció als models d'efectes aleatoris

Descripció:

1. Extensió del model ANOVA als efectes fixes. Exemples
2. Extensió del model logit multinomial als efectes aleatoris: el model logit mixte
3. Exemples en models discrets de selecció d'alternatives
4. Models Jeràrquics de Decissió.

Sistema de qualificació

Hi haurà un examen parcial no eliminatori de matèria i l'examen final. Els exàmens són problemes i casos pràctics.

La nota final (NF) serà:

$$NF = \text{Max}(\text{nota examen final}, \text{nota examen final} * 0,65 + \text{nota examen parcial} * 0,35)$$

Normes de realització de les activitats

Tots els alumnes matriculats poden presentar-se a l'examen parcial i a l'examen final independentment dels resultats de la prova parcial

26309 - MLG - Models Lineals Generalitzats

Bibliografia

Bàsica:

McCullagh, P.; Nelder, J.A.. *Generalized linear models*. Chapman & Hall, 1989.

Fahrmeir, L.; Tutz, G.. *Multivariate statistical modelling based on generalized linear models*. Springer, 2001.

Agresti, Alan. *Categorical data analysis*. John Wiley & Sons, 2002.

Lee, Y.; Nelder, J.; Pawitan, Y.. *Generalized linear models with random effects*. Chapman & Hall, 2006.

Dobson, Annette J.. *An introduction to generalized linear models*. Chapman and Hall, 1990.

Complementària:

Myers, R. H.; Montgomery, D.C.; Vining, G.. *Generalized linear models with applications in engineering an the sciences*. Wiley, 2002.

Lindsey, James K.. *Applying generalized linear models*. Springer, 1997.

Train, K.E.. *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press, 2003.

Draper, N. R.; Smith, H.. *Applied regression analysis*. John Wiley & Sons, 1998.

Skrondal, A.; Rabe-Hesketh, S.. *Generalized latent variable modeling: multilevel, longitudinal and structural eq.* Chapman and Hall, 2004.

Altres recursos:

Material audiovisual i informàtic:

Web docent: <http://www-eio.upc.es/teaching/mlgz>

26333 - MNP - Models No Paramètrics

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: PEDRO FRANCISCO DELICADO USEROS
Altres: PEDRO FRANCISCO DELICADO USEROS - A

Capacitats prèvies

- * Habilitats bàsiques d'anàlisi matemàtica: integració de funcions d'una i dues variables, derivació, desenvolupament de Taylor, optimització d'una funció d'una o més variables.
- * Habilitats bàsiques de probabilitat: convergència de variables aleatòries, llei dels grans nombres i teorema central de límit.
- * Habilitats bàsiques d'inferència estadística: estimació del màxim versemblant per a models paramètrics, estadístics d'ordre, famílies de localització i escala.

Metodologies docents

Teoria:
El curs constarà de sessions expositives de teoria. A les sessions de teoria, es proposaran problemes per fer a casa, que s'hauran de lliurar fets a la propera classe de problemes.

Problemes:
Sessions de problemes resolts pel professor. Els alumnes tindran prèviament els enunciats dels problemes a la intranet de l'assignatura.

Pràctiques:
Sessions pràctiques a l'aula informàtica. Els alumnes tindran prèviament els guions de les pràctiques a la intranet de l'assignatura. A cada sessió de pràctiques es proposarà un exercici que s'haurà de lliurar a la sessió pràctica següent.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Quan acabi el curs, l'estudiant:

- * Coneixerà les eines teòriques i pràctiques per dur a terme estimacions no paramètriques de la funció de densitat univariant mitjançant estimadors de tipus nucli.
- * Coneixerà les eines teòriques i pràctiques per dur a terme

26333 - MNP - Models No Paramètrics

estimacions no paramètriques de la funció de densitat multivariant mitjançant estimadors de tipus nucli.

* Coneixerà les eines teòriques i pràctiques per dur a terme

estimacions no paramètriques de la funció de regressió amb una variable explicativa mitjançant estimadors de tipus nucli (polinomis locals) i basats en splines.

* Coneixerà les eines teòriques i pràctiques per dur a terme

estimacions no paramètriques de la funció de regressió amb més d'una variable explicativa mitjançant estimadors de tipus nucli (polinomis locals).

* Sabrà com s'han d'aplicar les tècniques no paramètriques d'estimació de funcions a problemes habituals com ara la descripció de dades, l'anàlisi discriminant o el contrast de models paramètrics.

* Coneixerà models no paramètrics més complexos com el model additiu generalitzat i els models de versemblança local.

* Sabrà formular i estimar models semiparamètrics.

* Tindrà nocions bàsiques d'anàlisi de dades funcionals.

* Coneixerà tècniques no paramètriques clàssiques de proves d'hipòtesis.

Capacitats a adquirir:

* Coneixerà les eines teòriques i pràctiques per dur a terme

estimacions no paramètriques de la funció de densitat univariant mitjançant estimadors de tipus nucli.

* Coneixerà les eines teòriques i pràctiques per dur a terme

estimacions no paramètriques de la funció de densitat multivariant mitjançant estimadors de tipus nucli.

* Coneixerà les eines teòriques i pràctiques per dur a terme

estimacions no paramètriques de la funció de regressió amb una variable explicativa mitjançant estimadors de tipus nucli (polinomis locals) i basats en splines.

* Coneixerà les eines teòriques i pràctiques per dur a terme

estimacions no paramètriques de la funció de regressió amb més d'una variable explicativa mitjançant estimadors de tipus nucli (polinomis locals).

* Sabrà com s'han d'aplicar les tècniques no paramètriques d'estimació de funcions a problemes habituals com ara la descripció de dades, l'anàlisi discriminant o el contrast de models paramètrics.

* Coneixerà models no paramètrics més complexos com el model additiu generalitzat i els models de versemblança local.

* Sabrà formular i estimar models semiparamètrics.

* Tindrà nocions bàsiques d'anàlisi de dades funcionals.

* Coneixerà tècniques no paramètriques clàssiques de proves d'hipòtesis.

Continguts

26333 - MNP - Models No Paramètrics

Proves no paramètriques clàssiques.

Descripció:

Bondat de l'ajust (proves de Kolmogorov-Smirnov).

Proves de localització en una mostra o en dues mostres aparejades (proves del signe i de Wilcoxon dels rangs signats).

Comparació de dues mostres independents (proves de Mann-Whitney-Wilcoxon i de Kolmogorov-Smirnov per a dues mostres).

Comparació de més de dues mostres (proves de Kruskal-Wallis i de Friedman).

