

Guia Docent

08/09

Facultat de Matemàtiques i Estadística

Curs E. Noether

Master en Enginyeria Matemàtica



1882-1935



fMe

Facultat de Matemàtiques
i Estadística

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

f_{ME}

Màsters

Facultat de Matemàtiques
i Estadística
FME

Català - Castellano - English

Informació General

MMA

MEM

MEM (Màster en Enginyeria Matemàtica)

- ** Introducció
- ** Assignatures
- ** Branques
- ** Calendaris i horaris

Actualment i cada cop més, els models matemàtics estan jugant un paper molt important dintre de les ciències i la tecnologia. Per altra banda, la UPC té un gran potencial d'equips de professors que acumulen, gràcies a les connexions i sinèrgies generades pel fet d'estar en una universitat politècnica, una gran experiència en l'aplicació de les matemàtiques a les ciències i a la tecnologia així com en el treball en grups interdisciplinaris.

MEIO UPC-UB

Aquesta experiència es concreta moltes vegades en contractes i convenis amb empreses o entitats externes a la UPC on realment s'apliquen els coneixements matemàtics per a la modelització i resolució de problemes específics de les diverses branques de la ciència o la tecnologia.

PREINSCRIPCIÓ

MATRÍCULA

Amb la posta en marxa dels nous màsters oficials, sorgeix una gran oportunitat per posar al servei de la societat, tota aquesta experiència que té la UPC proporcionant la possibilitat d'entrar i acabar treballant en el món professional de la modelització i l'enginyeria matemàtica.

Realitzar una consulta

Per a més informació, podeu adreçar-vos aquí direccio.MEM.fme@upc.edu

Objectius
Pla d'estudis
Admesos Febrer 2007

Darrera actualització (Wednesday, 07 February 2007)

[Enrera]

f_{ME}

Màsters

Facultat de Matemàtiques
i Estadística
FME

Català - Castellano - English

Informació General

MMA

MEM

MEM - Objectius i competències genèriques

- ** Introducció
- ** Objectius
- ** Pla d'estudis
- ** Assignatures
- ** Branques
- ** Calendaris i horaris

MEIO UPC-UB

PREINSCRIPCIÓ

MATRÍCULA

Realitzar una consulta

L'objectiu final del Màster d'Enginyeria Matemàtica consisteix en formar els estudiants en les competències següents:

1. **Formulació de models.** Formular, analitzar i validar models matemàtics de problemes pràctics emprant les eines matemàtiques més adequades als objectius que es persegueixin.
2. **Obtenció de solucions.** Obtenir i planificar solucions (exactes o aproximades) a aquests models en funció de les eines i recursos de que es disposin.
3. **Discussió de les solucions.** Discutir l'abast i rellevància d'aquestes solucions i saber-ne presentar i defensar les conclusions.
4. **Medis computacionals.** Usar medis computacionals com a eina indispensable per a l'anàlisi i solució dels problemes.
5. **Equips interdisciplinaris.** Treballar en equips interdisciplinaris formats pels més diversos perfils professionals (com ara enginyers, metges, científics, informàtics o economistes).
6. **Memòries i exposicions.** Realitzar exposicions i memòries (orals o escrites) dels aspectes mencionats anteriorment.

Darrera actualització (Wednesday, 17 May 2006)

[Enrera]

f_{ME}

Màsters

Facultat de Matemàtiques
i Estadística
FME

Català - Castellano - English

	MEM - Pla d'estudis
Informació General	
MMA	L'estudiant haurà de cursar 120 crèdits, dels quals...
MEM	<ul style="list-style-type: none"> • 90 seran crèdits obtinguts en cursar les assignatures pròpies del màster o, si s'escau, correspondran a matèries convalidades o a assignatures d'altres màsters autoritzades en cada cas individual. • 30 correspondran a una tesina de màster que es farà preferentment en col·laboració amb una empresa o institució externa o amb un departament intern o extern a la UPC.
<ul style="list-style-type: none"> • Introducció • Objectius • Pla d'estudis • Assignatures • Branques • Calendaris i horaris 	<p>Estructura</p> <p>Una de les característiques principals del pla d'estudis del màster és la seva gran interdisciplinarietat i connexió amb altres màsters de la UPC.</p> <p>L'estructura del màster contempla una primera fase de formació (primer i segon semestre) de caràcter transversal, constituïda per assignatures anomenades fonamentals. La segona fase, es ramifica segons especialitzacions i és constituïda per assignatures de desenvolupament i per assignatures complementàries (segon i tercer semestre). La darrera fase del màster (quart semestre) consisteix en la realització del <u>treball de fi de màster</u>.</p>
MEIO UPC-UB	
PREINSCRIPCIÓ	
MATRÍCULA	
Realitzar una consulta	<p>Especialitzacions</p> <p>La segona part del màster es ramifica segons set línies d'especialització:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visió i tractament d'imatges 2. Modelització en ciències biomèdiques 3. Astrodinàmica 4. Enginyeria de les finances 5. Mecànica computacional 6. Processament, transport i protecció de la informació 7. Modelització i control de sistemes <p>Per tal d'assolir una d'aquestes especialitzacions caldrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haver cursat un nombre mínim de crèdits de les assignatures fonamentals (vegeu cada especialització) o, si s'escau, matèries convalidades. • Haver cursat un mínim de 25 ECTS d'assignatures de desenvolupament o de les complementàries de l'especialització. • Completar satisfactòriament la tesina de màster de 30 ECTS que es fa en la fase final del màster. <p>Per obtenir el títol de màster sense especialització, l'itinerari de l'estudiant haurà d'estar supervisat i aprovat.</p> <p>Darrera actualització (Tuesday, 21 April 2009)</p> <p>[Enrera]</p>

11875 - ALGO - ALGORÍSMICA

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 723 - LSI - Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: DIAZ CORT, JOSE
Altres: Mitsche, Dieter

Objectius generals de l'assignatura

Donar les eines bàsiques per al disseny i l'anàlisi d'algorismes seqüencials.

- * Donar les eines combinatòries necessàries.
- * Resolució de recurrències.
- * Algorismes per a grafs.
- * Programació dinàmica.
- * Cerca i classificació.
- * Complexitat i intractabilitat.

Capacitats a adquirir:

- * Coneixements bàsics d'algorismica

Continguts

Introduccio

Notacio asimptotica, complexitat d'algorismes. Metodes probabilistics a l'algorismia.

Algorismes voraços

Arbre d'extensió minimal, motxilla 0-1, planificació de tasques amb un processador. Codis de Huffman.s de Huffman

Programació dinàmica

Multiplicació de matrius, LCS, motxilla fraccional, PD sobre arbres, el problema del viatjant.

Cerca i classificació

Quicksort, quicksort aleatori, quick-select, fites inferiors a l'ordenació per comparació. RADIX. Taules de dispersió i aplicacions.

Heurístiques

Introducció a les heurístiques de cerca local

Complexitat

Tractabilitat i intractabilitat, les classes P, NP i NP-completa.

Introducció a la computació quàntica

El Qbit. La transformada de Fourier quàntica i l'algorisme per a factoritzar.
Criptografia quàntica

-

Complexitat aritmètica

Aritmètica modular, mcd, potències d'un element, algorisme de primalitat (Solovay-Rabin), el sistema RSA de criptografia.

11875 - ALGO - ALGORÍSMICA

Última modificació: 24/07/2008

Sistema de qualificació

Entrega problemes setmanals (25% de la nota)

Examen trimestral (25% de la nota)

Examen final (50% de la nota)

Capacitats prèvies

* Anàlisi, Àlgebra, Probabilitat, Programació

Requisits

Calcul I, II; Informàtica I i II, Àlgebra Lineal, Computació Algebraica, Probabilitat i Estadística

Metodologies docents

Teoria:

2.5 hores per setmana

Problemes: 1.5h

1.5 hores per setmana

Pràctiques:

No

Bibliografia

Bàsica:

Ferri, F.; Albert, J.; Martín, G.. *Introducció a l'anàlisi i disseny d'algorismes*. Universitat de València, 1998.

Cormen, T.. *Introduction to algorithms*. MIT Press, 2001.

Sedgewick, R.; Flajolet, P.. *An introduction to Analysis of Algorithms*. Addison-Wesley, 1996.

Complementària:

Sedgewick, R.. *Algorithms in C++*. Addison-Wesley, 1998.

Graham, R.; Knuth, D.; Patashnik, O.. *Concrete Mathematics*. Addison-Wesley, 1994.

Mitzenmacher, M.; Upfal, E.. *Probability and computing: randomized algorithms and probabilistic analysis*. Cambridge, 2005.

11285 - TOEDOS - TEORIA QUALITATIVA D'EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES // SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I

Curs: 2008

Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MARTINEZ-SEARA ALONSO, M. TERESA

Altres: ROLDÁN GONZÁLEZ, PABLO

Objectius generals de l'assignatura

La dinàmica de molts sistemes està modelitzada per equacions diferencials ordinàries (EDO). Dissortadament, el club de les EDO resolubles es redueix a 7 o 8 tipus, i l'aplicació directa d'un mètode numèric de resolució té moltes limitacions (no permet tractar fàcilment famílies de paràmetres, la integració per a temps llargs està afectada per molts errors, el sistema considerat és caòtic, etc.). La teoria qualitativa d'EDO permet conèixer les propietats més rellevants d'un sistema (estabilitat, comportament asimptòtic, etc.) sense haver de conèixer explícitament les solucions, i a la vegada produeix mètodes constructius que permeten aproximar solucions concretes.

L'objectiu d'aquesta assignatura consisteix a descriure els mètodes -analítics, geomètrics, topològics i numèrics- que s'utilitzen en l'estudi de les propietats locals i globals tant de les solucions d'equacions diferencials (sistemes dinàmics continus) com de les iteracions successives d'aplicacions (sistemes dinàmics discrets). Pel tipus de problemes que estudia, aquesta assignatura està relacionada amb diverses matèries de ciència no lineal, com l'astrodinàmica, la mecànica celeste, la neurociència computacional, etc

* Estudiar les bifurcacions més elementals a través de models matemàtics d'activitat neuronal.

* Aplicar la teoria qualitativa al pla (Poincaré-Bendixson...) a problemes de dinàmica de poblacions.

* Treballar el concepte de caos i relacionar-lo amb altres fenòmens presents als sistemes dinàmics (tangències homoclíniques, autosimilaritat, dimensions fraccionàries).

* Estimular, mitjançant els treballs, la recerca de bibliografia especialitzada, essencialment escrita en anglès.

* Exposar en públic tant exercicis en el període lectiu ordinari com els treballs de curs.

* Implementació d'algorismes d'experimentació i simulació dels diferents models que els seran presentats.

Capacitats a adquirir:

* Conèixer els conceptes bàsics de sistemes dinàmics i, en particular, de teoria qualitativa d'equacions diferencials ordinàries.

* Reforçar la formació i la interpretació de models i detectar-ne els problemes analítics subjacents.

* Millorar la recerca de bibliografia especialitzada, essencialment escrita en anglès.

* Exercitar-se en l'ús de programari específic d'equacions diferencials i sistemes dinàmics. En particular, els programes XPP (Bard Ermentrout) i Dynamics Solver (Juan M. Aguirregabiria).

* Millorar l'exposició en públic.

11285 - TOEDOS - TEORIA QUALITATIVA D'EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES // SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 24/07/2008

Continguts

Equacions diferencials ordinàries i sistemes dinàmics

Flux associat a un camp vectorial sobre \mathbb{R}^n o una varietat. Sistemes dinàmics. Funcions de Liapunov. Teorema de Poincaré-Bendixson sobre el pla i l'esfera. Exemples en dinàmica de poblacions.

Aplicació de Poincaré i sistemes dinàmics discrets.

Sistemes lineals $x' = A(t)x$, fórmula de Liouville, teoria de Floquet. Estructura local dels elements hiperbòlics. Estabilitat estructural de sistemes lineals hiperbòlics $x' = Ax$ en \mathbb{R}^n , i automorfismes lineals hiperbòlics $x \rightarrow Lx$ en \mathbb{R}^n . Teoremes de Hartman. Varietats invariants d'elements hiperbòlics. Introducció al teorema de la varietat central.

Teoria de pertorbacions.

Desenvolupaments en sèrie de potències, mètode de Lindstedt-Poincaré. Pertorbacions d'òrbites homoclíniques planes: mètode de Melnikov. Teoria de mitjanes, introducció als teoremes del twist, de Kolmogorov-Arnold-Moser i de Nekhoroshev.

Formes normals i teoria de bifurcacions.

Reducció formal a forma normal lineal: teoremes de Poincaré i Poincaré-Dulac. Convergència: dominis de Poincaré i Siegel. Cas de sistemes hamiltonians. Bifurcacions locals generals: sella-node, transcítica, forca, Hopf. Exemples en models de l'activitat neuronal.

Sistemes discrets unidimensionals.

Homeomorfismes i difeomorfismes del cercle, nombre de rotació. Teorema de Denjoy. Propietats genèriques. Estabilitat. Aplicació: EDO sobre el tor. Aplicacions unidimensionals de l'interval: aplicació logística, teorema de Sarkovskii.

Conjunts hiperbòlics i fenòmens caòtics.

El shift de Bernoulli, la ferradura d'Smale. Sistemes amb dinàmica hiperbòlica caòtica. Teorema del punt homoclínic d'Smale. No integrabilitat de difeomorfismes amb punts homoclínics transversals. Fenomen de Newhouse. Transicions al caos.

11285 - TOEDOS - TEORIA QUALITATIVA D'EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES // SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 24/07/2008

Dinàmica complexa.

Fractals, dimensió fraccionària i autosimilaritat.

Sistema de qualificació

Els treballs de curs suposen un 40 % de la nota de l'assignatura. Es plantegen durant la tercera setmana del curs i s'entreguen per escrit dues setmanes abans d'acabar-lo. Es pacta amb els estudiants una sessió d'exposició de treballs, on cadascú disposa d'uns 20 minuts. Els professors valoren com s'han superat les dificultats del treball, la profunditat amb què s'han tractat i la claredat de l'exposició.

Es fa una prova escrita a final de curs, que suposa un 30 % de la nota final.

El 30 % restant s'avalua a partir de les entregues i exposicions de problemes realitzades durant el curs.

Capacitats prèvies

- * Habilitat per al càlcul numèric d'equacions diferencials (desenvolupada a l'assignatura de Mètodes Numèrics III).
- * Utilització de programari de càlcul simbòlic.
- * Coneixement de les equacions diferencials lineals (desenvolupat a Equacions Diferencials I).
- * Curiositat per les matèries pluridisciplinàries.

Metodologies docents

Teoria:

La metodologia és comuna a teoria i problemes. A les classes de teoria es fa més èmfasi en aspectes analítics bàsics de la teoria qualitativa d'EDO.

Problemes:

La metodologia és comuna a teoria i problemes. A les classes de problemes es fa més èmfasi en models matemàtics que presenten els comportaments dinàmics d'interès en el curs.

Pràctiques:

Es fan 2 o 3 sessions pràctiques a l'aula d'informàtica per donar a conèixer programari útil per a l'estudi i la representació d'equacions diferencials i les seves bifurcacions. Les classes consisteixen en el desenvolupament d'alguns exemples. En l'execució dels treballs de curs i problemes assignats, els estudiants han de potenciar les habilitats en l'ús d'aquest programari, consultant el professor sempre que sigui necessari.

11285 - TOEDOS - TEORIA QUALITATIVA D'EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES // SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 24/07/2008

Bibliografia

Bàsica:

- Devaney, R.L.. *A first course in chaotic dynamical systems*. Addison-Wesley, 1992.
- Blanchard, P.; Devaney, R.L. *Differential equations*. Brooks/Cole, 2002.
- Nusse, H.E.. *Dynamics: numerical explorations*. Springer-Verlag, 1998.
- Strogatz, S.H.. *Nonlinear dynamics and chaos (with applications to physics, biology, chemistry a.* Perseus Publishing, 1994.
- Guckenheimer, J.; Holmes, J.. *Nonlinear oscillations, dynamical systems, and bifurcations*. Springer-Verlag, 1983.