Mesura de la dependència (coeficients R d'Spearman i tau de Kendall).

Introducció als mètodes de suavització de corbes.

Estimació no paramètrica de la densitat

Descripció:

El histograma i el polígon de freqüències.

Estimador nucli de la densitat.

Selecció del paràmetre de suavització.

Inferència basada en l'estimació de la densitat.

Estimadors de la densitat multivariant.

Altres estimadors de la densitat.

Estimació de la funció de regressió

Descripció:

El model de regressió no paramètrica.

Estimadors nucli i polinomis locals: propietats.

Selecció del paràmetre de suavització.

Versemlança local.

Inferència en el model de regressió no paramètrica.

26333 - MNP - Models No Paramètrics

Estimació de la regressió per splines.

Descripció:

Estimació mínim quadràtica penalitzada.
Bases d'splines, splines cúbics.
Interpolació per splines.
Allisament per splines.
Propietats asintòtiques de l'estimador spline de la funció de regressió.
B-splines.
Ajustament per splines d'un model no paramètric general.

Regressió múltiple i model additiu generalitzat.

Descripció:

Regressió múltiple.
Models additius.
Models additius generalitzats.
Models semiparamètrics.

Introducció a l'anàlisi de dades funcionals.

Descripció:

Estadística descriptiva funcional.
Components principals funcionals.
Model lineal funcional.

Sistema de qualificació

Hi haurà un examen final global de l'assignatura dividit en dues parts: una d'usual de teoria i problemes, i una altra que es realitzarà a l'aula d'informàtica.

La nota de l'assignatura serà: $\text{Nota} = 0,4 \cdot \text{NP} + 0,6 \cdot \text{NF}$ on l'NP dependrà dels exercicis i les pràctiques lliurades al llarg del curs, i l'NF dependrà de l'examen final.

26333 - MNP - Models No Paramètrics

Bibliografia

Bàsica:

- Bowman, A. W.; Azzalini, A.. *Applied smoothing techniques for data analysis the Kernel approach with S-Plus*. Clarendon Press, 1997.
- Loader, Clive. *Local regression and likelihood*. Springer, 1999.
- Simonoff, Jeffrey S.. *Smoothing methods in statistics*. Springer, 1996.
- Fan, J.; Gijbels, I.. *Local polynomial modelling and its applications*. Chapman & Hall, 1996.
- Ramsay, J. O.; Silverman, W.B.. *Functional data analysis*. Springer, 1997.

Complementària:

- Ruppert, D.; Wand, M.P.; Carroll, R.J.. *Semiparametric regression*. Cambridge University Press, 2003.
- Scott, David W.. *Multivariate density estimation theory, practice and visualization*. Wiley, 1992.
- Siegel, S.; Castellan, N.J.. *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*. McGraw-Hill Book Company, 1988.
- Silverman, B. W.. *Density estimation for statistics and data analysis*. Chapman and Hall, 1986.
- Sprent, P.; Smeeton, N.C.. *Applied nonparametric statistical methods*. Chapman & Hall/CRC, 2001.
- Venables, W.N.; Ripley, B.D.. *Modern applied statistics with S-Plus*. Springer, 1999.
- Wand, M.P.; Jones, M.C.. *Kernel smoothing*. Chapman and Hall, 1995.
- Wasserman, L.. *All of nonparametric statistics*. Springer, 2005.

26341 - OGE - Optimització a Gran Escala

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: ESTEVE CODINA SANCHO
Altres: JORDI CASTRO PÉREZ - A
ESTEVE CODINA SANCHO - A

Capacitats prèvies

* Coneixements bàsics d'Investigació Operativa / Optimització / modelització en programació matemàtica / àlgebra lineal bàsica

Metodologies docents

Teoria:
Es presenten i discuteixen els continguts de l'assignatura, combinant explicacions a la pissarra i transparències.
Problemes:
S'intercalen amb la teoria i es presenten i resolen problemes i estudis de cas.
Pràctiques:
Sessions de laboratori en que es mostra l'ús de software per a la resolució de problemes de gran dimensió.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu del curs és introduir l'alumne a la resolució de problemes de gran dimensió i presentar-li les diferents metodologies existents, en particular mètodes de descomposició per a problemes estructurats i mètodes de punt interior. En acabar el curs l'estudiant ha de conèixer diferents tipus de problemes estructurats, ser capaç d'identificar la metodologia més adequada per a cada problema, i obtenir eficientment la solució al problema d'optimització.

Capacitats a adquirir:

- * Identificar davant d'un model d'optimització la conveniència o no de utilitzar una tècnica de descomposició.
- * Conèixer el paper central de la dualitat lagrangiana i la seva relació amb diverses tècniques de descomposició.
- * Implementar mètodes de descomposició emprant llenguatges algebraics per programació matemàtica per diversos models amb la finalitat de resoldre'ls.
- * Conèixer les diferències entre el mètode simplex per a PL i els mètodes de punt interior, i quan és preferible usar uns o altres.
- * Conèixer els fonaments bàsics del mètodes de punt interior, per a PL, PQ i PNL convexa.

26341 - OGE - Optimització a Gran Escala

* Implementar versions senzilles de mètodes de punt interior amb llenguatges d'alt nivell (matlab), i conèixer les eines d'àlgebra lineal necessàries.

Continguts

Dualitat

Mètodes de descomposició

Mètodes de punt interior

Sistema de qualificació

Avaluació ordinària:

Realització de treballs pràctics en cada una de les parts de l'assignatura (1a. dualitat i descomposició; 2a. mètodes de punt interior). Cada part pondera un 50% sobre la nota final.

Bibliografia

Bàsica:

Bradley, S. P.; Hax, A.C.; Magnanti, T.L.. *Applied mathematical programming*. Addison-Wesley, 1977.

Shapiro. *Mathematical Programming. Structures and Algorithms*. John-Wiley, 1979.

Chvátal, Vasek. *Linear programming*. Freeman, 1983.

Conejo, A.J.; Castillo, E.; Minguez, R. ; Garcia-Bertrand, R.. *Decomposition techniques in mathematical programming: engineering and science*. Springer, 2006.

Wright, Stephen J.. *Primal-dual interior-point methods*. Society for Industrial and Applied Mathematics, 1997.

Complementària:

Bertsekas, Dimitri P.. *Nonlinear programming*. Athena Scientific, 1999.

Sierksma, Gerard. *Linear and integer programming theory and practice*. Marcel Dekker, 1996.

Minoux, M. Vajda, S.. *Mathematical Programming. Theory and Algorithms*. John-Wiley, 1986.