Complementària:

- Robinson, C.. *Dinamical systems: stability, symbolic dynamics and chaos*. CRC Press, 1999.
- Katok, A.. *Introduction to the modern theory of dynamical systems*. Cambridge Univ. Press, 1995.
- Chicone, C.. *Ordinary differential equations with applications*. Springer-Verlag, 1999.
- Dayan, P.. *Theoretical neuroscience: computational and mathematical modeling of neural syst.* MIT Press, 2001.
- Sparrow, C.. *The Lorenz equations : bifurcations, chaos, and strange attractors*. Springer-Verlag, 1982.

34401 - AD - ANÀLISI DE DADES // PROBABILITAT

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: NONELL I TORRENT, RAMON

Altres: RIUS CARRASCO, ROSER

Objectius generals de l'assignatura

Aprendre a identificar la millor manera de presentar gràficament les relacions entre variables, a construir aquest gràfic, i a realitzar les anàlisi estadístiques bàsiques, fent servir MINITAB, SAS i R. L'assignatura tindrà per tant el doble objectiu de familiaritzar-se amb les eines estadístiques més senzilles, i amb els tres paquets estadístics més representatius del mercat.

Capacitats a adquirir:

Sistema de qualificació

Mètode d'avaluació:

Examen de problemes (50% de la nota), avaluació de les pràctiques (25% de la nota) i avaluació de seguiment de la continuïtat de comprensió i de treball (25% de la nota).

Bibliografia

Bàsica:

Moore, David S.. *The basic practice of statistics*. W.H. Freeman, 1999.

Draper, Norman Richard. *Applied regression analysis*. John Wiley and Sons, 1998.

Weisberg, Sanford. *Applied linear regression*. John Wiley and Sons, 1985.

Chatfield, Christopher. *Problem solving: a statistician's guide*. Chapman and Hall, 1995.

Box, G. E. P.; Hunter, W.S.; Hunter, J.S.. *Statistics for experimenters*. John Wiley & Sons, 2005.

Complementària:

Peña Sánchez de Rivera, Daniel. *Fundamentos de estadística*. Alianza, 2001.

Peña Sánchez de Rivera, Daniel. *Regresión y diseño de experimentos*. Alianza, 2002.

12811 - ASTP - ANÀLISI DE SÈRIES TEMPORALS I PREVISIÓ//PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Última modificació: 10/09/2008

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: 2008

Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MARTÍ RECOBER, MANUEL

Altres: SÁNCHEZ ESPIGARES, JOSEP ANTON / PONS FANALS, ERNEST

Objectius generals de l'assignatura

L'objectiu del curs és que l'estudiant aprofundeixi en la sistemàtica i l'anàlisi de sèries temporals reals univariants i multivariants. Ha d'adquirir els fonaments teòrics i la metodologia per a la realització de previsions, quan es disposa de variables aleatòries que no són independents entre si.

* Conèixer les tècniques i els algorismes necessaris per a la identificació automàtica del model així com per a la detecció automàtica de dades atípiques

* L'estudiant ha de conèixer la formulació d'espai d'estat en models markovians i la seva utilització per al filtrat i l'allisat. A més a més, ha de conèixer el filtre de Kalman de Kalman i el seu ús per a l'estimació de paràmetres.

* Adquirir els coneixements per analitzar i modelitzar sèries temporals multivariants mitjançant la regressió dinàmica (funció de transferència)

* Iniciar-se en els models amb heterocedasticitat condicional aplicats a sèries econòmiques, financeres, En particular aquells que estimen la volatilitat (ARCH, GARCH, ...)

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

Continguts

Previsió de models ARIMA

Detecció automàtica de dades atípiques

Tipus de dades atípiques. Tractament d'observacions mancants. Estimació dels efectes dels dies laborables i pàsqua.

12811 - ASTP - ANÀLISI DE SÈRIES TEMPORALS I PREVISIÓ//PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Última modificació: 10/09/2008

Models d'espai d'estat

El filtre de Kalman. Representació en espai d'estat dels models ARMA i ARIMA. Algorismes d'estimació.

Identificació automàtica

Funció d'autocorrelació inversa. Tractament de la variabilitat no constant. Estimació d'arrels en el cercle unitat. Algorisme de Hannan i Rissanem.

Regressió dinàmica

Funció de transferència. Introducció als processos multivariants.

Models amb heterocedasticitat condicional

Característiques estadístiques: Asimetria i Curtosi. Models ARCH i GARCH. 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. Examen parcial 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 :

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

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.

12811 - ASTP - ANÀLISI DE SÈRIES TEMPORALS I PREVISIÓ//PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Última modificació: 10/09/2008

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 previament 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.

Bibliografia

Bàsica:

Brockwell, P.J.; Davis, R.A.. *Time series: theory and methods*. Springer-Verlag, 1991.

Durbin, J.; Koopman, S.. *Time series analysis based on state space modelling for Gaussian and non-Gaussian*. Oxford University Press, 1996.

Pankratz, A.. *Forecasting with dynamic regression models*. John Wiley, 1991.

Shumway, R. H.; Stoffer, D. S.. *Time series analysis and its applications*. Springer-Verlag, 2000.

Tsay, R.. *Analysis of financial time series*. John Wiley, 2005.

Complementària:

Franses, P.H.; Dijk, D., van. *Nonlinear time series models in empirical finance*. Cambridge University Press, 2000.

Harvey, A.; Proietti, T.. *Readings in unobserved components*. Oxford University Press, 2005.

Peña, D.; Tiao, C.G.; Tsay, R.. *A course in time series analysis*. John Wiley, 2001.

Shephard, N.. *Stochastic volatility selected reading*. Oxford University Press, 2005.

Taylor, S. J.. *Asset price dynamics, volatility, and prediction*. Princeton University Press, 2005.

34460 - ACSB - ANÀLISI DEL CAOS EN SENYALS BIOMÈDICS

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: NOGUERA BATLLE, MIQUEL

Objectius generals de l'assignatura

Que l'alumne conegui els conceptes bàsics sobre l'existència de caos en senyals biomèdics. Aprengui a utilitzar les tècniques més usuals per analitzar la complexitat, l'entropia i l'existència de caos en aquest tipus de senyals.

Capacitats a adquirir:

- * Saber aplicar les tècniques de reconstrucció de l'espai de fase, fer-ne el seu estudi gràfic i ser capaç de treure conclusions.
- * Tenir assimilat el concepte d'aplicació de Poincaré. Ser capaç de calcular numericament l'aplicació d'un sistema dinàmic.
- * Entendre el concepte i les repercussions dels exponents de Lyapunov.
- * Saber aplicar les diverses tècniques de càlcul dels exponents de Lyapunov a casos pràctics i ser capaç de treure conclusions sobre el comportament del sistema dinàmic.
- * Conèixer i saber diferenciar les diverses definicions d'entropia.
- * Saber calcular l'entropia d'un sistema donat. Més concretament, saber aplicar-ho als senyals biomèdics i treure'n conclusions.

Continguts

Introducció als sistemes dinàmics.

Conceptes bàsics de sistemes dinàmics. Estabilitat i inestabilitat de les solucions. Periodicitat de les solucions. Exemples diversos.

Transformada discreta de Fourier.

Introducció a les sèries temporals.

Mostreig. Estacionarietat i la seva avaluació. Correl·lació lineal i potència espectral. Filtres lineals.

34460 - ACSB - ANÀLISI DEL CAOS EN SENYALS BIOMÈDICS

Última modificació: 24/07/2008

Mètodes basats en l'espai de fase.

Reconstrucció de l'espai de fase. Estudi gràfic. Aplicació de Poincaré. Exemples.

Inestabilitat i entropia.

Exponents de Lyapunov. Tècniques de càlcul dels exponents de Lyapunov. Diverses definicions d'entropia i el seu càlcul. Aplicació a casos concrets.

Fractalitat.

Autosimilitud i dimensió fractal. Dimensió de correl·lació. Exemples.

Temes avançats.

Control de caos. Retroalimentació.

Sistema de qualificació

El coneixement dels conceptes i l'aplicació de les tècniques practicades s'avaluarà amb diversos exercis pràctics que l'alumne haurà de presentar per escrit i en format electronic així com fer-ne una exposició oral.

Capacitats prèvies

- * Conèixer i saber aplicar els conceptes bàsics sobre l'anàlisi qualitatiu d'equacions diferencials ordinàries.
- * Conèixer i saber aplicar els conceptes i eines més elementals d'anàlisi espectral d'un senyal.
- * Tenir unes nocions bàsiques de probabilitat i estadística.
- * Saber programar un llenguatge d'alt nivell, com per exemple, Visual C++ o Visual Fortran 90.
- * Saber utilitzar i programar un entorn de càlcul, com per exemple el Matlab.
- * Entendre el concepte de fractalitat i conèixer algunes tècniques de càlcul de la dimensió fractal.

34460 - ACSB - ANÀLISI DEL CAOS EN SENYALS BIOMÈDICS

Última modificació: 24/07/2008

Metodologies docents

A les classes es comentaran els diversos aspectes i detalls dels conceptes presentats en els apunts que l'alumne haurà d'haver llegit previament. Així com també, la preparació i discussió dels exercicis pràctics

Pràctiques:

Les pràctiques consistiran en estudiar i analitzar els diversos conceptes i tècniques presentats en els apunts sobre senyals cardíacs o cerebrals obtinguts de situacions reals.

Bibliografia

Bàsica:

Kantz, H.; Schreiber, T.. *Nonlinear time series analysis*. Cambridge Univ. Press, 2004.

Abarbanel, H. D. I.. *Analysis of observed chaotic data*. Springer, 1995.

Tsonis, A. A.. *Chaos. from theory to applications*. Plenum Press, 1992.

Hirsch, M.W.; Smale, S.. *Differential equations, dynamical systems, and linear algebra*. Academic Press, 1974.

10026 - AF - ANÀLISI FUNCIONAL

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: PLANAS VILANOVA, FRANCESC D'ASSIS
Altres: HARO CASES, JAIME / MANDE NIETO, JOSE VICENTE

Objectius generals de l'assignatura

En aquesta assignatura es donen els resultats bàsics de l'anàlisi funcional lineal i se n'introdueixen algunes aplicacions. L'anàlisi funcional és la part de la matemàtica que estudia els espais vectorials topològics (principalment, els espais de funcions) i les aplicacions lineals contínues (operadors) entre ells. A causa de la seva importància en les aplicacions, l'atenció del curs se centra en els espais de Banach i de Hilbert i en els operadors compactes. Pel que fa a les aplicacions, s'estudien alguns espais de funcions importants, operadors diferencials i integrals i algunes qüestions referents a la teoria del senyal.

Capacitats a adquirir:

- * Comprendre i usar la teoria d'espais normats.
- * Comprendre i usar alguns teoremes clàssics fonamentals: Hahn-Banach, Banach-Steinhaus, aplicació oberta i gràfica tancada.
- * Usar els operadors compactes, compactes autoadjunts, no lineals i de la teoria de Riesz-Frechet.
- * Connectar les eines de l'anàlisi funcional amb altres matèries, com poden ser la topologia o les equacions en derivades parcials.
- * Aplicacions: teoria del senyal, equacions en derivades parcials i equacions integrals.

Continguts

Espais normats

Propietats. Espais de Banach. Exemples. Operadors lineals.

Espais de Hilbert

Producte escalar. Teorema de la projecció. Dualitat. Bases ortonormals.

Dualitat

Teorema de Hahn-Banach. Duals. Adjunts.

Operadors compactes

Propietats. Espectre. Alternativa de Fredholm. Operadors compactes autoadjunts.
Operadors compactes no lineals.

Aplicacions

Espais de Sobolev. Aplicacions a les equacions en derivades parcials.
Problemes de contorn. Funcions pròpies i descomposició espectral.

Sistema de qualificació

Hi haurà una qualificació final provinent d'un examen parcial (no eliminatori de matèria) i un examen final. La nota s'obtéindrà de fer el màxim entre la nota de la prova final i $0,3 * (\text{nota parcial}) + 0,7 * (\text{nota final})$. La convocatòria extraordinària no conserva notes de proves anteriors.

Capacitats prèvies

- * Anàlisi real.
- * Topologia.
- * Àlgebra.
- * Algunes nocions d'equacions diferencials.

Metodologies docents

Teoria:

Classes de teoria amb exemples i exercicis al llarg de la matèria.

Problemes:

Classes de resolució de problemes d'una col·lecció d'exercicis proposats a l'alumne prèviament. Possibilitat de resolució d'alguns problemes per part dels alumnes.

Bibliografia

Bàsica:

Brézis, H.. *Análisis Funcional*. Alianza Editorial, 1984.

Rudin, W.. *Functional analysis*. McGraw-Hill, 1991.

Lang, S.. *Real and Functional Analysis*. Springer-Verlag, 1993.

Hirsch, F.; Lacombe, G.. *Elements of functional analysis*. Springer-Verlag, 1999.

11878 - ASTRO - ASTRODINÀMICA I MECÀNICA CELESTE // Última modificació: 28/05/2008

MECÀNICA CELEST I ASTRODINÀMICA

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I

Curs: 2008

Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MASDEMONT SOLER, JOSEP JOAQUIM

Altres: OLLE TORNER, MERCEDES

Objectius generals de l'assignatura

El curs és una introducció a la mecànica celeste i a l'astrodinàmica, en sintonia amb altres matèries afins com la teoria qualitativa d'equacions diferencials ordinàries. Es presenten les eines bàsiques que permeten estudiar els problemes fonamentals del moviment de diversos cossos. Es fa un èmfasi especial en les aplicacions, per la qual cosa s'introdueixen i analitzen temes relacionats amb l'astrodinàmica, com la determinació d'òrbites keplerianes, les transferències entre òrbites i l'estudi del moviment de satèl·lits artificials.

- * Que l'alumne adquireixi coneixement sobre el moviment de partícules subjectes a l'atracció gravitatòria.
- * Que l'alumne distingeixi els diferents tipus d'òrbites, enteses com a moviments naturals, que es poden tenir en diferents entorns o sota referències determinades.
- * Comprendre com són les òrbites a partir dels seus elements orbitals i quin ús se'n pot fer. Aprendre les diferents definicions d'angles associats que s'usen.
- * Adquirir el coneixement bàsic del model restringit de tres cossos. Punts de llibració, corbes de velocitat zero, òrbites periòdiques...
- * Entendre les limitacions bàsiques sobre la navegació pel sistema solar.

- * Adquirir nocions de mecànica hamiltoniana amb aplicació directa a la mecànica celeste.
- * Saber quines són les pertorbacions bàsiques que afecten les òrbites al voltant de la Terra i quins efectes produeixen.

Capacitats a adquirir:

- * Entendre i aplicar de manera explícita els diferents canvis de coordenades que apareixen en la mecànica celeste i en l'astrodinàmica.
- * Aprendre a determinar trajectòries i a calcular-ne transferències en diferents models.
- * Tenir nocions sobre la mesura del temps i conèixer les definicions i relacions entre diferents mesures angulars.
- * Distingir resultats realistes de resultats erronis.
- * Saber fer càlculs, i en general saber treballar, en camps vectorials donats per equacions diferencials ordinàries.
- * Treballar en equip per resoldre problemes complexos.
- * Començar a entendre articles de revistes especialitzades sobre el tema.

Continguts

11878 - ASTRO - ASTRODINÀMICA I MECÀNICA CELESTE // Última modificació: 28/05/2008

MECÀNICA CELEST I ASTRODINÀMICA

El problema de camp central i el problema de dos cossos

Equacions del problema de dos cossos i de camps centrals en general. Anàlisi dels diferents tipus de moviment. Les anomalies mitjana, vertadera i excèntrica. L'equació de Kepler. El moviment a l'espai i els elements orbitals. Temps sideri, temps solar i temps dinàmic. Determinació d'òrbita. El problema de Lambert. Transferència entre òrbites.

El problema de n cossos

Formulació del problema i les equacions del moviment del problema de n cossos. Les deu integrals clàssiques. Alguns problemes sobre integrabilitat. Solucions particulars del problema de n cossos. Configuracions centrals. El teorema del col·lapse total de Sundman.

El problema restringit de tres cossos

Deducció de les equacions del moviment. La integral de Jacobi. Regions de Hill i corbes de velocitat zero. Determinació dels punts d'equilibri. Estudi local del flux prop dels punts d'Euler i Lagrange. Nocions de mecànica hamiltoniana. Teoremes de Hopf i de Liapunov. Famílies d'òrbites periòdiques en el problema restringit. Altres problemes restringits: el problema de Hill, el problema espacial i el problema el·líptic.

El moviment d'un satèl·lit artificial

El moviment el·líptic pertorbat. Equacions de Gauss i de Lagrange per als elements pertorbats. Funció pertorbadora d'un satèl·lit artificial que orbita la Terra. Forces pertorbadores degudes al camp gravitatori terrestre. Expressió de la funció pertorbadora en termes dels elements orbitals. Contribució del primer harmònic zonal J_2 . Inclínació crítica. Altres pertorbacions: pertorbacions lunisolars, frenada atmosfèrica i pressió de radiació.

Sistema de qualificació

Per a l'avaluació es tindrà en compte la feina realitzada durant el curs i presentada a la classe de problemes, així com el treball realitzat en les dues pràctiques. En aquest darrer punt es valoraran les iniciatives personals i la profunditat de la memòria. La nota final serà:

$$0.5 * \text{pràctiques} + 0.25 * \text{problemes} + 0.25 * (\text{examen final}).$$

Capacitats prèvies

- * Tenir coneixements bàsics d'equacions diferencials ordinàries i de càlcul diferencial.
- * Tenir nocions de física general.
- * Tenir nocions d'àlgebra lineal, geometria i mètodes numèrics.

11878 - ASTRO - ASTRODINÀMICA I MECÀNICA CELESTE // Última modificació: 28/05/2008

MECÀNICA CELEST I ASTRODINÀMICA

Metodologies docents

Teoria:

A les classes de teoria es desenvoluparà el temari i s'hi inclouran exemples. També es donarà i dirigirà un treball pràctic normalment basat en algun article o llibre especialitzat.

Problemes:

A les sessions de problemes els estudiants treballaran i presentaran per grups els problemes de la llista i també se'ls assignarà un treball pràctic.

Pràctiques:

Els treballs pràctics de manera usual els faran els alumnes fora d'hores de classe. També però es dedicaran algunes hores de les classes teòriques i de problemes a presentacions, posades en comú o comentaris de dubtes en general.

L'assignatura també s'intentarà complementar amb alguns coneixements d'astronomia general i esfèrica, per la qual cosa es mirarà d'organitzar una sessió en algun planetari.

Bibliografia

Bàsica:

Danby, J.M.A.. *Fundamentals of celestial mechanics*. Willmann-Bell, 1989.

Battin, R.H.. *An introduction to the mathematics and methods of astrodynamics*. American Institute of Aeronautics and Astronautics, 1999.

Pollard, H.. *Celestial mechanics*. Math. Assoc. Am., 1976.

Roy, A.E.. *Orbital motion*. Adam Hilger Ltd, 2005.

Szebehely, V.. *Theory of orbits : the restricted problem of three bodies*. Accademic Press, 1967.

Complementària:

Bate, R.R.; Mueller, D.D.; White, J.E.. *Fundamentals of astrodynamics*. Dover, 1971.

Escobal, P.R.. *Methods of orbit determination*. Krieger Pub Co., 1985.

Moulton, F.R.. *An Introduction to Celestial Mechanics*. Dover, 1970.

Siegel, C.; Moser, J.. *Lectures on celestial mechanics*. Springer Verlag, 1971.

Stiefel, E.L.; Scheifele, G.. *Linear and regular celestial mechanics*. Springer Verlag, 1971.

11867 - COMBI - COMBINATÒRIA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: SERRA ALBO, ORIOL
Altres: NOY SERRANO, MARCOS

Objectius generals de l'assignatura

Adquirir destresa per a l'anàlisi i la resolució de problemes d'enumeració. Adquirir destresa en l'ús de funcions generadores i en els mètodes simbòlics per resoldre problemes d'enumeració. Conèixer els nombres combinatoris bàsics: coeficients binomials, coeficients gaussians, nombres d'Stirling, nombres de Fibonacci, nombres de Catalan. Conèixer les estructures combinatories bàsiques: plans projectius i afins finits, quadrats llatins, particions, permutacions, sistemes d'Steiner.

* Adquirir destresa en l'aplicació de mètodes elementals d'enumeració de subconjunts, multiconjunts, permutacions, i en l'aplicació de principis bàsics d'enumeració, com el principi de Dirichlet i les tècniques de doble comptatge.

* Adquirir destresa en l'ús de les funcions generadores per a la resolució d'equacions de recurrència, d'una manera especial les lineals a coeficients constants i les de convolució.

* Adquirir destresa en l'aplicació del mètode simbòlic per descriure i enumerar estructures combinatories, tant en el cas de les funcions generadores ordinàries com en el de les exponencials. Adquirir destresa en l'aplicació de la fórmula d'inversió de Lagrange per obtenir els coeficients del desenvolupament en sèrie de potències de funcions definides per equacions implícites.

* Adquirir destresa en l'anàlisi de distribucions i paràmetres estadístics que apareixen en l'enumeració d'estructures combinatories parametritzades, en particular l'obtenció de valors mitjans i desviacions típiques.

* Adquirir destresa en l'obtenció de funcions generadores i coeficients enumeradors de particions d'enters, de conjunts, composicions d'enters, permutacions amb restriccions, paraules, camins de Dyck i arbres.

* Adquirir destresa en les tècniques elementals d'estimació asimptòtica de les expressions que enumeren estructures combinatories.

* Adquirir destresa en la manipulació i el càlcul de coeficients gaussians per al càlcul del nombre de subespais d'espais vectorials sobre cossos finits.

* Conèixer les construccions de plans projectius i afins finits i la seva relació amb sistemes de quadrats llatins mútuament ortogonals.

* Conèixer les tècniques d'enumeració de quadrats llatins i les estimacions de permanents de matrius doblement estocàstiques, i la seva relació amb l'enumeració de transversals de sistemes de conjunts.

Capacitats a adquirir:

* Aplicar mètodes elementals d'enumeració de subconjunts, multiconjunts, permutacions, i dels principis bàsics d'enumeració, com el principi de Dirichlet, les tècniques de doble compteig i les tècniques relacionades amb el principi d'inclusió-exclusió.

* Utilitzar les funcions generadores per a la resolució d'equacions de recurrència, d'una manera especial les equacions

lineals a coeficients constants i les de convolució.

* Aplicar el mètode simbòlic per descriure i enumerar estructures combinatòries, tant en el cas de les funcions generadores ordinàries com en el de les exponencials. Aplicar la fórmula d'inversió de Lagrange per obtenir els coeficients del desenvolupament en sèrie de potències de funcions definides per equacions implícites.

* Analitzar distribucions i paràmetres estadístics que apareixen en l'enumeració d'estructures combinatòries parametritzades, en particular l'obtenció de valors mitjans i desviacions típiques.

* Obtenir funcions generadores i coeficients enumeradors de particions d'enters, de conjunts, composicions d'enters, permutacions amb restriccions, paraules, camins de Dyck i arbres.

* Fer estimacions asimptòtiques de les expressions que enumeren estructures combinatòries.

* Manipular i calcular coeficients gaussians.

* Construir plans projectius i afins finits. Resoldre problemes geomètrics i combinatoris en plans projectius finits. Construir sistemes de quadrats llatins mútuament ortogonals.

* Enumerar transversals de sistemes de conjunts. Calcular permanents de matrius.

Continguts

Combinatòria enumerativa bàsica

Combinacions i permutacions. Coeficients binomials i multinomials. Principi d'inclusió-exclusió. Particions d'enters i particions de conjunts. Cicles en permutacions. Nombres d'Stirling. Principi de Dirichlet. Teorema de Ramsey. Lema comptador d'òrbites (lema de Burnside).

Combinacions i permutacions. Coeficients binomials i multinomials. Principi d'in

Equacions de recurrència lineals. Funcions generadores ordinàries. Funcions generadores per a les particions d'enters, particions de conjunts, permutacions segons el nombre de cicles. Equacions de recurrència no lineals. Nombres de Catalan. Fórmula d'inversió de Lagrange.

Funcions generadores i mètode simbòlic

Operacions formals en classes combinatòries i funcions generadores ordinàries. Construcció simbòlica de classes combinatòries bàsiques: particions de nombres, particions de conjunts, paraules sobre alfabetos, arbres plans, camins de Dyck, triangulacions de polígons.

Classes etiquetades i funcions generadores exponencials

Producte etiquetat. Operacions formals en classes etiquetades i funcions generadores exponencials. Construcció simbòlica de classes combinatòries etiquetades bàsiques: particions de conjunts, permutacions, arbres etiquetats, paraules.

Funcions generadores multivariades i classes parametritzades

Funcions generadores multivariades de classes parametritzades. Distribucions estadístiques de paràmetres. Nombre de components, paràmetres additius.

Geometries finites

Plans projectius i plans afins finits. Construcció de plans projectius desarguesians. Existència de plans projectius. Espais projectius finits. Coeficients gaussians.

Quadrats llatins

Sistemes ortogonals de quadrats llatins i plans projectius finits. Construcció de sistemes de quadrats llatins ortogonals. Enumeració de quadrats llatins. Teorema de Hall. Transversals de sistemes de conjunts. Permanents. Permanents de matrius doblement estocàstiques.

Dissenys combinatoris

Relacions bàsiques entre paràmetres d'un disseny combinatori. Disseny i matrius de Hadamard. Sistemes de triples d'Steiner. Conjunts de diferències.

Sistema de qualificació

S'avalua l'activitat dels estudiants a les classes de problemes i es fan dos exàmens d'unes tres hores de durada cada un. El primer examen tracta els quatre primers temes del curs i el segon els quatre darrers.

La nota final s'obté com a mitjana de les dels dos exàmens.

Capacitats prèvies

- * Descomposició de fraccions racionals en fraccions simples. Desenvolupaments de les funcions elementals.
- * Derivació de funcions de diverses variables i integració de funcions de variable complexa (fórmula de Cauchy).
- * Operacions amb matrius, càlcul de determinants i càlculs de rectes i plans en l'espai euclidià.

Metodologies docents

Teoria:

Exposició del material del curs, basat fonamentalment en la descripció de classes combinatòries bàsiques sobre les quals s'exemplifiquen les tècniques d'enumeració.

Problemes:

Les sessions de problemes constitueixen el nucli del curs i s'organitzen a partir de l'exposició i discussió de problemes que s'han distribuït als estudiants prèviament perquè en preparin una exposició a la pissarra.

Bibliografia

Bàsica:

Cameron, P.. *Combinatorics topics, techniques, algorithms*. Cambridge University Press, 1994.

Lint, J.H. van; Wilson, R.M.. *A course in combinatorics*. Cambridge University Press, 1992.

Charalambides, C.A.. *Enumerative combinatorics*. CRC Press Series on Discrete Mathematics and its Applications. Chapman & Hall/CR, 2002.

Stanley, R.. *Enumerative Combinatorics*. Cambridge University Press, 1997.

Sedgewick, R.; Flajolet, P. *Introduction to the analysis of algorithms*. Addison-Wesley, 1996.

Complementària:

Anderson, I.. *Combinatorics of finite sets*. Dover Publications, Inc., Mineola, NY, 2002.

Batten, L.M.. *Combinatorics of finite geometries*. Cambridge University Press, Cambridge,, 1997.

Graham, R.L.; Knuth, D.E.; Patashnik, O.. *Concrete Mathematics*. Addison-Wesley Publishing Company, Reading, MA, 1994.

Bollobás, B.. *Combinatorics. Set systems, hypergraphs, families of vectors and combinatorial*. Cambridge University Press, Cambridge, 1986.

Wilf, H.. *Generatingfunctionology*. Academic Press, Inc., Boston, MA, 1994.

34463 - CRIPTO DT - CRIPTOGRAFIA DISTRIBUIDA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: PADRO LAIMON, CARLES

Objectius generals de l'assignatura

Assolir un cert nivell en la comprensió dels models utilitzats per analitzar protocols criptogràfics distribuïts. Conèixer les particularitats dels principals protocols: compartició de secrets, computació multipart i emissions xifrades.

Capacitats a adquirir:

- * Modelització de protocols criptogràfics multiusuari i tècniques d'avaluació de la seguretat.
- * Esquemes per a compartir secrets, computació multipart i emissions xifrades.

Continguts

Models per a protocols criptogràfics distribuïts

Protocols. Models de comunicació. Models de seguretat. Composició de protocols

Computació multipart

Definicions i exemples. Compartició de secrets: l'esquema de Shamir. Construccions generals. Protocols especialitzats per a certes funcions

Signatura i desxifrat compartits

Definicions. Construccions conegudes. Nocions de seguretat

Compartició de secrets general

Funcionalitat bàsica. Estructura d'accés, taxes d'informació. Esquemes ideals, matroides. Esquemes verificables

Funcionalitat bàsica. Estructura d'accés, taxes d'informació

Revocació d'usuaris. Rastreig de traidors

Sistema de qualificació

Resolució d'exercicis (50 %) + examen final (50%)

Capacitats prèvies

- * Àlgebra Lineal.
- * Probabilitat i Variables Aleatòries.
- * Combinatòria.
- * Teoria de la informació.

Bibliografia

48110 - CRIPTO-AV - CRIPTOLOGIA AVANÇADA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: MORILLO BOSCH, M. PAZ

Objectius generals de l'assignatura

Amb aquests curs es preten que l'estudiant arribi a conèixer des dels fonaments, fins els aspectes mes avançats dels sistemes criptogràfics que es consideren a l'actualitat, tant de xifrat com de signature digital. També es donen els models de seguretat que es fan servir avui dia, mostrant alguns dels sistemes criptogràfics que els assoleixen. D'altra banda, el curs també té com a objectiu la presentació d'altres primitives criptogràfiques, com son les demostracions de coneixement zero o els compromisos.

Capacitats a adquirir:

- * Protocols de xifrat i signatura digital.
- * Models de seguretat. Criptosistemes segurs.
- * Altres primitives criptogràfiques.

Continguts

Introducció a la criptologia

Criptografia de clau pública

Models d'adversari.
Funcions unidireccionals.

Esquemes de xifrat.

Definició.
Nivells de seguretat.
Criptosistemes proposats.

Signatura digital

Definició.
Nivells de seguretat.
Mètodes de signatura proposats.

Altres protocols

Esquemes de compromís.
Proves de coneixement zero.

Sistema de qualificació

60% avaluació continuada de treballs i exercicis i un 40% examen final.

Capacitats prèvies

* Les de les assignatures obligatòries del grau de matemàtiques.

Bibliografia

Bàsica:

Stinson, D. R.. *Cryptography : theory and practice*. Chapman & Hall, 2006.

Delfs, H.. *Introduction to cryptography: principles and applications*. Springer, 2002.

34498 - ENSD - EINES NUMÈRIQUES EN SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: OLLE TORNER, MERCEDES

Objectius generals de l'assignatura

Donar mètodes numèrics que complementin l'estudi teòric i/o analític d'un sistema dinàmic a l'hora de descriure localment o globalment el comportament de les solucions.

Capacitats a adquirir:

* Tenir un bon coneixement de mètodes numèrics alternatius a l'hora d'enfrontar-se a la descripció del comportament de les solucions en un sistema dinàmic

Continguts

Càlcul d'objectes invariants.

Punts fixos, òrbites periòdiques, tors i varietats invariants. Estudi de la seva estabilitat. Aplicacions.

Sistema de qualificació

100 % a partir de treballs encomenats al llarg del curs.