Bazaraa, M.S.; Sheraly, H.D.; Shetty, C.M.. *Nonlinear Programming. Theory and Algorithms*. John-Wiley, 1990.

26307 - OC - Optimització Contínua//Optimització

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNiques ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatoria)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: NARCÍS NABONA FRANCISCO

Altres: NARCÍS NABONA FRANCISCO - A

Capacitats prèvies

* Coneixements bàsics d'Investigació Operativa: exploració lineal pel mètode de Fibonacci, i per ajustos quadràtics i cúbics, condicions d'acceptabilitat de passes d'exploració, condicions de mínim sense i amb constriccions, algorisme del simplex de programació lineal, i dualitat en programació lineal.

* Coneixements bàsics d'Àlgebra: condició de definició d'una matriu, operacions amb matrius i vectors, resolució de sistemes d'equacions lineals, factorització de Choleski d'una matriu, expressions en notació matricial.

* Coneixements bàsics d'Anàlisi: derivades de funcions en dimensió n , vector gradient i matriu Hessiana, Jacobiana d'un vector de funcions, derivada direccional, expansió en sèrie de Taylor en dimensió n , teorema del punt mig.

Metodologies docents

Teoria:

Es presenten els continguts de l'assignatura justificant l'eficiència dels procediments i descrivint la forma d'implementar-los

Problemes:

Hi ha una col·lecció de problemes resolts, part dels quals s'exposen a les sessions de problemes. Els alumnes poden preguntar sobre els problemes de la col·lecció, o d'altres relacionats amb els temes exposats.

Es practicarà la solució de problemes utilitzant Matlab.

Pràctiques:

Sessions de laboratori en que es mostra l'ús de software per a la resolució de problemes acadèmics per mostrar propietats d'algorismes, i de problemes reals per fer veure la metodologia d'implementació.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Formar en els principis teòrics i en l'aplicació de l'optimització contínua per resoldre problemes reals

26307 - OC - Optimització Contínua//Optimització

- * Presentar les bases teòriques dels principals algorismes de l'optimització contínua i les seves eines de resolució de problemes d'alta dimensionalitat.
- * Justificar l'eficiència computacional dels algorismes que es presenten.
- * Comprendre una part de les propietats dels algorismes mitjançant l'experimentació computacional amb programes preparats.
- * Adquirir pràctica en l'ús de les eines professionals de l'optimització contínua.
- * Entrar en contacte amb problemes reals d'optimització contínua.

Capacitats a adquirir:

- * Coneixement de les bases teòriques dels principals algorismes de l'optimització contínua sense i amb constriccions, i els procediments de resolució de problemes d'alta dimensionalitat.
- * Coneixement de la justificació de l'eficiència computacional dels distints algorismes d'optimització sense i amb constriccions.
- * Pràctica en l'ús de les eines professionals de l'optimització contínua, tant de domini públic com comercial. Capacitat d'avaluació del treball necessari per implementar un algorisme d'optimització per resoldre un problema donat.
- * Comprensió d'una part de les propietats dels algorismes mitjançant l'experimentació computacional amb programes preparats.
- * Haver tingut contacte amb problemes reals d'optimització contínua.

Continguts

Conceptes bàsics

Descripció:

Descomposició espectral d'una matriu. Formes i funcions quadràtiques. Esparsitat de matrius. Algorisme bàsic de minimització sense constriccions. Convergència global i convergència local. Ordre i taxa de convergència.

Optimització sense constriccions

Descripció:

Mètodes de Nelder-Mead, del gradient, del gradient conjugat, de Newton, i quasi-Newton (BFGS que aproxima l'Hessiana).

26307 - OC - Optimització Contínua//Optimització

Problemes de mínims quadrats

Descripció:

Factoritzacions ortogonals. Mínims quadrats lineals i de norma mínima en cas de rang deficient. Mínims quadrats no lineals pel mètode de Gauss-Newton.

Condicions d'òptim amb constriccions

Descripció:

Constriccions d'igualtat i de desigualtat. Constriccions de desigualtat actives en un punt factible. Concepte de punt regular i de pla tangent. condicions d'òptim de primer i de segon ordre. Matriu Z. Condicions per al cas de constriccions de desigualtat

Optimització amb constriccions lineals

Descripció:

Cas de constriccions d'igualtat. Mètode del conjunt actiu per a constriccions de desigualtat. Mètode de Murtagh-Saunders per a constriccions d'igualtat i fites. Cas de només fites.

Optimització amb constriccions qualssevol

Descripció:

Convexitat local i funció dual. Algorisme de maximització de la funció dual. Lagrangianes augmentades. Lagrangianes projectades, en formulació primera i segona (programació quadràtica seqüencial).

Sistema de qualificació

Dos exàmens parcials i pràctiques de laboratori. La nota final estarà composta en un 70% dels dos examens i un 30% de les pràctiques.

L'avaluació extraordinària per a la LCTE consistirà en un únic exàmen de tota l'assignatura que pesarà el 70% i les pràctiques realitzades durant el curs 30%.

Cada examen constarà de dos problemes i de dues preguntes de teoria a escollir entre tres preguntes.

26307 - OC - Optimització Contínua//Optimització

Bibliografia

Bàsica:

- Bertsekas, Dimitri P. *Nonlinear programming*. 2nd ed. Belmont: Athena Scientific, 1999. ISBN 1886529000.
- Dennis, J.E.; Schnabel, Robert B. *Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1983. ISBN 0136272169.
- Gill, Philip E.; Murray, Walter; Wright, Margaret H. *Practical optimization*. London: Academic Press, 1991. ISBN 0122839501.
- Luenberger, David G. *Linear and nonlinear programming*. 2nd ed. Kluwer Academic Publishers, 2004. ISBN 1402075936.
- Nocedal, Jorge; Wright, Stephen J. *Numerical optimization*. New York: Springer, 1999. ISBN 0387987932.

Complementària:

- Nabona, Narcís; Heredia, F. *Optimització contínua I : Teoria*. 1995.
- Nabona, Narcís. *Optimització contínua I : pràctiques*. 2000.
- Nabona, Narcís; Heredia, F. *Optimització contínua : problemes*. [Barcelona]: UPC, Facultat de Matemàtiques i Estadística, 2001.

26300 - PIPE - Probabilitat i Processos Estocàstics

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatòria)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 7,5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: JOSE FABREGA CANUDAS

Altres: JOSE FABREGA CANUDAS - A

Capacitats prèvies

- Fonaments de la teoria de la probabilitat: càlcul elemental de probabilitats.
- Familiaritat amb els models bàsics de probabilitat: distribucions binomial, geomètrica, de Poisson, uniforme, exponencial i normal.
- Nocions bàsiques de càlcul matricial.
- Càlcul infinitesimal: derivació i integració de funcions.

Metodologies docents

Teoria:

Són sessions d'una o de dues hores on es presenta el material de l'assignatura. S'emfatitzen les idees i els conceptes. Es presenten algunes demostracions que pel seu contingut i desenvolupament resulten pedagògicament creatives i formatives.

Problemes:

Són sessions d'una o de dues hores. El professor indica amb antelació quins són els problemes a treballar a la següent classe. Es podran encarregar treballs guiats a fer en grup.

Pràctiques:

Algunes de les sessions del curs es podran treballar amb ordinador per tal de fer simulacions sobre els conceptes teòrics del curs.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu general del curs és introduir l'estudiant en la modelització de fenòmens aleatoris. El nucli del curs consisteix en problemes de convergència estocàstica (lleis dels grans nombres i teorema central del límit) que són essencials en estadística, i en una introducció als processos aleatoris (cues, evolució de poblacions, etc.). S'introdueixen també les eines necessàries relacionades amb mètodes transformats (funcions generadores, funció característica). En el curs es dona una importància especial a l'estudi d'aplicacions específiques de cadascuna de les unitats teòriques per tal

26300 - PIPE - Probabilitat i Processos Estocàstics

d'exemplificar l'ús de les tècniques introduïdes i la seva aplicació a problemes del món real.

Principals objectius d'aprenentatge:

- Aprendre l'ús de mètodes transformats: funcions generadores de probabilitat, de moments, i funció característica.
- Entendre els diferents modes de convergència de successions de variables aleatòries i el significat precís de les lleis dels grans nombres i del teorema central del límit.
- Aprendre a treballar amb cadenes de Markov i el significat de les distribucions estacionàries i dels teoremes ergòdics.
- Estudiar i identificar models estocàstics basats en processos de Bernoulli, de ramificació, de Poisson, de naixement-mort, etc.
- Comprendre la necessitat de les simulacions i el paper que hi juga la probabilitat.

Capacitats a adquirir:

- Entendre el concepte d'esperança condicionada. Saber aplicar aquest concepte a la resolució de problemes.
- Entendre la utilitat dels mètodes transformats. Conèixer les funcions generadores de probabilitat i de moments de les distribucions de probabilitat més usuals. Conèixer la funció característica de les lleis de probabilitat més usuals i la seva aplicació al càlcul de moments.
- Conèixer les propietats bàsiques de les variables aleatòries conjuntament gaussianes. Saber operar amb la densitat gaussiana multidimensional. Entendre el significat d'incorrelació en el cas gaussià. Saber operar amb combinacions lineals de gaussianes i amb gaussianes condicionades.
- Entendre els diferents tipus de convergència de variables aleatòries i les seves relacions. Conèixer el teorema central del límit i entendre'n la importància en la teoria de la probabilitat. Conèixer les lleis dels grans nombres.
- Entendre el concepte de procés estocàstic. Saber operar amb les funcions de distribució i densitat d'ordre n . Saber calcular les funcions de valor mitjà i d'autocorrelació.
- Saber treballar amb el procés de Poisson i les seves aplicacions. Conèixer els resultats bàsics sobre cadenes de Markov. Saber aplicar la teoria de cadenes de Markov a models de probabilitat simples. Conèixer exemples bàsics de processos de naixement i mort.
- Saber identificar models de probabilitat basats en els resultats teòrics del curs.
- Comprendre la necessitat de les simulacions i el paper que hi fa la probabilitat.

Continguts

26300 - PIPE - Probabilitat i Processos Estocàstics

DISTRIBUCIONS MULTIDIMENSIONALS DE PROBABILITAT

Descripció:

Funcions de distribució i de densitat conjuntes. Canvi de variables. Independència i distribucions de probabilitat condicionades. Paràmetres estadístics i moments conjunts. Coeficient de correlació. Esperances condicionades. Matrius de covariàncies.

FUNCIONS GENERADORES DE PROBABILITAT I DE MOMENTS.

Descripció:

Funció generadora de probabilitats. Suma de variables aleatòries independents. Funció generadora de moments. Aplicació a la mitjana i a la variància mostrals.

APLICACIÓ: CREIXEMENT D'UNA POBLACIÓ I PROCESSOS DE RAMIFICACIÓ. ALTRES.

Descripció:

Els processos de ramificació com a model estocàstic per estudiar el creixement d'una població. Ús de la funció generadora de probabilitats per al càlcul de la probabilitat d'extinció. Nombre mitjà de descendents. Funció generadora de probabilitats de l'enèsima generació.

Altres aplicacions: La llei de probabilitat binomial negativa. Temps mitjà de retorn a l'origen en una passejada aleatòria.

FUNCIONS CARACTERÍSTIQUES I LA LLEI GAUSSIANA MULTIDIMENSIONAL.

Descripció:

Funció característica d'una variable aleatòria. Propietats i càlcul de moments. Teorema de convolució. Suma d'un nombre aleatori de variables aleatòries independents. Funció característica conjunta de vèries variables aleatòries.

Aplicació a les distribucions gaussianes multidimensionals: matrius de covariàncies. Funció característica conjunta de variables aleatòries gaussianes independents. Gaussianes n-dimensionals. Incorrelació i independència. Transformacions lineals. Dependència lineal i distribucions gaussianes singulars. Densitat gaussiana n-dimensional.

CONVERGÈNCIA DE SUCCESIONS DE VARIABLES ALEATÒRIES.

Descripció:

La llei feble dels grans nombres i el concepte de convergència en probabilitat. El Teorema central del límit i el concepte de convergència en distribució. El Teorema de Poisson i la relació Binomial-Poisson. El concepte de convergència en mitjana quadràtica. La llei forta dels grans nombres i el concepte de convergència quasi segura. Els lemes de Borel Cantelli. Exemples de la seva aplicació.

26300 - PIPE - Probabilitat i Processos Estocàstics

APLICACIÓ: ESTIMACIÓ. MÈTODES DE MONTECARLO.

Descripció:

Convergència en mitjana quadràtica i problemes d'estimació. Mètodes de Montecarlo. Altres aplicacions: Funcions de distribució empíriques.

CADENES DE MARKOV.

Descripció:

Cadenes de Markov de temps discret finites. Les equacions de Chapman-Kolmogorov. Classificació dels estats. Cadenes amb estats absorbents. Cadenes regulars. Distribucions estacionàries i teoremes límit. Matriu fonamental. Cadenes amb un nombre infinit d'estats.