Capacitats prèvies

* Coneixements (a nivell universitari) de càlcul àlgebra, equacions diferencials, sistemes dinàmics i mètodes numèrics

Metodologies docents

Pràctiques:

S'usarà de manera imprescindible l'ordinador i algun llenguatge de programació (Fortran o C).

34498 - ENSD - EINES NUMÈRIQUES EN SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Bibliografia

Bàsica:

Simó, C.. *Effective computations in celestial mechanics and astrodynamics*. Springer-Verlag, 1998.

Lichtenberg, Allan J.; Lieberman, M. A.. *Regular and stochastic motion*. Springer-Verlag, 1983.

Stoer, Josef ; Bulirsch, Roland. *Introduction to numerical analysis*. Springer-Verlag, 2002.

Press, William H. ...[et al.]. *Numerical Recipes in Fortran*. Cambridge Univ. Press, 1988.

12814 - MEF - EL MÈTODE DELS ELEMENTS FINITS // MÈTODES NUMÈRICS PER A EDP'S

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III

Curs: 2008

Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: VIDAL SEGUI, YOLANDA

Altres: DIEZ MEJIA, PEDRO / FERNANDEZ MENDEZ, SONIA / HUERTA CEREUZUELA, ANTONIO / MUÑOZ ROMERO, JOSE JAVIER

Objectius generals de l'assignatura

Proporcionar una base teòrica i pràctica sòlida sobre el mètode dels elements finits aplicat a la resolució d'EDP. S'insisteix en el tractament dels problemes de segon ordre més freqüents en enginyeria i física.

A més d'analitzar els conceptes del mètode, es realitzaran càlculs pràctics. Es desenvoluparan estudis acadèmics per consolidar els conceptes adquirits i es faran càlculs d'aplicacions d'enginyeria que permetin avaluar la potència del mètode. Es presta atenció a les tècniques de remallat adaptable basades en l'estimació de l'error i a l'aplicació al càlcul pràctic per elements finits.

Aprenentatge de les bases del MEF i de la seva anàlisi i implementació.

Experiència en l'ús de codis prototipus i comercials.

Capacitats a adquirir:

- * Familiarització amb el mètode dels elements finits i les seves aplicacions.
- * Fonaments per a l'anàlisi del mètode.
- * Familiarització amb l'ús de codis d'elements finits. Capacitat per interpretar resultats.
- * Coneixement de les tendències en resolució d'EDP.

Continguts

Introducció

Problemes en l'enginyeria i ciències aplicades que habitualment es resolen amb el MEF.

12814 - MEF - EL MÈTODE DELS ELEMENTS FINITS // MÈTODES NUMÈRICS PER A EDP'S

Última modificació: 24/07/2008

Fonaments

Forma forta, mètode dels residus ponderats i forma feble. Tractament de les condicions de contorn. Interpolació en elements finits: malla i splines. Integració numèrica. Element de referència i transformació isoparamètrica. Tipus d'elements més emprats.

Ortogonalitat de Galerkin

Repàs d'espais de Sobolev. Teorema de Lax-Milgram. Lema de Cea. Ortogonalitat de Galerkin. Cotes a priori de l'error.

Algorísmia bàsica.

Implementació eficient d'un codi d'elements finits.

Problemes transitoris.

Tècniques d'integració temporal, anàlisi modal, estimadors a priori de l'error en la descomposició modal.

Problemes amb convecció.

Equacions hiperbòliques de primer ordre. L'equació de convecció-difusió. Nombre de Péclet. Tècniques d'estabilització consistentes.

Estimació de l'error i adaptabilitat

Classificació dels estimadors. Estratègies de remallat. Estimació orientada al resultat.

Tendències en la resolució numèrica d'EDP.

Introducció als mètodes sense malla. Discontinuous Galerkin per a equacions hiperbòliques de primer ordre.

12814 - MEF - EL MÈTODE DELS ELEMENTS FINITS // MÈTODES NUMÈRICS PER A EDP'S

Última modificació: 24/07/2008

Sistema de qualificació

Examen, treballs pràctics i exercicis.

Capacitats prèvies

* Fonaments bàsics de mètodes numèrics, equacions diferencials i càlcul.

Metodologies docents

Teoria:

Exposicions teòriques de les bases del mètode

Pràctiques:

Modificacions a un codi prototipus sobre MATLAB.

Casos realistes amb un codi professional.

Bibliografia

Bàsica:

Hughes, T.J.R. *The finite element method: linear static and dynamic finite element analysis*. Prentice-Hall, 1987.

Wait, R.; Mitchell, A.R.. *Finite elements analysis and applications*. Wiley, 1985.

Zienkiewicz, O.C.; Taylor, R.L.. *The finite element method*. Mc Graw-Hill, 2000.

Donea, J.; Huerta, A.. *Finite element methods for flow problems*. Wiley, 2003.

Ainsworth, M. ; Oden, J.T. *Posteriori error estimation in finite element*. Wiley, 2000.

Complementària:

Johnson, C.. *Numerical solution of partial differential equations by the finite element*. Cambridge University Press, 1990.

Strang, G.; Fix, G.J.. *An analysis of the finite element method*. Prentice-Hall, 1973.

10020 - EDOS-2 - EQUACIONS DIFERENCIALS 2 //

EQUACIONS EN DERIVADES PARCIALES

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I

Curs: 2008

Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: VALENCIA GUITART, MARTA

Altres: MASDEMONT SOLER, JOSEP JOAQUIM

Objectius generals de l'assignatura

Presentar els punts més bàsics dins de la teoria d'equacions en derivades parcials.

* Proporcionar una bona base per als estudiants que desitgin seguir estudis més avançats.

* Tenint en compte la seva rel·levància en les aplicacions físiques, donarem especial èmfasi a les anomenades Equacions de la Física Matemàtica, és a dir, a l'equació d'ones, l'equació del potencial, i l'equació de la calor.

Capacitats a adquirir:

* Ràpida distinció entre les tres famílies d'equació en derivades parcials estudiades. Propietats, resolució, etc.

* Interpretació física dels models.

* Aplicar les tècniques del curs.

Continguts

Equacions en derivades parcials lineals de $2n$ ordre

Definicions i exemples. Característiques. Problema de Cauchy. Teorema de Cauchy-Kovalesky. Classificació i forma canònica. Principi de superposició.

L'equació d'ones

Solució de D'Alembert en un domini no acotat. Domini de dependència i domini d'influència. Solució de D'Alembert en un domini acotat. Propagació i reflexions d'ones. El mètode de separació de variables.

10020 - EDOS-2 - EQUACIONS DIFERENCIALS 2 // EQUACIONS EN DERIVADES PARCIAIS

Última modificació: 28/05/2008

L'equació del potencial - l'equació de Laplace

Exemples de funcions harmòniques i transformacions invariants. Propietat de la mitjana. Principi del màxim i conseqüències. Funcions de Green. Principi de Dirichlet. Separació de variables. Mètode de les diferències finites. Dominis no acotats.

L'equació de la calor

Principi del màxim i conseqüències. Separació de variables. L'equació de la calor a la recta infinita.

Teoria de Sturm-Liouville i Funcions de Green.

Sistema de qualificació

Hi han dos parcials eliminatoris si la nota és superior o igual a 4. Hi ha un final en el que es presenten els estudiants que no han eliminat matèria o aquells que volen millorar la nota. La nota final ve afectada d'un coeficient en funció dels problemes entregats a classe de teoria.

Capacitats prèvies

* Coneixement de les assignatures del primer cicle de la Llicenciatura de Matemàtiques

Metodologies docents

Teoria:

Classes de teoria complementades amb exemples. Es deixen alguns punts incomplets per tal que els estudiants els completin per ells mateixos i els entreguin al llarg del curs (voluntari).

Problemes:

Classes de resolució de problemes sobre una llista d'enunciats proposats prèviament.

10020 - EDOS-2 - EQUACIONS DIFERENCIALS 2 // EQUACIONS EN DERIVADES PARCIALS

Última modificació: 28/05/2008

Bibliografia

Bàsica:

Courant, R.; Hilbert, D.. *Methods of mathematical physics.* John Wiley & Sons, 1989.

Hellwig, G.. *Partial differential equations.* Tembner, 1977.

Tijonov, A.N.; Samarsky A.D.. *Ecuaciones de la física matemática.* Mir, 1983.

Weinberger, H.F.. *Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.* Reverté, 1970.

Zachmanoglou, E.C.; Thoe, D.W.. *Introduction to partial differential equations with applications.* Dover, 1986.

Complementària:

Bitsadze, A.V.; Kalinichenko, D.F.. *A collection of problems on the equations of mathematical physics.* Mir, 1980.

Budak, B.M.; Samarsky, A.D.; Tijonov, A.N.. *Problemas de la física matemática.* Mc -Graw-Hill, 1992.

Kellogg, O.D.. *Foundations of potential theory.* Springer-Verlag, 1967.

Mijailov, V. *Ecuaciones en derivadas parciales.* Mir, 1978.

Sobolev, S.L.. *Partial differential equations of mathematical physics.* Dover, 1989.



NO TROBADA

Última modificació:

48012 - GA - GEOMETRIA ALGEBRAICA

Última modificació: 10/09/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: BARJA YAÑEZ, MIGUEL ANGEL

Objectius generals de l'assignatura

Capacitar a l'alumne per a aplicar models algebraics i analítics complexos basats en sistemes d'equacions de varies variables en problemes geomètrics i algebraics, de ciència o d'enginyeria.

- * Fer una discussió tant qualitativa com computacional d'aquests models algebraics.
- * Capacitar a l'alumne pel seguiment de la recerca actual en Geometria Algebraica, Teoria de Nombres i Àlgebra Commutativa, amb èmfasi en problemes geomètrics globals.

Capacitats a adquirir:

- * Aplicació de models algebraics i analítics complexos basats en sistemes d'equacions de varies variables en problemes geomètrics i algebraics, de ciència o d'enginyeria.
- * Discussió tant qualitativa com computacional d'aquests models algebraics.
- * Seguiment de la recerca actual en Geometria Algebraica, Teoria de Nombres i Àlgebra Commutativa, amb èmfasi en problemes geomètrics globals.

Continguts

Topologia de varietats analítics

Cohomologia de de Rham i de Čech. Classes característiques de fibrats vectorials. Cohomologia de feixos. Teorema de Dolbeault.

Varietats algebraiques

Funcions holomorfes en varies variables. Varietats complexes i de Kähler. Teoria de Hodge. Dualitat de Serre. Varietats algebraiques i projectives, topologia de Zariski, GAGA. Funcions racionals, morfismes, aplicacions birracional. Divisors i fibrats de linea.

Superfícies algebraiques

Fòrmula d'adjunció i Riemann-Roch. Corbes en superfícies. Aplicacions birracionals, blow-ups i blow-downs. La classificació de Kodaira-Enriques.

Sistema de qualificació

L'alumne haurà de resoldre una part substancial de la llista de problemes proposats en el curs, participar de manera continuada explicant-los a tot el grup, i al final resoldre un problema d'aplicació o estudiar un resultat avançat de la teoria redactant una memòria, desenvolupar el programari informàtic necessari, i exposar el treball en públic.

Capacitats prèvies

- * Àlgebra Abstracta
- * Topologia algebraica
- * Anàlisi Complexa

Metodologies docents

Teoria:

El professor dedicarà 2/3 del temps de docència a discutir resultats, tècniques i exemples trets de la bibliografia del curs.

Problemes:

Els alumnes hauran de resoldre problemes, tant teòrics com pràctics, basats en aquests resultats i eines exposades, en el terç restant de temps de docència.

Pràctiques:

Cada alumne haurà de resoldre un problema d'aplicació o estudiar un resultat avançat de la teoria, i exposar-lo en format de conferència.

Bibliografia

Bàsica:

Griffiths, Phillip; Harris, Joseph. *Principles of algebraic geometry*. Wiley, 1978.

Beauville, Arnaud. *Complex algebraic surfaces*. Cambridge University Press, 1996.

Barth, Wolf. *Compact complex surfaces*. Springer-Verlag, 1984.

Bott, Raoul; Tu, Loring W.. *Differential forms in algebraic topology*. Springer-Verlag, 1982.

34462 - GVCA - GEOMETRIA DE LA VISIÓ I CONTORNS ACTIUS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II

Curs: 2008

Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: SALUDES CLOSA, JORDI

Altres: ALBERICH CARRAMIÑANA, MARIA

Objectius generals de l'assignatura

Estudi de les lleis geomètriques que regeixen el procés de formació de la imatge així com dels funcionals que intervenen en la difusió no lineal i la tècnica de contorns actius per al filtratge i segmentació d'imatges.

* Presentació de l'espai projectiu de dimensió 2 i 3 com a completació de l'espai afí afegint els punts de l'infinít i estudi de la subordinació de les geometries mètrica i afí a la projectiva.

* Estudi de la geometria d'una vista: introducció dels elements relatius a la projecció perspectiva, que s'assumeix com a model de càmera, i establiment de les relacions geomètriques entre escena i imatge.

* Estudi de la geometria de dues vistes: presentació dels elements que juguen un paper rellevant en tenir dues imatges d'una mateixa escena i estudi de la informació que codifiquen.

* Reconstrucció estratificada de l'escena tridimensional, mòdul projectivitat (estrat projectiu), afinitat (estrat afí) o bé semblança (estrat euclidi).

Capacitats a adquirir:

Continguts

Elements de Geometria Projectiva

Construcció de l'espai projectiu que completa un espai afí de dimensió 2 i 3, formalitzant la idea intuïtiva d'afegir als punts ordinaris de l'espai afí el conjunt de direccions de les seves rectes, els punts de l'infinít. Repàs de coordenades homogènies, varietats lineals, raó doble, projectivitats, còniques i quàdriques, tot relacionant-los amb els conceptes anàlegs de la geometria afí. Presentació de l'espai projectiu dual i del principi de dualitat.

Tractament de manera projectiva de la geometria afí i euclídia: l'estructura afí està representada per l'elecció d'un hiperplà (infinít) i la mètrica apareix com una quàdrica en aquest hiperplà (absolut).

Geometria d'una vista

Descripció d'una càmera i del model geomètric de projecció perspectiva. Estudi de la subordinació entre els diversos models projectiu, afí i euclidi que porten a reconstruccions de l'escena tridimensional mòdul projectivitat, afinitat i semblança, respectivament, i que donen lloc a diversos models simplificats de càmera. Presentació del teorema fonamental de la perspectiva que relaciona la matriu de calibració, que codifica els paràmetres intrínsecs de la càmera (distància focal i forma dels píxels) amb la cònica de l'absolut i la cònica de calibració (o cercle focal); presentació de la fórmula de Laguerre de l'angle entre dues rectes i aplicació per al càlcul de l'angle entre dues direccions (o rajos). Estudi de la geometria d'una vista: deducció de la calibració a partir de certa informació mètrica de l'escena (com un triedre tri-rectangle, un quadrat,...); deducció d'informació afí de l'escena a partir d'una imatge obtinguda amb una càmera no calibrada (com la raó simple de tres punts alineats conegut el punt de fuga de la recta que determinen, comparació entre mesures en dos plans paral·lels,...).

Geometria de dues vistes

Introducció dels elements que entren en joc en la geometria de dues vistes d'una mateixa escena i de les seves relacions: epipols, plans i rectes epipolars, relació epipolar entre els punts del pla de la primera imatge i les rectes del pla de la segona imatge, que prenent coordenades ve descrita per la matriu fonamental. Demostració que la matriu fonamental proporciona la reconstrucció projectiva de l'escena.

Reconstrucció tridimensional

Anàlisi del mètode estratificat de reconstrucció projectiva, afí i euclídia, a partir del reconeixement en la imatge d'informació sobre l'hiperplà de l'infinít per a la reconstrucció afí, i sobre la calibració de la càmera (o, equivalentment, sobre l'absolut) per a la reconstrucció mètrica.