APLICACIÓ: PASSEJADES ALEATÒRIES I ALTRES.

Descripció:

Passejades aleatòries en una o més dimensions. Problema de la ruïna del jugador. Evolució genètica de poblacions.

EL PROCÉS DE POISSON. PROCESSOS DE NAIXEMENT I MORT.

Descripció:

El procés de Poisson. Temps entre transicions. Estadística de les transicions. Processos de naixement i mort. Cadenes de Markov de temps continu.

APLICACIÓ: CUES I AVALUACIÓ DE SISTEMES.

Descripció:

Elements bàsics de la teoria de cues. La fórmula de Little. Cues M/M/c. Temps de servei general. Cues M/G/1.

SIMULACIONS: GENERACIÓ DE NOMBRES ALEATORIS

Descripció:

La necessitat de les simulacions. Generació de nombres amb distribució uniforme a $(0,1)$. Generació de nombres amb distribució normal. Generació d'altres distribucions de probabilitat. Tests estadístics per a nombres aleatoris.

26300 - PIPE - Probabilitat i Processos Estocàstics

Sistema de qualificació

La nota final de l'assignatura (NF) es calcularà de la forma següent:

$$NF = \max(EF, 0.4*EF + 0.4*EP + 0.2*T)$$

on EF és la nota de l'examen final, EP és la nota de l'examen parcial i T és la nota dels exercicis i treballs encarregats durant el curs.

Bibliografia

Bàsica:

Ross, S.M.. *Introduction to Probability Models*. Academic Press, 2006.

Tuckwell, H.C.. *Elementary Applications of Probability Theory*. Chapman & Hall, 1995.

Durrett, R.. *Essentials of Stochastic Processes*. Springer-Verlag, 1999.

Complementària:

Gut, A.. *An Intermediate Course on Probability*. Springer Verlag, 1995.

Grimmett, G.R.; Stirzaker, R.R.. *Probability and Random Processes*. Oxford Univ. Press, 2001.

Sanz Solé, M.. *Probabilitats*. Univ. de Barcelona, 1999.

26312 - PM - Programació Matemàtica//Programació Entera i Optimització Combinatòria

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Obligatòria)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 7,5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA
Altres: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA - A

Capacitats prèvies

Coneixements bàsics d'Investigació Operativa. Programació lineal.
Recomanables: Optimització de gran escala, Modelització en Programació Matemàtica

Metodologies docents

Teoria:
Sessions on es presenten i es discuteixen els continguts de l'assignatura. En alguns dels temes es faran servir transparències. En altres temes es faran classes tradicionals a la pissarra. Es farà servir la intranet docent per fer públic material docent relacionat amb l'assignatura: apunts d'alguns dels temes, enunciats de problemes i exàmens resolts.

Problemes:
Sessions on es plantegen i es resolen problemes numèrics relacionats amb els temes vistos a classe de teoria. Es dona un cert temps perquè l'estudiant intenti resoldre els problemes i posteriorment els problemes es resolen i es discuteixen.

Pràctiques:
Hi ha una pràctica que es realitza o bé individualment o bé en parella. Per introduir l'estudiant a la pràctica es faran un parell de sessions a l'aula de PC.
La pràctica consta de tres parts. La primera està adreçada a la resolució del dual lagrangiana d'un problema d'optimització combinatòria mitjançant un mètode d'optimització subgradient. La segona part està adreçada a l'obtenció d'una nova fita inferior pel mateix problema mitjançant un mètode iteratiu de resolució de la relaxació lineal + identificació de desigualtats violades. Aquesta segona part es resol fent servir un paquet estàndard de software. La tercera part consisteix en la programació d'un mètode heurístic per obtenir una solució factible per al problema.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- Donar un complement de formació bàsica en investigació operativa i familiaritzar l'estudiant amb mètodes que permeten resoldre algunes aplicacions pràctiques de problemes de programació entera i optimització combinatòria.
- Coneixer les possibles alternatives de modelització per als diferents problemes d'optimització discreta, així com llurs possibles aplicacions.

26312 - PM - Programació Matemàtica//Programació Entera i Optimització Combinatòria

- Conèixer la metodologia bàsica de la programació entera i, en particular els mètodes enumeratius i els de plans de tall, així com les possibles combinacions dels anteriors.
- Coneixer els resultats de la teoria de la dualitat i les seves implicacions en el cas de la programació discreta. Explorar les propietats de la dualitat i les característiques inherents a l'estructura del model matemàtic per a la resolució dels problemes discrets. Coneixer les propietats del dual lagrangiana en el cas de la programació discreta.
- Conèixer alguns mètodes heurístics bàsics per alguns problemes concrets d'optimització combinatòria.

Capacitats a adquirir:

- Ser capaç de formular un model adient i de dissenyar i implementar un prototipus d'un mètode per a la resolució d'un problema concret d'optimització combinatòria.
- Ser capaç de resoldre un problema de programació sencera mitjançant d'un algorisme enumeratiu.
- Ser capaç d'identificar desigualtats vàlides per a problemes típics de programació entera, com ara el problema de la motxilla i el problema del viatjant de comerç.
- Ser capaç de formular una relaxació lagrangiana per a un problema d'optimització discreta. Poder determinar l'existència o no de gap dual per a un problema d'optimització concret. Saber aplicar la tècnica d'optimització subgradient per a la resolució del dual lagrangiana.

Continguts

Problemes d'optimització combinatòria.

Descripció:

Definició i característiques dels problemes d'optimització combinatoria. Exemples de problemes d'optimització combinatòria. Els problemes d'optimització combinatòria com a problemes de programació lineal entera. Algunes famílies importants de models de problemes combinatoris: Problema de la motxilla, problema del viatjant de comerç (TSP), problemes discrets de localització de plantes, problemes d'acoblament (matching), problemes de subcobertura (packing), cobertura (covering) i partició (partitioning).

Mètodes de plans de tall.

Descripció:

Desigualtats vàlides i plans de tall. Els talls de Gomory. Procediment de generació de talls de Chvátal-Gomory. Relació entre el problema d'optimització i el problema de separació. Procediments d'identificació de constriccions

Característiques dels models de programació sencera.

Descripció:

L'envolvent convexa del conjunt de solucions possibles. Els problemes de programació entera com a problemes de programació lineal. Caracterització dels poliedres: punts i raigs extrems. Cares i facetes d'un poliedre convex. Mètodes d'eliminació de variables per a problemes de programació entera. Mètodes de reforç de constriccions i mètodes de reformulació automàtica.