Filtratge no-lineal

Filtres. Equacions d'evolució. Coordenades locals. Tensor d'estructura. Espai-escala. Exemples.

Contorns actius

Dualitat.

Sistema de qualificació

L'avaluació es farà a partir dels treballs que hauran presentat els alumnes, detallats en la metodologia, apartat de Pràctiques.

34462 - GVCA - GEOMETRIA DE LA VISIÓ I CONTORNS ACTIUS

Última modificació: 28/05/2008

Metodologies docents

Pràctiques:

Les pràctiques es complementen amb la realització de treballs per part de l'alumnat que versaran sobre els següents punts:

- Geometria d'una vista:
 - a - Mesures en la imatge a partir del reconeixement manual d'elements característics.
 - b - Homografies d'una imatge.
 - c - Calibració amb patró.
- Geometria de dues vistes:
 - a - Correspondències entre dues imatges.
 - b - Algorismes per al càlcul de la matriu fonamental i anàlisi de l'error.
- Reconstrucció 3D: Algorismes i anàlisi de l'error.

Bibliografia

Bàsica:

Faugeras, O.; Luong, Q.T.. *The geometry of multiple images: the laws that govern the formation of multiple images.* MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2001.

Hartley, R.; Zisserman, A.. *Multiple view geometry in computer vision.* Cambridge University Press, 2003.

Haar Romeny, B.M.. *Geometry-driven diffusion in computer vision..* Kluwer Academic Publishers, 1994.

Blake, A.; Isard, M.. *Active contours : the application of techniques from graphics, vision, control theory and statistics to visual tracking of shapes in motion.* Springer, 1998.

Complementària:

Criminisi, A.. *Accurate visual metrology from single and multiple uncalibrated images.* Springer, 2001.

10025 - GD2 - GEOMETRIA DIFERENCIAL 2//GEOMETRIA DIFERENCIAL

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Obligatòria)
ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: GRACIA SABATE, FRANCESC XAVIER
Altres: PADRO LAIMON, CARLES

Objectius generals de l'assignatura

Les varietats diferenciables es troben per tot: apareixen en diverses branques de la matemàtica (començant pel nivell més elemental de les corbes i superfícies), en la física teòrica (i molt especialment en la mecànica) i en nombroses aplicacions científiques i tècniques de les matemàtiques.

Les varietats diferenciables són espais localment semblants a l'espai euclidià, on es pot fer càlcul diferencial. Aquest càlcul es pot fer mitjançant coordenades, però no ha de dependre de les coordenades utilitzades (diem que ha de ser intrínsec o geomètric). Per això cal bastir una teoria que permeti treballar directament amb conceptes geomètrics.

El curs és una introducció a les varietats diferenciables, i és bàsic per a estudis més avançats tant de caràcter pur (com ara les geometries riemanniana i simplèctica) o aplicat (com ara mecànica o teoria de control).

Més detalladament, els objectius són:

- * Dominar els conceptes bàsics: varietat diferenciable, aplicació diferenciable, espais tangent i cotangent, aplicació tangent, subvarietats, camps vectorials i 1-formes diferencials, camps tensorials, etc.
- * Calcular amb els objectes esmentats, tant en coordenades com de forma intrínseca.
- * Entendre la interpretació geomètrica dels objectes estudiats i relacionar-los amb els estudiats prèviament dins les assignatures de Càlcul 2, Càlcul 3, Geometria Diferencial 1 i Equacions Diferencials 1.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Varietats diferenciables

Cartes, atlas, i estructures diferenciables.
Aplicacions diferenciables, difeomorfismes.
Funcions altiplà.
Particions de la unitat.

10025 - GD2 - GEOMETRIA DIFERENCIAL 2//GEOMETRIA DIFERENCIAL

Última modificació: 28/05/2008

Vectors tangents i cotangents

Vectors tangents, espai tangent.
Aplicació tangent.
Vector tangent d'un camí en un punt.
Vectors cotangents, espai cotangent
Diferencial d'una funció en un punt.

Subvarietats

Subvarietats regulars.
Restricció i extensió d'aplicacions.
Rang d'una aplicació.
Immersiones i submersions.
Subvarietats immerses. Immersiones difeomorfas.

Fibrats tangent i cotangent

El fibrat tangent d'una varietat.
Camps vectorials.
Parèntesi de Lie de camps vectorials.
El fibrat cotangent d'una varietat.
1-formes diferencials.
Dualitat entre camps vectorials i 1-formes diferencials.

Equacions diferencials i fluxos

Equacions diferencials en una varietat.
Flux d'un camp vectorial.
Grups uniparamètrics de transformacions.
Derivada de Lie de funcions i de camps vectorials.

Camps tensorials

Camps tensorials en una varietat, i operacions amb aquests camps.
Formes diferencials i diferencial exterior.
Derivada de Lie de camps tensorials.

10025 - GD2 - GEOMETRIA DIFERENCIAL 2//GEOMETRIA DIFERENCIAL

Última modificació: 28/05/2008

Algunes aplicacions

Introducció als grups de Lie, la geometria riemanniana, la geometria simplèctica, els sistemes diferencials i la integració en varietats.

Sistema de qualificació

Hi ha un examen parcial (no eliminatori) i un examen final.

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de l'examen final; l'examen parcial podrà servir, eventualment, per millorar la nota final.

Els exàmens poden incloure teoria i problemes.

Capacitats prèvies

* Coneixement ampli de les assignatures d'Àlgebra Lineal, Càlcul 1, Càlcul 2, Càlcul 3, Topologia, Geometria Diferencial 1 i Equacions Diferencials 1.

Metodologies docents

Teoria:

S'hi introdueixen els conceptes i resultats fonamentals de l'assignatura, acompanyats d'algun exemple rellevant.

Problemes:

Es resolen problemes il·lustratius de la teoria estudiada, i alguns problemes on s'amplien alguns conceptes.

Bibliografia

Bàsica:

Lee, J. M.. *Introduction to smooth manifolds*. Springer, 2003.

Conlon, L.. *Differentiable manifolds: a first course*. Birkhäuser, 1993.

Boothby, W. M.. *An introduction to differentiable manifolds and riemannian geometry*. Academic Press, 1986.

Warner, F. W.. *Foundations of differentiable manifolds and Lie groups*. Springer, 1983.

Spivak, M.. *A comprehensive introduction to differential geometry, vol. I*. Houston Publish or Perish, 1999.

Complementària:

Hicks, N. J.. *Notes on differential geometry*. Van Nostrand, 1971.

Berger, M.; Gostiaux, B.. *Differential geometry: manifolds, curves, and surfaces*. Springer, 1988.

Abraham, R.; Marsden, J. E.; Ratiu, T.. *Manifolds, tensor analysis, and applications*. Springer, 1988.

Girbau, J.. *Geometria diferencial i relativitat*. Publicacions de la UAB, 1993.

Curràs Bosch, C.. *Geometria diferencial: varietats diferenciables i varietats de Riemann*. Edicions Universitat de Barcelona, 2003.

11870 - GDC - GEOMETRIA DISCRETA I COMPUTACIONAL

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: HURTADO DIAZ, FERNANDO ALFREDO

Objectius generals de l'assignatura

L'objectiu genèric d'aquesta assignatura consisteix en l'estudi dels problemes geomètrics des del punt de vista de la computació. El disseny i l'anàlisi d'algorismes geomètrics eficients constitueixen el nucli i la part prioritària del curs. Es presenten també elements de geometria discreta i combinatòria fortament relacionats amb aquesta activitat, on es mostra com l'estructura combinatòria d'un problema geomètric sovint decideix quin mètode algorímic resol el problema amb la màxima eficiència, a més de possibilitar l'anàlisi acurada dels algorismes.

* Copsar que l'emergència de molts problemes de la geometria computacional és deguda a l'expansió accelerada, en exigències i en desenvolupament, del processament d'informació geomètrica i gràfica, present en àrees tan diverses com ara la medicina, el control de robots o el disseny artístic.

* Mantenir clarament en el punt de mira les principals aplicacions de la disciplina: la informàtica gràfica, el disseny i la fabricació assistits per ordinador (CAD/CAM), la caracterització i el reconeixement automàtic de formes (pattern recognition), el disseny VLSI, la visió artificial, els sistemes d'informació geogràfica i la robòtica.

Capacitats a adquirir:

- * Saber representar adequadament objectes i estructures geomètriques.
- * Saber crear i utilitzar estructures de dades adequades per al tractament eficient d'objectes i estructures geomètriques.
- * Saber crear, utilitzar i analitzar algorismes eficients per a problemes de computació sobre objectes i estructures geomètriques.
- * Saber desenvolupar i utilitzar eines combinatòries per a l'estudi de la complexitat d'objectes i estructures geomètriques.
- * Saber desenvolupar i utilitzar eines de geometria discreta per a l'estudi de les configuracions d'objectes i estructures geomètriques, en particular les que siguin òptimes o extrems.
- * Saber utilitzar els teoremes i mètodes de la geometria computacional per poder emprar-los com a eines fonamentals en totes les capacitats esmentades anteriorment.

Continguts

Preliminars

Revisió de mètodes algorísmics, models de computació, tècniques d'anàlisi i estructures de dades. Representació d'objectes geomètrics bàsics.

Descomposicions de l'espai

Subdivisions planars. Triangulacions. Descomposicions trapezoidals. Localització de punts.

Envolupant convexa

Polítops i envolupants convexos. Algorismes de construcció. Programació lineal. Fites inferiors: teorema de Ben-Or.

Estructures de proximitat

Grafs de proximitat. Diagrama de Voronoi. Triangulació de Delaunay. Relacions amb les envolupants convexes. Aplicacions.

Arranjaments

Arranjaments de rectes, hiperplans i segments. Teoremes de zona. Construcció incremental. Complexitat de les envolupants inferiors. Dualitat. Aplicacions.

Visibilitat i planificació de moviments

Teoremes de galeries d'art. Grafs de visibilitat. Camins més curts.

Sistema de qualificació

La qualificació s'articularà al voltant de quatre elements: lectura i exposició d'algorismes, lliurament de problemes i resums, possibles pràctiques de programació i exploració de la xarxa (n'hi podria haver alguna, però no de manera regular) i dues proves escrites.

Capacitats prèvies

* Conèixer la descripció i les propietats de les entitats geomètriques bàsiques, dels mètodes algorísmics bàsics i dels conceptes inicials sobre grafs.

* No és indispensable però és un gran avantatge el fet d'haver estudiat algorísmica prèviament. L'estudi previ o simultani de la combinatòria i de la teoria de grafs és un ajut.

Metodologies docents

Teoria:

S'expliquen de manera sistemàtica els diversos temes del programa i es desenvolupen amb completesa nombrosos exemples.

Problemes:

Es fan problemes relacionats amb els temes de teoria amb la participació dels alumnes.

Pràctiques:

De manera no presencial es fan exploracions de webs on es poden veure implementacions d'algorismes propis de la matèria.

Bibliografia

Bàsica:

Berg, M. de, et al.. *Computational geometry, algorithms and applications*. Springer-Verlag, 2000.

Boissonnat, J-D.; Yvinec, M.. *Algorithmic geometry*. Cambridge Univ. Press, 1997.

Edelsbrunner, H.. *Algorithms in combinatorial geometry*. Springer-Verlag, 1987.

O'Rourke, J.. *Computational geometry in C*. Cambridge Univ. Press, 1998.

Preparata, F.; Shamos, M.. *Computational geometry: an introduction*. Springer-Verlag, 1987.

Complementària:

Du, Ding-zhu.; Hwang, F.. *Computing in euclidean geometry*. World Scientific, 1995.

Pach, J.; Agarwal, P.. *Combinatorial geometry*. Wiley & Sons, 1995.

O'Rourke, J.. *Art gallery theorems and algorithms*. Oxford University Press, 1987.

Matousek, J.. *Lectures on Discrete Geometry*. Springer-Verlag, 2002.

Okabe, A., et al.. *Spatial tessellations: concepts and applications of Voronoi diagrams*. Wiley & Sons, 2000.

26338 - IB - INFERÈNCIA BAYESIANA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2008
Titulació: LLIC. DE CIÈNCIES I TÈCN. ESTADÍSTIQUES, PLA 99 (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: GINEBRA MOLINS, JOSEP
Altres: PUIG ORIOL, XAVIER

Objectius generals 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 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 frequentista 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 casos cal fer servir models jeràrquics, i en quins casos 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. Inferència Estadística

1. Model estadístic. 2. Els tres problemes de l'estadística. 3. Crítica de la inferència frequentista. 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 de la inferència Bayesiana.

2. Inferència Bayesiana

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 frequentista (Bayesiana) de l'inferència Bayesiana (frequentista). 11. Recapitulació.

3. Elecció de la Distribució a Priori

1. Tipus de distribució a priori. 2. Priori "informativa conjugada. 3. Priori "informativa no conjugada. 4. Priori de referència. 5. Empirical Bayes. 6. Models jeràrquics.

4. Models

1. Model normal. 2. Model de Poisson. 3. Model binomial. 4. Model multinomial. 5. Model de regressió lineal normal. 6. Model lineal generalitzat.

5. Computació Bayesiana

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.

6. Validació de Models

7. Models més Complexes

1. Detecció punt de canvi. 2. Classificació no supervisada.

Sistema de qualificació

La nota de l'assignatura es calcularà com

$$\text{Nota} = 0.15 \cdot \text{Npract} + 0.25 \cdot \text{NProj} + 0.1 \cdot \text{NExParc} + 0.5 \cdot \text{NExFinal}$$

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.

Capacitats prèvies

* Haver passat per un bon curs de models lineals, com més aplicat millor.

* Tenir nocions bàsiques d'inferència.

Metodologies docents

Teoria:

Tres de cada quatre sessions del curs seran de teoria. Cada sessió durarà dues hores i s'hi presentaran els continguts de l'assignatura.

Pràctiques:

Hi haurà set sessions de pràctiques. Cada sessió durarà dues hores, es farà a una sala d'ordinadors, i en ella s'analitzaran dades. A les tres primeres classes es farà servir R i a les altres 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 20 per cent de la nota.

Bibliografia

Bàsica:

Robert, C.. *The Bayesian Choice: From Decision Theoretical Foundations to Computational Impl.* Springer Verlag, 2001.

Bernardo, J.M., i Smith, A.F.M.. *Bayesian Theory.* Wiley, 1994.

O'Hagan, A.. *Kendall's Advanced Theory of Statistics; Bayesian Inference.* Arnold, 1994.

Berger, J.. *Statistical Decision Theory, and Bayesian Analysis.* Springer Verlag, 1985.

Gelman, A., Carlin, J.B., Stern, H.S., i Rubin, D.B.. *Bayesian Data Analysis.* Chapman Hall, 2004.

Complementària:

Leonard, T., i Hsu, J.. *Bayesian Methods.* Cambridge University Press, 2001.

Carlin, B.P., i Louis, T.A.. *Bayes and Empirical Bayes Methods for Data Analysis.* Chapman and Hall, 1996.

Gill, J.B.. *Bayesian Methods, A Social and Behavioral Sciences Approach.* Chapman and Hall, 1996.

Congdon, P.. *Bayesian Statistical Modelling.* Wiley, 2001.

Congdon, P.. *Applied Bayesian Modelling.* Wiley, 2003.

Congdon, P.. *Bayesian Models for Categorical Data.* Wiley, 2005.

Casella, G., i Robert, C.. *Monte Carlo Statistical Methods.* Springer Verlag, 2006.

Tanner, M.. *Tools for Statistical Inference: Methods for the Exploration of Posterior Distri.* Springer Verlag, 1998.

Gilks, W.R., Richardson, S., i Spiegelhalter, D.J.. *Markov Chain Monte Carlo in Practice.* Chapman and Hall, 1996.

Wasserman, L.. *All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference..* Springer Verlag, 2004.

48032 - MCL - MECÀNICA CELEST 2

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MASDEMONT SOLER, JOSEP JOAQUIM

Objectius generals de l'assignatura

Introduir a l'alumne en els coneixements fonamentals, models bàsics, així com tècniques analítiques i numèriques emprades en la mecànica celest. Es posa especial èmfasi en metodologies per a l'estudi de la dinàmica no lineal.

Capacitats a adquirir:

Continguts

El problema restringit. Punts crítics i formes canòniques.

Coordenades regularitzades

Teoria de perturbacions. Formes normals i sèries de Lindstedt-Poincaré

Bifurcacions d'òrbites periòdiques

Contrucció i anàlisi de models quasiperiòdics

Connexions heteroclíniques i transicions ressonants

Nocions d'estabilitat i teoria KAM

Sistema de qualificació

Mitjançant un treball supervisat amb reunions periòdiques.

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics de Mecànica Celest
- * Coneixements d'Equacions Diferencials i Sistemes Dinàmics

Bibliografia

Bàsica:

Brower D.; Clemence, G.. *Methods of celestial mechanics*. Accademic Press, 1961.

Chobotov, V. (ed.). *Orbital mechanics*. AIAA Education Series, 2002.

Gomez, G.; Jorba, A.; Masdemont, J.; Simo, C.. *Dynamics and mission design near libration points, vols 3-4*. World Scientific, 2001.

Meyer, K.R.; Hall, G.R.. *Introduction to hamiltonian dynamical systems and the n-body problem*. Springer Verlag, 1992.

12815 - MC - MECÀNICA COMPUTACIONAL

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: RODRIGUEZ FERRAN, ANTONIO
Altres: MUÑOZ ROMERO, JOSE JAVIER

Objectius generals de l'assignatura

Proporcionar una visió general dels aspectes computacionals més importants en la simulació numèrica en l'àmbit de la mecànica. Per aconseguir aquesta visió general, es tracta un ampli ventall de problemes: sòlids i fluids; materials lineals i no lineals; problemes estàtics i dinàmics.

Capacitats a adquirir:

- * Familiarització amb la modelització matemàtica en la mecànica del medi continu i les seves aplicacions.
- * Familiarització amb codis d'elements finits per a la simulació de problemes en la mecànica. Visió general dels aspectes computacionals més importants.
- * Criteri per a l'anàlisi de resultats.

Continguts

Elasticitat computacional

Conceptes bàsics. Equació constitutiva elàstica. Formulació en desplaçaments: equacions de Navier. Elasticitat bidimensional: tensió plana, deformació plana i axisimetria. Forma feble del problema elàstic. Aspectes computacionals.

Mecànica de fluids computacional

Conceptes bàsics. Equació constitutiva per a fluids newtonians. Flux potencial. Equació de Navier-Stokes: forma forta i forma feble.

Plasticitat computacional

Plasticitat unidimensional: deformacions elàstiques i plàstiques, equació constitutiva elastoplàstica. Plasticitat tridimensional: invariants de tensions i deformacions, superfície de fluència, vector de flux plàstic. Integració numèrica de l'equació constitutiva: esquemes predictors-correctors, mètodes iteratius per al corrector plàstic.

Dinàmica computacional

Equacions de la dinàmica lineal: forma forta i forma feble. Matrius de massa, de rigidesa i d'amortiment. Resolució per integració temporal: esquemes de Newmark. Resolució per descomposició modal: problemes generalitzats d'autovalors.

Mètodes computacionals per a problemes d'ones.

Acústica: l'equació d'ones. L'equació de Helmholtz escalar. Vibroacústica: interacció fluid-sòlid. Solució per elements finits. Aplicació: vibroacústica a l'edificació.
Electromagnetisme: equacions de Maxwell. Electrodinàmica. L'equació de Helmholtz vectorial. Aplicació: secció de radar constant.

Mecànica computacional amb grans deformacions.

Grans deformacions elàstiques i plàstiques. Principi d'objectivitat. Integració numèrica de l'equació constitutiva: objectivitat incremental, convergència, estabilitat.

Sistema de qualificació

Treballs pràctics i examen.

Capacitats prèvies

* Coneixements bàsics de mètodes numèrics i d'equacions diferencials.

Bibliografia

Bàsica:

Chorin, A.J.; Marsden, J.E.. *A mathematical introduction to fluid mechanics*. Springer-Verlag, 1992.

Clough, R.W.; Penzien, J.. *Dynamics of structures*. McGraw-Hill, 1993.

Donea, J.; Huerta, A.. *Finite element methods for flow problems*. Wiley, 2003.

Ihlenburg, F.. *Finite element analysis of acoustic scattering*. Springer-Verlag, 1998.

Mase, G.E.; Mase, G.T.. *Continuum mechanics for engineers*. CRC Press, 1999.

Complementària:

Bathe, K.J.. *Finite element procedures*. Prentice-Hall, 1996.

Bonet, J.; Wood, R.D.. *Nonlinear continuum mechanics for finite element*. Cambridge University Press, 1997.

Marsden, J.E.; Hughes, T.J.R.. *Mathematical foundations of elasticity*. Dover, 1994.

Simo, J.C.; Hughes, T.J.R.. *Computational inelasticity*. Springer-Verlag, 1998.

Zienkiewicz O.C.; Taylor, R.L.. *The finite element method. Volume 1,2,3*. Butterworth Heinemann, 2000.

48030 - MCNL - MECÀNICA COMPUTACIONAL NO LINEAL

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: RODRIGUEZ FERRAN, ANTONIO

Objectius generals de l'assignatura

Coneixement i comprensió de la mecànica computacional no lineal, des d'una perspectiva global (modelització i aspectes teòrics; mètodes numèrics i algorítmia; aplicacions pràctiques en enginyeria computacional):

- * Identificar les fonts de no linealitat en l'àmbit de la mecànica de sòlids.
- * Descriure els models matemàtics no lineals, tant a nivell local (equació constitutiva) com a nivell global (problema de contorn).
- * Adquirir una perspectiva general dels aspectes computacionals més rellevants: discretització per elements finits, tècniques iteratives.
- * Familiaritzar-se amb codis d'elements finits per a la resolució de problemes no lineals.
- * Mostrar, a partir de casos reals, la resolució pràctica de problemes no lineals d'enginyeria computacional.

Capacitats a adquirir:

- * Comprendre la major complexitat dels problemes no lineals, en comparació als problemes lineals.
- * Disposar d'eines per a la modelització i la resolució numèrica de problemes no lineals en l'àmbit de la mecànica de sòlids.
- * Implementar i/o utilitzar codis d'ordinador per a la resolució de problemes no lineals.
- * Analitzar críticament els resultats de les simulacions numèriques.
- * Comprendre articles científics relatius a la temàtica del curs.

Continguts

Mecànica no lineal de sòlids

No linealitat material, no linealitat geomètrica.

Plasticitat.

Plasticitat unidimensional: deformacions elàstiques i plàstiques, equació constitutiva elastoplàstica. Plasticitat tridimensional: invariants dels tensors de tensió i deformació, superfícies de fluència, vectors de flux plàstic.

Tècniques numèriques per plasticitat

Integració numèrica de l'equació constitutiva: esquemes predictors-correctors, mètodes iteratius per al corrector plàstic, interpretació com un problema d'optimització. Resolució numèrica del problema de contorn no lineal: discretització espacial per elements finits, mètodes iteratius per a sistemes no lineals d'equacions algebraïques. Aplicacions: càlcul plàstic en enginyeria aeronàutica.

D'altres models inelàstics

Models viscoelàstics i viscoplàstics. Models de dany. Modelització numèrica de problemes amb reblaniment (ζ softening ζ): tècniques de regularització. Aplicacions: fallida estructural (fisuració, ruptura) en enginyeria civil.

D'altres models inelàstics

Principi d'objectivitat. Models hipo (additius): objectivitat incremental, derivades objectives del tensor de tensions, integració numèrica de l'equació constitutiva. Models hiper (multiplicatius): energia lliure, tensions de Piola.

Tècniques numèriques per grans deformacions.

Formulacions lagrangiana total, lagrangiana actualitzada i arbitràriament lagrangiana-euleriana (ALE). Discretització espacial adaptativa. Aplicacions: processos de conformat en enginyeria industrial.

Sistema de qualificació

Exercicis i treballs pràctics (50%) i examen (50%).

Els treballs pràctics inclouen l'ús de programes d'elements finits per a la resolució de problemes de mecànica computacional no lineal.

Bibliografia

Bàsica:

Simo, J.C.; Hughes, T.J.R.. *Computational inelasticity*. Springer, 1998.

Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.. *Nonlinear finite elements for continua and structures*. Wiley, 2000.

Bonet, J.; Wood, R.D.. *Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis*. Cambridge University Press, 1997.

Bathe, K.J.. *Finite element procedures*. Prentice-Hall, 1996.

Holzappel, G.A.. *Nonlinear solid mechanics: a continuum approach for engineering*. Wiley, 2000.

Complementària:

Crisfield, M.A.. *Non-linear finite element analysis of solids and structures. Vol. 1: Essentials*. Wiley, 1991.

Crisfield, M.A.. *Non-linear finite element analysis of solids and structures. Vol. 2: Advanced topics*. Wiley, 1997.

Jirásek, M.; Bazant, Z.P.. *Inelastic analysis of structures*. Wiley, 2002.

26301 - ME1 - MÈTODES ESTADÍSTICS 1 // ANÀLISI MULTIVARIANT

Última modificació: 30/07/2008

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: 2008

Titulació: LLIC. DE CIÈNCIES I TÈCN. ESTADÍSTIQUES, PLA 99 (Pla 1999). (Unitat docent Obligatòria)
MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: ALUJA BANET, TOMAS

Altres: GRAFFELMAN, JAN; CUADRAS AVELLANA, CARLES M.

Objectius generals de l'assignatura

Conèixer en profunditat els fonaments de l'anàlisi multivariant i saber implementar els algorismes bàsics en llenguatge matricial. Es tracta, per tant, de saber identificar els problemes i saber implementar-ne la solució de forma autònoma.:

1. Descriure un conjunt de variables, reduir-ne la dimensionalitat, fer la visualització multivariant i l'extracció dels factors comuns.
2. Conèixer la distribució normal multivariant i les seves propietats. Saber definir les proves estadístiques multivariants bàsiques i aplicar-les en la resolució dels problemes multivariants més freqüents.
3. Saber construir funcions discriminants entre diferents poblacions d'individus.

Capacitats a adquirir:

* Saber veure la naturalesa multivariant dels problemes i el guany d'un enfocament multivariant, respecte al tradicional univariable.

* Saber fer una descripció d'una taula de dades, saber escollir la mètrica adequada.

Saber detectar els factors comuns a unes variables.

* Saber interpretar les representacions visuals de les dades multivariants.

* Saber fer les proves d'hipòtesis multivariants més freqüents, sobre el vector de

mitjanes i sobre la matriu de covariàncies. Saber fer l'anàlisi de mesures repetides, de perfils i la MANOVA de dos factors.

* Saber trobar les funcions discriminants sota la hipòtesi de normalitat multivariable i realitzar l'assignació d'individus anònims.

Continguts

Descripció d'una taula de dades

Núvol en R^p . Concepte de mètrica. Mesures de variabilitat. Projecció Ortogonal.

Núvol dual en R^n . Anàlisi factorial descriptiva amb mètriques

qualssevol: formulació del problema en R^p . Descomposició en valors singulars

generalitzada. Algorisme de cerca dels valors i vectors propis d'una matriu

simètrica i semidefinida positiva. Solució dual en R^n . Representacions gràfiques: el gràfic bidimensional (biplot).

Introducció a l'escalament multidimensional. Representació euclidiana d'una matriu de distàncies. Introducció als

models de mesura. Anàlisi factorial en factors comuns i específics. Anàlisi de correlacions canòniques i anàlisis relacionats. Biplots associats.

26301 - ME1 - MÈTODES ESTADÍSTICS 1 // ANÀLISI MULTIVARIANT

Última modificació: 30/07/2008

Inferència estadística multivariant.

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.

Anàlisi discriminant

Formulació del problema. Anàlisi discriminant paramètrica. Funcions discriminants. Anàlisi discriminant lineal i anàlisi discriminant quadràtica. Funció discriminant de Fisher. Discriminació logística.

Sistema de qualificació

L'avaluació consistirà a fer dos exàmens, un a mig curs i l'altre al final, a més de la realització de les tres pràctiques de laboratori. La nota s'obté a partir de la qualificació dels exàmens (75 %) i les pràctiques de laboratori (25 %). 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 per aprovar.

Capacitats prèvies

* El curs pressuposa coneixements d'àlgebra lineal: diagonalització de matrius simètriques. Projecció de vectors. Derivació vectorial de funcions lineals i quadràtiques.

* També cal haver fet un curs d'inferència estadística pel que fa a les proves univariants més 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:

N'hi ha poques. S'utilitzen sobretot en el tema 2 per fixar els conceptes teòrics dins de la classe de teoria.

Pràctiques:

Són molt importants. N'hi ha tres, corresponen cada una a un tema de

l'assignatura. Es tracta d'utilitzar les facilitats de la programació matricial per fer una anàlisi multivariable. Les pràctiques s'avaluen i es tornen als alumnes. El llenguatge utilitzat és R.

26301 - ME1 - MÈTODES ESTADÍSTICS 1 // ANÀLISI MULTIVARIANT

Última modificació: 30/07/2008

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.

26313 - ME3 - MÈTODES ESTADÍSTICS 3 // PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Última modificació: 30/07/2008

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: 2008
Titulació: LLIC. DE CIÈNCIES I TÈCN. ESTADÍSTIQUES, PLA 99 (Pla 1999). (Unitat docent Obligatoria)
MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MARTÍ RECOBER, MANUEL
Altres: SÁNCHEZ ESPIGARES, JOSEP ANTON; PONS FANALS, ERNEST

Objectius generals de l'assignatura

Consolidar els coneixements teòrics i pràctics dels alumnes per modelitzar sèries temporals univariants i multivariants y adquirir experiència en l'ús de la metodologia per obtenir previsions de casos reals en diferents camps d'aplicació

- * Conèixer les tècniques i els algorismes necessaris per a la identificació dels models així com per a la detecció automàtica de dades atípiques
- * Conèixer la formulació d'espai d'estat en models markovians i la seva utilització per al filtrat i l'allisat. Conèixer el filtre de Kalman i el seu ús per a l'estimació dels paràmetres.
- * Adquirir coneixements per analitzar i modelitzar series temporals multivariants mitjançant la regressió dinàmica (funció de transferència)
- * Iniciar-se en els models amb heteroscedasticitat condicional aplicats a series econòmiques i financeres (ARCH i GARCH).
- * Utilitzar R i SAS per a la realització de l'anàlisi i la previsió de sèries.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Conceptes bàsics: Dependència dinàmica, equacions en diferències, estacionarieta

Models ARMA i ARIMA. Anàlisi de la tendència. Models estacionals.

26313 - ME3 - MÈTODES ESTADÍSTICS 3 // PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Última modificació: 30/07/2008

Previsió amb EQMM. Avaluació de les previsions.

Formulació de models ARMA i ARIMA en espai d'estat.

El filtre de Kalman.
Algorismes d'estimació màximversemblant.

Identificació, estimació i validació de models ARIMA .

Aplicació a conjunts de dades reals.
Realització i avaluació de les previsions.

Anàlisi d'intervenció i detecció de dades atípiques.

Arrels unitat i cointegració.

Funció de transferència y tractament de models multivariants.

Models econòmics estructurals.

26313 - ME3 - MÈTODES ESTADÍSTICS 3 // PREVISIÓ I SÈRIES TEMPORALS

Última modificació: 30/07/2008

Introducció als models no lineals per a sèries temporals.

Sistema de qualificació

Exercicis i problemes presentats, casos desenvolupats per cada grup d'alumnes i examen final.

Metodologies docents

Pràctiques:

Treball no presencial de estudi, resolució d'exercicis i de casos pràctics.

Treballant en grup fora de l'horari lectiu, els alumnes han de realitzar tres casos pràctics, dos d'ells s'hauran realitzat parcialment a les sessions de laboratori.