26312 - PM - Programació Matemàtica//Programació Entera i Optimització Combinatòria

Mètodes enumeratius.

Descripció:

Relaxació, ramificació i afitació. Algorisme bàsic de branch and bound. Aspectes computacionals dels algorismes de branch and bound. Criteris de selecció de variable de ramificació. Criteris de selecció de subproblema candidat. Penalitzacions

Relaxació lagrangiana en programació entera.

Descripció:

Dualitat en programació discreta. El dual lagrangiana: equivalència entre dualització i convexificació. Relaxació lagrangiana i dualitat. Introducció a l'optimització no diferenciable: l'optimització subgradient. Exemples de relaxacions lagrangianes per a problemes tipus: problema de la motxilla, problemes de localització, problema del viatjant de comerç.

El problema de la motxilla.

Descripció:

Propietats bàsiques el problema de la motxilla. Desigualtats vàlides i facetes pel problema de la motxilla: Desigualtats tipus cover, desigualtats canòniques. El problema de separació per a les desigualtats de cover. Procediments de desprojecció (lifting).

El problema del viatjant de comerç.

Descripció:

Propietats bàsiques i alternatives de modelació per al problema del viatjant de comerç. Desigualtats vàlides: Desigualtats de trancament de subcircuit, desigualtats de 2-matching, desigualtats peine. El problema de separació per a les desigualtats de trancament de subcircuit

26312 - PM - Programació Matemàtica//Programació Entera i Optimització Combinatòria

Sistema de qualificació

Convocatori ordinària:

Teoria: un examen parcial alliberatori a partir de 5 i un examen final.

Pràctica: realització d'una pràctica, bé individualment o bé en parelles.

Realització optativa d'una col·lecció d'exercicis personalitzats.

Per aprobar l'assignatura és necessari tenir un mínim de 4 tant en teoria com a la pràctica. La nota final s'obté de la ponderació:

0.6 (nota de teoria) + 0.3 (nota de pràctica) + 0.1 (exercicis personalitzats)

Els estudiants amb menys d'un 4 a teoria o a la pràctica, la nota final serà:

$\text{Min.}\{4, 0.6$ (nota de teoria) + 0.3 (nota de pràctica) + 0.1 (exercicis personalitzats)}

Convocatori extraordinària:

Hi haurà un examen de tot el temari i també una pràctica. La nota final de la convocatori extraordinària es calcula similarment a la de la convocatori ordinària. Es guardarà la nota de la pràctica de la convocatori ordinària si aquesta no és inferior a un 7.

Bibliografia

Bàsica:

Nemhauser, G.L.; Wolsey, L.A. *Integer and combinatorial optimization*. New York: John Wiley and Sons, 1988. ISBN 047182819X.

Padberg, Manfred. *Linear optimization and extensions*. 2nd, revised and expanded ed. New York: Springer-Verlag, 1999. ISBN 3540658335.

Cook, William [et al.]. *Combinatorial optimization*. New York: Wiley, 1998. ISBN 047155894X.

Wolsey, Laurence A. *Integer programming*. New York: John Wiley & Sons, 1998. ISBN 0471283665.

26334 - TMD - Tècniques de Minería de Dades//Mineria de Dades

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNiques ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: CARINA GIBERT OLIVERAS

Altres:
CARINA GIBERT OLIVERAS - A

Capacitats prèvies

- * Nocions d'inferència estadística.
- * Tècniques d'anàlisi de dades multivariants i de regressió lineal múltiple.
- * Llenguatge de programació i gestió de bases de dades.

Metodologies docents

Teoria:

Una sessió setmanal de dues hores. El professor desenvolupa el programa a la pissarra o amb l'ajuda de transparències. Per a certes parts del temari, el professor recomana la lectura d'articles divulgatius o de capítols de llibres. Aquest material es pot trobar amb antelació a reprografia o a la intranet de l'assignatura. Es preveu que algunes sessions siguin presentades per professionals externs.

Problemes:

No hi ha sessions de problemes

Pràctiques:

Una sessió setmanal de dues hores a l'aula informàtica. Es presenten les eines per poder fer servir a la pràctica els elements teòrics vistos a les sessions de teoria. Els estudiants tenen des de l'inici de curs la col·lecció dels guions de les sessions de pràctiques. A vegades es demana als estudiants que siguin ells els qui programin algun d'aquests elements teòrics. Altres vegades s'aprèn a fer servir eines prèviament programades. Els conjunts de dades emprades en les sessions pràctiques es poden trobar al directori que l'assignatura té al servidor de l'FME o a la intranet. Al final de cada pràctica, els estudiants lliuren els resultats obtinguts i un petit informe.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

La Minería de Dades consisteix en la conversió de dades en coneixement per a la presa de decisions. La Minería de Dades és la fase central del procés d'extracció de coneixement de les bases de dades KDD (Knowledge Discovery in Databases), en aquest sentit la Minería de Dades és un punt d'encontre de diferents disciplines: l'estadística, aprenentatge automàtic,

26334 - TMD - Tècniques de Minería de Dades//Mineria de Dades

tècniques de visualització, bases de dades i sistemes executius per a la presa de decisions.

- * Saber realitzar la descripció estadística de bases de dades.
- * Conèixer eines de reducció de la dimensionalitat i la visualització de dades.
- * Conèixer la generació de regles d'associació.
- * Conèixer tècniques per a la definició de conglomerats.
- * Saber obtenir models d'aprenentatge supervisats i no supervisats.
- * Saber fer servir entorns de programació de lliure distribució i professionals per a minería de dades.

Capacitats a adquirir:

- * Identificar problemes de minería de dades en l'entorn professional.
- * Identificar les tècniques estadístiques i/o d'intel·ligència artificial més apropiades per al problema que s'ha de resoldre.
- * Construir un procés complet de KDD utilitzant la combinació de tècniques de preprocessament, minería de dades i postprocessament correcta
- * Generar informes comprensibles per un usuari final amb el coneixement descobert i els resultats rellevants per a la presa de decisions posterior
- * Utilitzar sistemes de minería de dades per a la resolució de problemes reals
- * Avaluar la qualitat dels resultats obtinguts
- * Aprendre a planificar tasques de llarga duració i desenvolupar treball en equip

Continguts

Introducció a la minería de dades

Tècniques Descriptives

Descripció:
Descripció estadística automàtica de bases de dades
Visualització multivariant
Clustering

Tècniques d'associació entre variables

Descripció:
Generació de regles d'associació
Xarxes Baessianes

26334 - TMD - Tècniques de Minería de Dades//Mineria de Dades

Models de predicció

Descripció:

Anàlisi discriminant
Arbres de decisió, Arbres de regressió, Arbres de models
Inducció de regles de classificació
Raonament basat en casos
Regressió, ANOVA, ANCOVA
Xarxes neuronals, "Radial Basis Functions"
Màquines de vector de suport ("Support Vector Machines")
Computació evolutiva, "Ant colony" optimitzacions

Validació i consolidació del coneixement descobert

La integració de tècniques en Minería de Dades

Sistemes professionals de minería de dades

Presentació de resultats

Sistema de qualificació

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà a partir de la nota obtinguda en les tres pràctiques realitzades durant el curs. La primera es basa en la resolució d'un problema de preprocés. Aquesta primera pràctica suposa la realització de la descripció estadística automàtica d'una Base de Dades, seguit de la visualització multivariant.