Al final del curs cada grup d'alumnes ha de presentar un informe escrit i defensar-lo de forma oral davant de la resta d'alumnes.

Bibliografia

Bàsica:

Box, G. E. P.; Jenkins, G.M.; Reinsel, G.C.. *Time series analysis forecasting and control*. Prentice Hall, 1994.

Brockwell, P.J.; Davis, R.A.. *Time series: theory and methods*. Springer-Verlag, 1991.

Shumway, R. H.; Stoffer, D.S.. *Time series analysis and its applications. With R examples..* Springer, 2006.

Peña, D.; Tiao, C.G.; Tsay, R. (editors). *A course in time series analysis*. John Wiley, 2001.

Peña, D.. *Anàlisi de series temporales*. Alianza Editorial, 2005.

Complementària:

Durbin, J.; Koopman, S.J.. *Time series analysis by state space methods*. Oxford University Press, 2001.

Gomez, V.; Maravall, A.. *Estimation, prediction and interpolation for nonstationary series with the Kalman filter - JASA*, 1998, vol. 89, n. 426.

Shumway, R. H.; Stoffer, D. S.. *An approach to time series smoothing and forecasting using the EM algorithm - J. Time Series Analysis*, 1982, vol. 3, n.º. 4, 253-264.

Hamilton, James D.. *Time series analysis*. Princeton, N.J. Princeton University Press, 1994.

34461 - MESTOC - MÈTODES ESTOCÀSTICS

Última modificació: 21/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà, Anglès

Professors

Responsable: FABREGA CANUDAS, JOSE
Altres: SERRA ALBO, ORIOL; FIOL MORA, MIGUEL ANGEL

Objectius generals de l'assignatura

Presentar una introducció rigorosa a un conjunt de temes bàsics a l'enginyeria matemàtica relacionats amb la modelització de fenòmens i sistemes amb components aleatoris i que tenen en comú el fet que utilitzen com a base la teoria de la probabilitat i dels processos estocàstics: probabilitats i esperances condicionades, funcions generadores de probabilitat i de moments, convergència de variables aleatòries, cadenes i processos de Markov, processos estocàstics de segon ordre, etc.

Capacitats a adquirir:

- * Saber treballar amb probabilitats i esperances condicionades.
 - * Familiaritzar-se amb l'ús i càlculs de funcions generadores de probabilitat i de moments. Treballar amb funcions característiques i la seva aplicació a l'estudi de la llei normal multidimensional. Conèixer algunes aplicacions a les passejades aleatòries i als processos de ramificació.
 - * Entendre els diferents modes de convergència d'una successió de variables aleatòries. Entendre els significats de la llei feble dels grans nombres i del teorema central del límit.
 - * Entendre la propietat de Markov. Distingir entre els diferents tipus d'estats d'una cadena de Markov. Conèixer el tractament matricial de les cadenes de Markov.
 - * Conèixer els teoremes límits i els càlculs de les probabilitats dels estats i dels temps mitjans en cadenes de Markov.
 - * Conèixer la propietat sense memòria de les variables aleatòries exponencials. Saber caracteritzar els processos de Poisson. Conèixer la propietat de Markov per a processos de temps continu.
 - * Entendre les operacions de derivació i integració de processos estocàstics.
- Saber operar amb sistemes lineals amb entrades estocàstiques.
- * Conèixer el significat de l'espectre de potència d'un procés estocàstic i la seva relació amb l'autocorrelació. Conèixer l'aplicació a sistemes lineals.

Continguts

Probabilitats i esperances condicionades.

Probabilitat i esperances condicionades: definicions i casos. Aplicacions i exemples model.

Funcions generadores de probabilitat i de moments

Funcions generadores de probabilitat i de moments. Funció característica. Exemples d'aplicació: passejades aleatòries; processos de ramificació; valor mitjà i variància mostrals.

Convergència de variables aleatòries

Convergència en probabilitat. Llei dels grans nombres. Convergència en distribució. Teorema central del límit. Convergència en mitjana quadràtica. Convergència quasi segura. Lemes de Borel-Cantelli.

Cadenes i processos de Markov

Cadenes de Markov de temps discret. Distribucions estacionàries i teoremes límit. Cadenes de Markov de temps continu. El procés de Poisson. Processos estocàstics de naixement i mort.

Processos estocàstics de segon ordre

Continuïtat, derivació i integració de processos estocàstics. Operadors lineals i càlcul amb processos estocàstics de segon ordre. Desenvolupaments ortogonals. El desenvolupament de Karhunen-Loève. Processos estacionaris. Densitat espectral de potència. Teoremes ergòdics

Sistema de qualificació

El 60% de la nota final s'obtindrà mitjançant avaluació continuada de treballs i exercicis; un 10%, per participació i assistència. El 30% restant s'obtindrà mitjançant un control final.

Capacitats prèvies

* Assignatures bàsiques de Càlcul, Àlgebra Lineal i Probabilitat i Variables Aleatòries.

Bibliografia

Bàsica:

Ross, Sheldon M.. *Introduction to probability models*. Academic Press, 2003.

Grimmett, G.; Stirzaker, D.R.. *Probability and random processes*. Oxford University Press, 2001.

Complementària:

Durrett, Richard. *Essentials of stochastic processes*. Springer Verlag, 2001.

Wong, E.; Hajek, B.. *Stochastic processes in engineering systems*. Springer Verlag, 1985.

11871 - MNE - MÈTODES NUMÈRICS EN ENGINYERIA // MODELITZACIÓ NUMÈRICA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: DIEZ MEJIA, PEDRO
Altres: PEREZ FOGUET, AGUSTIN

Objectius generals de l'assignatura

El curs té un doble objectiu. El primer objectiu és tractar dos temes avançats en el camp dels mètodes numèrics en enginyeria: els sistemes no lineals d'equacions i la dinàmica de fluids.

El segon objectiu, de caire més general, és il·lustrar, a partir de casos pràctics, el paper cada cop més important de l'enginyeria computacional en les diverses branques de l'enginyeria i de les ciències.

* Sistemes no lineals

Es dona una perspectiva general de les tècniques numèriques de resolució de sistemes d'equacions algebraïques no lineals, associats a la discretització d'EDP no lineals.

* Mètodes numèrics per fluids

Es dona una perspectiva general dels mètodes d'elements finits que s'utilitzen en problemes de fluids.

* Aplicacions en enginyeria computacional

Es treballarà amb una gran varietat de problemes: mecànica lineal i no lineal de sòlids, dinàmica de fluids, fenòmens de convecció-difusió, ones, electromagnetisme, etc.

Les sessions pràctiques se centraran en discutir les possibilitats dels mètodes numèrics en aplicacions reals ¿fent servir programes comercials¿ i, sobretot, en l'anàlisi dels resultats, més que no pas en aspectes de programació.

Capacitats a adquirir:

- * Visió de conjunt de tècniques numèriques per sistemes no lineals d'equacions
- * Criteri per a l'elecció de la tècnica més adequada
- * Visió de conjunt de tècniques numèriques per problemes de fluids
- * Coneixement del rang d'aplicació de l'enginyeria computacional i de les possibilitats de la modelització numèrica
- * Anàlisi crítica dels resultats d'una simulació numèrica

Continguts

11871 - MNE - MÈTODES NUMÈRICS EN ENGINYERIA // MODELITZACIÓ NUMÈRICA

Última modificació: 28/05/2008

Introducció als sistemes no lineals d'equacions

Solució de sistemes no lineals d'equacions

Introducció i orígens dels problemes no lineals. Mètodes de punt fix: existència i unicitat de solució, mètode de Picard. Mètode de Newton-Raphson. Plantejament incremental/iteratiu. Variants del mètode de Newton-Raphson: Newton-Raphson modificat, Whittaker. Mètodes quasi-Newton, introducció i classificació, mètode de Broyden directe i invers, altres mètodes de rang 1, mètodes de rang 2: DFP i BFGS, anàlisi comparativa. Mètodes quasi-Newton per a problemes amb estructura especial. Estudi de la convergència dels mètodes de Newton-Raphson i quasi-Newton. Mètodes Newton-secant, motivació i definició, mètodes més utilitzats. Criteris de convergència. Acceleracions de convergència. Mètodes de continuació.

Mètodes d'elements finits per dinàmica de fluids

Problemes de transport estacionaris i transitoris. Problemes de flux compressible. Problemes de convecció-difusió transitoris. Flux viscos incompressible.

Aplicacions en enginyeria computacional

Mecànics de sòlids: anàlisi estàtica/dinàmica; anàlisi lineal/no lineal. Dinàmica de fluids. Problemes d'ones. Electromagnetisme.

Sistema de qualificació

A partir dels treballs pràctics i l'examen

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics de mètodes numèrics
- * Coneixements bàsics d'equacions en derivades parcials

11871 - MNE - MÈTODES NUMÈRICS EN ENGINYERIA // MODELITZACIÓ NUMÈRICA

Última modificació: 28/05/2008

Metodologies docents

Teoria:

Presentació i discussió dels aspectes fonamentals de cada tema. Material de classe (apunts i/o transparències) disponible a la intranet de l'assignatura.

Pràctiques:

Treballs dirigits de modelització numèrica. Anàlisi crítica dels resultats.

Bibliografia

Bàsica:

Crisfield, M.A.. *Non-linear finite element analysis of solids and structures. Vol. 1 : essentials.* Wiley, 1991.

Dennis, J.E.; Schnabel, R.B.. *Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations.* Prentice-Hall, 1996.

Donea, J.; Huerta, A.. *Finite element methods for flow problems.* Wiley, 2003.

Kelley, C.T.. *Iterative methods for linear and nonlinear equations.* SIAM, 1995.

Morton, K.W.. *Numerical solution of convection-diffusion problems.* Chapman & Hall, 1996.

Complementària:

Bathe, K.J.. *Finite element procedures.* Prentice-Hall, 1996.

Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.. *Nonlinear finite elements for continua and structures.* Wiley, 2000.

Ortega, J.M.; Rheinboldt, W.. *Iterative solution of nonlinear equations in several variables.* Academic Press, 1970.

Trefethen, L.N.; Bau III, D.. *Numerical linear algebra.* SIAM, 1997.

Zienkiewicz, O.C.; Taylor, R.L.. *The finite element method (3 volumes).* Butterworth Heinemann, 2000.

48003 - MNF - MÈTODES NUMÈRICS PER FLUIDS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: HUERTA CERZUELA, ANTONIO

Objectius generals de l'assignatura

Coneixement i comprensió dels fonaments de la dinàmica de fluids, i de la seva modelització numèrica: discretització en espai i temps, estabilització de la convecció, incompressibilitat.

Adquisició d'habilitats per a identificar els aspectes clau en la discretització en espai i temps de problemes de fluids, imposar condicions de contorn adients, i identificar les tècniques més adequades per a cada tipus de problema.

Experiència en la resolució de problemes de fluids amb programes de càlcul: implementació de programes i ús de codis comercials, generació de malles adients per al càlcul, software de post-procès i representació gràfica de resultats.

Capacitats a adquirir:

* Coneixement i comprensió del comportament i dels fonaments de l'aproximació numèrica de les equacions de la dinàmica de fluids: discretització en espai i temps i aspectes matemàtics rellevants, estabilització de la convecció, incompressibilitat.

* Habilitat per identificar els aspectes més rellevants per a la discretització en espai i temps, implementar condicions inicials i de contorn adequades, i identificar les tècniques numèriques més adients per a cada problema.

* Experiència en la implementació i l'ús de programes d'ordinador per a la resolució de problemes de dinàmica de fluids: desenvolupament de codi, ús de codis existents, ús de generadors de malles i programes de representació gràfica de resultats.

Continguts

Equacions de conservació

Estabilització de l'equació de convecció-diffusió estacionària

Integració temporal de l'equació de convecció transitòria

Flux compressible

Problemes de convecció-difusió transitoris

Flux viscos incompressible

Modelització numèrica de turbulències

Sistema de qualificació

Exercicis i treballs pràctics (50%) i examen (50%).

Els treballs pràctics inclouran la codificació d'algun dels mètodes presentats.

Bibliografia

Bàsica:

Donea, J. M.; Huerta, A.. *Finite element methods for flow problems*. Wiley, 2003.

48034 - MQQSD - MÈTODES QUALITATIUS I QUANTITATIUS EN SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: DELSHAMS VALDES, AMADEU

Altres: GUTIERREZ SERRES, PERE

Objectius generals de l'assignatura

Proporcionar coneixements fonamentals i tècniques per a l'estudi dels sistemes dinàmics, tant des del punt de vista qualitatiu com quantitatiu, posant èmfasi en la relació entre els diferents tipus de sistemes, i en l'ús de tècniques pertorbatives.

Capacitats a adquirir:

* habilitat en l'ús de la teoria de pertorbacions i tècniques de formes normals en l'estudi dels sistemes dinàmics i hamiltonians

Continguts

Objectes invariants de sistemes dinàmics

Sistemes dinàmics continus i discrets, aplicació de Poincaré. Estructura local dels objectes invariants hiperbòlics: varietats invariants. Varietat central. Bifurcacions locals.

Teoria de pertorbacions en sistemes dinàmics

Teoria clàssica de pertorbacions. Pertorbacions d'òrbites homoclíniques planes: mètode de Melnikov.

Sistemes dinàmics discrets

Sistemes discrets. Teorema de Denjoy. Propietats genèriques. Teorema de Sarkovskii.

48034 - MQQSD - MÈTODES QUALITATIUS I QUANTITATIUS EN SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 28/05/2008

Punts homoclínic i dinàmica caòtica

Punts homoclínic i bifurcacions. Conjunts hiperbòlics i punts homoclínic transversals: sistemes amb dinàmica caòtica. Fenomen de Newhouse.

Formes normals

Formes normals de Poincaré-Dulac. Convergència: dominis de Poincaré i Siegel. Formes normals hamiltonianes. Bifurcacions. Sèries de Lie. Construcció de manipuladors algebraics i analítics.

Aplicació de les formes normals a l'estabilitat en sistemes dinàmics

Teoria KAM (Kolmogorov-Arnold-Moser), teorema del twist. Petits divisors i desigualtats diofàntiques. Estabilitat efectiva i teorema de Nekhoroshev. Escisió de separatrius, potencial de Melnikov. Difusió d'Arnold.

Sistema de qualificació

el curs s'avalua en un 100% a partir de la realització d'un treball i/o la resolució de problemes d'una llista

Capacitats prèvies

* coneixements bàsics de càlcul, àlgebra, equacions diferencials, sistemes dinàmics i mètodes numèrics

Bibliografia

Bàsica:

Meyer, K.R.; Hall, G.R.. *Introduction to Hamiltonian dynamical systems and the n-body problem*. Springer-Verlag, 1992.

Chow, S.-N.; Hale, J.K.. *Methods of bifurcation theory*. Springer-Verlag, 1996.

Guckenheimer, J.; Holmes, P.. *Nonlinear oscillations, dynamical systems, and bifurcations of vector fields*. Springer-Verlag, 1983.

Katok, A.; Hasselblatt, B.. *Introduction to the modern theory of dynamical systems*. Cambridge Univ. Press, 1995.

48055 - MVAR - MÈTODES VARIACIONALS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: BENDITO PEREZ, ENRIQUE
Altres: ENCINAS BACHILLER, ANDRES MARCOS

Objectius generals de l'assignatura

S'hi exposen els resultats fonamentals dels mètodes variacionals i s'hi plantegen problemes amb relació a l'aplicació de aquestes eines a la resolució de problemes de física-matemàtica i de la enginyeria.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Integració de Lebesgue en \mathbb{R}^n .

Convolució i regularització. Lema fonamental del càlcul de variacions.

Funcions generalitzades.

Distribucions i mesures.

Mètodes variacionals en espais de Hilbert.

Representació, aproximació i reflexivitat. Teorema de Lax-Milgram.

Espais de Hilbert-Sobolev.

Regularitat, prolongació, traços, integració per parts i desiguals de Poincaré.