La segona pràctica tractarà amb tècniques de clustering i d'associació de variables.

La tercera pràctica és lliure sobre un problema de predicció, escollit per l'alumne entre diferents alternatives. Aquesta última pràctica incorpora els elements de les anteriors i té com a finalitat la resolució d'un problema de predicció mitjançant diferents models i la seva comparació. Aquesta pràctica haurà de ser defensada públicament i l'estudiant haurà de respondre a més, les preguntes teòriques sobre els models i mètodes de l'assignatura, configurant així un examen final oral.

Las pràctiques es ponderaran amb un 15%, 15% i 70% respectivament. Cada pràctica comportarà la redacció del corresponent informe i podran ser efectuades conjuntament fins un màxim de dos alumnes.

26334 - TMD - Tècniques de Minería de Dades//Minería de Dades

Bibliografia

Bàsica:

- Aluja, T.; Morineau, A.. *Aprender de los datos el análisis de componentes principales*. EUB, 1999.
- Hand, D. J.. *Construction and assessment of classification rules*. Wiley, 1997.
- Hastie, T.; Tibshirani, R.; Friedman, J.. *The elements of statistical learning: data mining*. Springer, 2001.
- Hernández Orallo, J.; Ramírez Quintana, M.J.; Ferri Ramírez, C.. *Introducción a la minería de datos*. Pearson, 2004.
- Witten, I. H.; Frank, E.. *Data mining: practical machine learning tools and techniques*. Morgan Kaufman, 2005.

Complementària:

- Berry, M. J. A.; Linoff, G.. *Data mining: techniques for marketing, sales, and customer support*. Wiley, 1997.
- Hand, D.; Mannila, H.; Smyth, P.. *Principles of data mining*. MIT Press, 2001.
- Lebart, L.; Morineau, A.; Piron, M.. *Statistique exploratoire multidimensionnelle*. Dunod, 1997.
- Peña Sánchez de Rivera, Daniel. *Regresión y diseño de experimentos*. Alianza, 2002.
- Peña Sánchez de Rivera, Daniel. *Análisis de datos multivariantes*. McGraw-Hill, 2002.
- Ripley, B.D.. *Pattern recognition and neural networks*. Cambridge University Press, 1995.
- Bishop, C. M.. *Neural networks for pattern recognition*. Clarendon Press, 1995.
- Breiman, L.; ... [et al.]. *Classification and regression trees*. Chapman & Hall/CRC, 1998.
- Cyos, K.; Pedyioz, W. I.; Swiniaski, R.. *Data mining methods for knowledge discovery*. Kluwer, 1998.
- Cristianini, N.; Shawe-Taylor, J.. *Introduction to support vector machines; and other kernel-based learning methods*. Cambridge University Press, 2000.

Altres recursos:

Els articles d'interès en cada curs es proporcionaran d'acord amb la temàtica dels treballs pràctics desenvolupats pels alumnes.

26335 - TM - Tècniques de Mostreig

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNiques ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 6 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: MONICA M. BECUE BERTAUT
Altres: MONICA M. BECUE BERTAUT - A

Capacitats prèvies

Coneixements elementals de teoria de mostreig
Coneixements d'inferència

Metodologies docents

Teoria:
Corresponen a classes magistrals seguint el temari d'acord amb la programació horària entregada a començament del curs.

Problemes:
S'utilitzen per fixar els conceptes teòrics presentats a la classe de teoria.

Pràctiques:
S'utilitzarà software especialitzat, principalment SAS

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu es presentar els mètodes d'extracció de mostres (disseny) i els estimadors associats (estimació) que permeten estudiar una població finita mitjançant l'examen d'una part d'aquesta població (mostra) i la extrapolació dels resultats a tota la població.

* Es vol donar una visió actualitzada d'aquestes tècniques e insistir sobre els desenvolupaments més recents. A més a més, es vol dedicar molta atenció als problemes que surtin en la pràctica del mostreig, com les no-respostes o les tècniques de mostreig indirecte a utilitzar en cas de no disposar d'un marc mostral

* Es donarà molta importància a la utilització de software de mostreig, en particular al software especialitzat (SAS, principalment)

26335 - TM - Tècniques de Mostreig

* Integar que el disseny del mostreig es té que tener en compte en l'anàlisi posterior de les dades

Capacitats a adquirir:

Saber escollir el disseny de mostra més adequat

Saber associar el estimadors als diferents dissenys

Tenir en compte les particularitats del estudi

Adaptar els principis bàsics amb rigor a la realitat estudiada

Manejar el software adient

Continguts

Introducció i nocions bàsiques

Descripció:

Introducció i Nocions bàsiques. Etapes d'una enquesta. Planificació i estimació. Trets específics de la teoria de mostreig en relació a la teoria clàssica de l'estimació.

Fonaments teòrics de la teoria de mostreig

Descripció:

Fonaments teòrics de la teoria de mostreig. Població finita i estimació. Els pi-estimadors. L'estimador de Hájek.

Extraccio aleatòria simple

Descripció:

Extracció aleatòria simple. Amb i sense reposició. Estimació d'una proporció, estimació d'un rati. Algorismes per l'extracció simple.

Disseny amb probabilitats desiguals. Algorismes per escissió

Disseny estratificat

Extracció en varies etàpes. Extracció en conglomerats

Descripció:

Extracció en conglomerats, en varies etapes i a dos fases.

26335 - TM - Tècniques de Mostreig

Mètodes de recomposició

Descripció:

Recomposició en el cas d'extracció simple. Recomposició en cas d'extracció amb mètodes complexos. Postestratificació. Estimació per raking-ratio. Estimació per diferència. Estimació per quocient. Estimació per regressió. Aplicació al tractament de les no-respostes.

Correcció de no-respostes

Descripció:

Recomposició i no-respostes.
Hipòtesis i mètodes

Disseny i anàlisi de dades: efecte dels pesos i del mètode d'extracció

Descripció:

Efectos de los pesos en la estimación de los parámetros de un modelo

Efectos del método de extracción en la estimación de los parámetros de un modelo.

Estudio concreto de algunos modelos.

Medición de los efectos

Estimació de la varianza en dissenys complexos

Descripció:

Estimació de la varianza per linealització. Aproximació de la variança per linealització. Linealització per etapes. Linealització d'una funció d'interès implícita.

Mostreigs emprats en algunes de les grans enquestes de la estadística pública: Enquesta de salut, epa, ETC.

Mostreig indirect

Mostreig espacial

Avaluacions

26335 - TM - Tècniques de Mostreig

Sistema de qualificació

Entrega de 6 pràctiques (30% de la nota). Entrega de problemes en classe (30% de la nota). Examen final (40% de la nota)

Normes de realització de les activitats

La entrega de les pràctiques es obligatòria
La entrega dels problemes es obligatòria.

Bibliografia

Bàsica:

Tillé, Yves. *Théorie des sondages*. Dunod, 2001.

Lavallée P.. *Le sondage indirect*. Editions de l'université de Bruxelles, 2002.

Särndal, C.-E.; Swensson, B.; Wretman, J.. *Model assisted survey sampling*. Springer, 1997.

Tillé, Yves. *Sampling Algorithms*. Springer, 2006.

Complementària:

Tillé, Yves. *Teoría de muestreo (manuscrito)*. en Atenea,

Ardilly P., Tillé Y.. *Sampling Methods: Exercises and Solutions*. Springer, 2005.

26329 - TMMF - Teoria Matemàtica dels Mercats Financers

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2011
Titulació: LLICENCIATURA DE CIÈNCIES I TÈCNIQUES ESTADÍSTIQUES (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
Crèdits: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: JOSEP JOAQUIM MASDEMONT SOLER

Altres:
JOSEP JOAQUIM MASDEMONT SOLER - A
FRANCESC D'ASSIS PLANAS VILANOVA - A

Capacitats prèvies

- * Coneixements de càlcul infinitesimal.
- * Coneixements de probabilitat general.

Metodologies docents

Teoria:
A les sessions de teoria es desenvoluparà el programa amb exemples.

Problemes:
A les sessions de problemes els alumnes treballaran la llista d'exercicis i els resoldran i presentaran de manera personal o per grups.

Pràctiques:
Durant el curs hi haurà la possibilitat de desenvolupar una pràctica de curta durada

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu del curs és introduir els mètodes matemàtics per a la valoració de productes financers moderns. El curs consta de tres parts diferenciades. La primera part està dedicada a descriure els productes financers i la seva valoració usant arbitratge. En la segona part es dona la fonamentació matemàtica per als processos discrets. Finalment, en la tercera part, es tracten els processos continus, per acabar presentant l'entorn de Black-Scholes. Per això cal també introduir nocions bàsiques de càlcul diferencial estocàstic.

- * Que l'alumne compregui la base matemàtica de la modelització dels mercats financers.
- * Tenir coneixement de les limitacions dels models.
- * Aprendre el concepte d'arbitratge i les seves aplicacions.
- * Adquirir nocions de càlcul diferencial estocàstic.
- * Entendre la fonamentació i la deducció de la fórmula de Black-Scholes.

26329 - TMMF - Teoria Matemàtica dels Mercats Financers

* Que l'alumne sàpiga valorar productes financers senzills.

Capacitats a adquirir:

- * Saber obtenir els preus teòrics de productes financers senzills com per exemple opcions europees de compra.
- * Saber l'ús d'opcions financeres per a cobertura i especulació.
- * Saber resoldre equacions diferencials estocàstiques senzilles.
- * Capacitat de fer servir diferents mesures de probabilitat i fer simulacions en arbres binomials.
- * Estar en disposició de poder començar a treballar en entitats financeres.

Continguts

Productes financers i arbitratge

Descripció:

Introducció als futurs i les opcions. Concepte d'arbitratge i el seu ús.
Cobertura amb futurs i opcions. Preus forward i futurs. Futurs sobre tipus d'interès. Swaps. Propietats dels preus de les opcions sobre accions.

Models discrets

Descripció:

El model d'arbre binomial. La probabilitat risc neutral. Formalisme per als mercats discrets. Informació, mesurabilitat i filtracions. Estratègia de carteres i autofinançament. Esperança condicional. Teorema de Kolmogorov. Martingales.

Models continus

Descripció:

Passeig aleatori i obertura cap als mercats continus. Moviment brownià. Integral i càlcul d'Itô. Equacions diferencials estocàstiques. Teoremes de canvis de mesura. Estratègies contínues autofinançades. Model i fórmula de Black-Scholes.

Sistema de qualificació

Hi haurà un examen parcial no eliminadori de matèria i un examen final amb continguts teòrics i pràctics. La nota final serà:

$A = \max((\text{examen parcial}) * 0,4 + (\text{examen final}) * 0,6, \text{examen final})$

en cas de no haver realitzat cap pràctica, o bé:

$\max(A, A * 0,8 + \text{practica} * 0,2)$ en cas d'haver realitzat una pràctica.

26329 - TMMF - Teoria Matemàtica dels Mercats Financers

Bibliografia

Bàsica:

- Baxter, M.; Rennie, A.. *Financial calculus*. Cambridge University Press, 1997.
- Dothan, M.. *Prices in financial markets*. Oxford University Press, 1990.
- Hull, J.. *Options, futures and other derivative securities*. Prentice Hall, 1997.
- Lamberton, D.; Lapeyre, B.. *Introduction to stochastic calculus applied to finance*. Chapman & Hall, 1996.
- Wilmott, P.; Dewynne, J.; Howison, S.. *Option pricing*. Oxford Financial Press, 1997.

Complementària:

- Ikeda, N.; Watanabe, S.. *Stochastic differential equations and diffusion*. Noth Holland, 1989.
- Kloeden, P.E.; Platen, E.; Schurz, H.. *Numerical solution of SDE through computer*. Springer Verlag, 1997.
- Rogers, L. C. G.; Williams, D.. *Diffusions Markov processes and martingales*. Cambridge University Press, 2000.
- Williams, D.. *Probability with martingales*. Cambridge University Press, 1997.
- Wilmott, P.; Howison, S.; Dewynne, J.. *The mathematics of financial derivatives*. Cambridge University Press, 1998.