Problemes lineals de contorn el·líptic de segon ordre.

Aplicació al sistema de l'Elasticitat.

Teoria espectral abstracta.

Problemes d'Evolució. Semidiscretització.

Sistema de qualificació

Presentació de treballs.

Bibliografia

Bàsica:

Brézis, H.. *Análisis Funcional*. Alianza Universidad, 1984.

Dautray, R.; Lions, J.L.. *Analyse Mathématique et Calcul Numérique*. Masson, 1984.

Duvaut, G.. *Mécanique des Milieux Continus*. Dunod, 1998.

Raviart,P.A.; Thomas,J.M.. *Introduction à l'Analyse Numérique des Équations aux Dérivées Partielles*. Masson, 1988.

Casas, E.. *Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales*. Universidad de Cantabria, 1992.

26339 - MPM - MODELITZACIÓ EN PROGRAMACIÓ MATEMÀTICA

Última modificació: 25/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2008
Titulació: LLIC. DE CIÈNCIES I TÈCN. ESTADÍSTIQUES, PLA 99 (Pla 1999). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: HEREDIA CERVERA, FRANCISCO JAVIER
Altres: CASTRO PÉREZ, JORDI

Objectius generals 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 els problemes pràctics de presa de decisió, formulats com a problemes de programació matemàtica, 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 principal 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 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

Introducció a la modelització en programació matemàtica.

Característiques dels models i algorismes de la programació matemàtica. Software d'optimització. La metodologia de la modelització en programació matemàtica.

26339 - MPM - MODELITZACIÓ EN PROGRAMACIÓ MATEMÀTICA

Última modificació: 25/07/2008

Repàs dels models bàsics de programació matemàtica i dels seus algorismes.

Problemes de Programació Lineal (PL): propietats, models bàsics, algorismes i anàlisi post-òptima. Problemes de Fluxos en Xarxes (FX): propietats, models bàsics i algorismes. Problemes de Programació Lineal Entera (PLE): propietats, models bàsics i algorismes. Problemes de Programació No Lineal (PNL): propietats, models bàsics, algorismes i anàlisi de sensibilitat.

Resolució computacional de models de programació matemàtica.

Optimització amb fulls de càlcul: Excel/Solver. Optimització amb llenguatges de modelització algebraica: AMPL i els seus optimitzadors (CPLEX, MINOS, Knitro, ...). Optimització mitjançant llibreries numèriques: MATLAB/NAG.

Estudis de cas

Models de PM en finances.
Models de PM en medicina
Models de PM en estadística.
Models de PM en transport i logística.
Models de PM en processos industrials.

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.

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.

26339 - MPM - MODELITZACIÓ EN PROGRAMACIÓ MATEMÀTICA

Última modificació: 25/07/2008

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.

34499 - MCS D - MODELITZACIÓ I CONTROL DE SISTEMES DINÀMICS

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
440 - IOC - Institut d'Organització i Control de Sistemes Industrials

Curs: 2008

Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: BATLLE ARNAU, CARLES

Altres: FOSSAS COLET, ENRIC / FRANCH BULLICH, JAIME / IKHOUANE, FAYÇAL

Objectius generals de l'assignatura

Presentar alguns mètodes de control no lineal per a sistemes no lineals.
Es pretén que l'alumne aprengui les bases matemàtiques i adquireixi habilitats per dissenyar controladors en casos pràctics, prenent diversos sistemes i dispositius mecànics com a prototipus

Capacitats a adquirir:

Continguts

Control backstepping

Estabilitat de Lyapunov (asintòtica i exponencial). Sistemes de retroalimentació estrictes i purs. Disseny d'algoritmes backstepping sense i amb adaptació. Rendiment transitori i asintòtic. Robustesa amb respecte a pertorbacions i dinàmiques no modelades. Aplicacions.

Control de sistemes Hamiltonians

Sistemes Hamiltonians a mecànica clàssica. Limitacions i generalitzacions.
El teorema de Tellegen de teoria de circuits. El paradigma dels models de xarxa.
Relacions constitutives i conservació de la potència.
Estructures de Dirac de dimensió finita.
Sistemes Hamiltonians amb ports. Exemples.
Control de sistemes Hamiltonians (I): el control com interconnexió. Casimirs. El obstacle dissipatiu.
Control de sistemes Hamiltonians (II): IDA-PBC.
Exemples complexos: convertidors i màquines elèctriques

Linealització de sistemes no lineals

Linealització per realimentació estàtica. Condicions geomètriques.
Linealització per realimentació dinàmica. Equivalència amb la platitud. Condicions necessàries i condicions suficients.
Aplicacions de la platitud a la planificació i el seguiment de trajectòries.
Aplicacions al disseny i control de sistemes mecànics.

Control en mode de lliscament

Sistemes d'estructura variable. Control en Mode de lliscament. Introducció.
Sistemes d'una entrada. Mètodes geomètrics.
Exemples i exercicis. Problemes de regulació i de seguiment. Anàlisi i disseny.
Sistemes d'entrada múltiple.

Sistema de qualificació

60% treballs + 40% prova final.

Bibliografia

Bàsica:

- Khalil, H. K.. *Nonlinear systems*. Prentice Hall, 2002.
- Kugi, A. *Non-linear control based on physical models : electrical, mechanical and hydraulic systems*. Springer, 2001.
- Utkin, V. I.. *Sliding modes in control optimization*. Springer-Verlag, 1982.
- Edwards, C.; Fossas, E.; Fridman, L. (eds). *Advances in variable structure systems and control*. Springer Verlag, 2006.
- Nijmeijer, H.; Schaft, A. J. van der. *Nonlinear dynamical control systems*. Springer Verlag, 1996.

Complementària:

- Krstic, M.; Kanellakopoulos, I.; Kokotovic, P.V.. *Nonlinear and adaptive control design*. John Wiley & Sons, 1995.
- Schaft, A. J. van der. *L2-gain and passivity techniques in nonlinear control*. Springer, 2000.
- Ikhouane, F.; Rodellar, J.. *Systems with hysteresis, analysis, identification and control using the Bouc-Wen model*. John Wiley, 2007.

48119 - MMEDP - MODELITZACIÓ MATEMÀTICA AMB EDPS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: SOLÀ-MORALES RUBIÓ, JUAN DE LA CRUZ DE

Objectius generals de l'assignatura

El curs pretén donar una visió general de l'ús de les equacions en derivades parcials i els problemes de contorn per construir models matemàtics de fenòmens reals.

- * Conèixer quina mena de problemes reals són els que es modelitzen amb EDP's.
- * Saber interpretar físicament els termes de les equacions i els resultats matemàtics.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer les equacions en derivades parcials que són més importants en les aplicacions i algunes de les seves propietats matemàtiques més rellevants.
- * Conèixer els problemes reals que són modelitzats per aquestes equacions i la forma en la que aquests es presenten en el món de la tecnologia.
- * Ser capaç de comprendre treballs de recerca que facin modelització i també de modelitzar situacions senzilles.
- * Ser capaç d'utilitzar eines senzilles d'anàlisi matemàtica i de computació per a donar resposta a algunes preguntes simples sobre els models plantejats.

Continguts

Potencials en Física i Tecnologia.

Potencials gravitatoris i elèctrics. Potencials de massa i potencials de capa. Potencials de velocitats en mecànica de fluids. Sustentació.

Conducció de la Calor.

Conducció de la calor i difusió. Diversitat de condicions de contorn. Dominis primis. Reacció i difusió. Ones viatgeres. Difusió no lineal.

Transitoris en medis continus.

Oscil·lacions en medis elàstics. Dissipació i esmoreïment. Models no lineals, bifurcació i estabilitat. Altres equacions hiperbòliques.

Dinamica de poblacions.

Models matemàtics en biologia. Models de poblacions estructurades. Equacions amb termes no locals.

Sistema de qualificació

Es valora l'assistència i la participació a les classes (25%), la realització de problemes (25%), la presentació dels treballs pràctics (25%) i un examen final (25%).

Capacitats prèvies

- * Coneixements d'Equacions Diferencials Ordinàries, Equacions en Derivades Parcial i problemes matemàtics de la Física a nivell de grau.
- * Coneixements de tècniques computacionals i numèriques elementals.
- * Coneixements bàsics d'Anàlisi Matemàtica a nivell de grau.

Bibliografia

Bàsica:

- Howison, S. D.. *Practical applied mathematics*. Cambridge University Press, 2005.
- Tikhonov, A. N.; Samarski, A. A.. *Ecuaciones de la física matemática*. MIR, 1983.
- Fowler, A. C.. *Mathematical models in the applied sciences*. Cambridge University Press, 1997.
- Friedman, A.; Littman, W.. *Industrial mathematics : a course in solving real-world*. SIAM, 1994.
- Ockendon, J. R. ...[et al.]. *Applied partial differential equations*. Oxford University Press, 2003.

Complementària:

- Garabedian, P. R.. *Partial differential equations*. American Mathematical Society, 1998.
- Panofsky, W. K. ; Phillips, M.. *Classical electricity and magnetism*. Addison-Wesley, 1971.

34518 - MAG - MODELS ALGEBRAICS EN GENÒMICA

Última modificació: 29/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Anglès

Professors

Responsable: CASANELLAS RIUS, MARTA
Altres: FERNANDEZ SANCHEZ, JESUS

Objectius generals de l'assignatura

En aquesta assignatura estudiarem els models que s'usen per a l'anàlisi de seqüències en genòmica i els mètodes de reconstrucció d'arbres d'espècies. Donarem les eines necessàries per a poder reproduir tot el procés que porta a la reconstrucció d'arbres d'espècies: des de la predicció de gens, passant per l'alineament de seqüències, fins a la inferència de filogenèies.

- * Que l'alumne conegui els diferents mètodes de detecció de gens, d'alineament i de reconstrucció de filogènia.
- * Exercitar a l'alumne en l'ús de paquets de programari lliure de detecció de gens, d'alineament i de reconstrucció filogenètica.
- * Capacitar l'alumne per a l'implementació en un llenguatge de programació de mètodes estudiats a classe.
- * Analitzar els mètodes estudiats i conèixer-ne les limitacions.
- * Que l'alumne es familiaritzi amb l'ús de seqüències genòmiques d'espècies biològiques reals i amb les bases de dades que les contenen.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Introducció a la genètica i la filogenètica.

Introducció a les nocions bàsiques de biologia que es faran servir al llarg del curs.

Models de Markov i models de Markov ocults

Models de Markov i models de Markov ocults per a l'anàlisi de seqüències en genètica. Varietats algebraiques associades. Algoritme EM. Algoritme Baum-Welch. Algoritme de Viterbi i seqüència de Viterbi. Inferència paramètrica.

Alineament múltiple de seqüències

Algoritmes d'alineament de parelles de seqüències. Mètodes d'alineament múltiple de seqüències: programació dinàmica i models de markov ocults.

Models estadístics evolutius

Arbres filogenètics. Models estadístics. Model general reversible, models de Felsenstein, HKY, Kimura, Jukes-Cantor i Strand Symmetric.

Reconstrucció d'arbres filogenètics

Mètodes basats en distància: UPGMA, Neighbor-Joining. Espai d'arbres filogenètics. Distàncies associades a models evolutius. Mètodes basats en caràcters: Maximum Parsimony i Maxim de Versemblança. Mètodes algebraics de reconstrucció de filogènies.

Sistema de qualificació

La nota final de l'assignatura s'obté amb la fórmula

$0.5 \cdot n_p + 0.5 \cdot n_t$, on:

n_p =nota de pràctiques: durant el curs es realitzaran 10 pràctiques curtes que l'alumne haurà d'entregar (l'entrega de pràctiques serà quinzenal i el contingut de les pràctiques es treballarà durant les classes de problemes). Cada pràctica ponderarà un 10% en n_p .

n_t =nota del treball. Al final de curs l'alumne realitzarà un treball que es lliurarà com a màxim dos dies abans de l'examen final. D'aquest treball se n'avaluarà el contingut, la qualitat de les explicacions i la presentació pública a classe.

Per a la convocatòria extraordinària la nota es calcularà de la mateixa manera.

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics de probabilitats i estadística.
- * Saber resoldre equacions diferencials lineals.
- * Tenir nocions bàsiques d'àlgebra lineal: saber calcular vectors propis i valors propis, calcular determinants, rangs de matrius.
- * És recomanable tenir coneixements bàsics de geometria projectiva i àlgebra abstracta: noció d'espai projectiu, d'anell i ideal.
- * Saber programar en C o Perl.
- * Coneixements bàsics de mètodes numèrics

Metodologies docents

Teoria:

Les classes de teoria seran sessions d'una hora durant la qual es presentaran i s'exposaran els mètodes i les seves propietats.

Problemes:

Les sessions de problemes seran eminentment pràctiques i es faran en una aula de PC. Tindràn una durada de dues hores en les que el professor proposarà exercicis pràctiques que s'hauran de resoldre o bé a mà o bé amb ordinador. Farem ús de l'ordinador per a implementar algorismes estudiats, treballar amb bases de dades de seqüències biològiques, usar programes de predicció de gens, paquets d'inferència filogenètica, d'alineament múltiple de seqüències i d'àlgebra computacional.

Pràctiques:

Durant el curs hi haurà 10 pràctiques curtes que els alumnes podran realitzar bàsicament a les classes de problemes.

Bibliografia

Bàsica:

Allman, E.S.; Rhodes, J.A.. *Mathematical models in biology*. Cambridge University Press, 2004.

Durbin, R.; Eddy, S.; Krogh, A.; Mitchison, G.. *Biological sequence analysis*. Cambridge University Press, 1998.

Felsenstein, J.. *Inferring phylogenies*. Sinauer Associates, 2003.

Pachter, L.; Sturmfels, B. (editors). *Algebraic statistics for computational biology*. Cambridge University Press, 2005.

26311 - MEIO1 - MODELS ESTOCÀSTICS DE LA INVESTIGACIÓ OPERATIVA 1 // PROGRAMACIÓ ESTOCÀSTICA

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa

Curs: 2008

Titulació: LLIC. DE CIÈNCIES I TÈCN. ESTADÍSTIQUES, PLA 99 (Pla 1999). (Unitat docent Obligatòria)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: CASTRO PÉREZ, JORDI

Objectius generals 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.
- * 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.

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

Modelització Estocàstica.

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.

26311 - MEIO1 - MODELS ESTOCÀSTICS DE LA INVESTIGACIÓ OPERATIVA 1 // PROGRAMACIÓ ESTOCÀSTICA

Última modificació: 24/07/2008

Propietats bàsiques.

Propietats bàsiques del problema 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

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.

Capacitats prèvies

* Coneixements bàsics d'Investigació Operativa / Optimitació / 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.

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.

34455 - MMB - MODELS MATEMÀTICS EN BIOLOGIA

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: PUIG SADURNI, JOAQUIM

Objectius generals de l'assignatura

Introduir l'alumne en la modelització de processos biològics mitjançant equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials. Aprendre a obtenir, mitjançant eines qualitatives i numèriques, propietats bàsiques del model i a discutir la correcció del model comparant-lo amb dades experimentals. Aprendre a comunicar eines i resultats en equips interdisciplinars.

Capacitats a adquirir:

- * Comprensió i discussió de models elementals en sistemes dinàmics d'origen biològic.
- * Capacitat de dur a terme el procés de modelització, obtenció de solucions (numèriques i/o analítiques), discussió de resultats i presentació d'aquests.
- * Comunicació en equips de treball interdisciplinars.

Continguts

Els sistemes dinàmics d'origen biològic

Presentació de la modelització de processos dinàmics en biologia: metodologia i problemàtica.

Modelització amb equacions diferencials ordinàries.

Models demogràfics, ecològics i epidemiològics. Control d'infeccions.

Modelització amb sistemes dinàmics discrets

Caos en sistemes biològics. Sistemes aleatoris. Cadenes de Markov i models genètics.

Estimació de paràmetres i tests d'hipòtesis

Estimació de paràmetres en models biològics realistes.

Sistema de qualificació

L'avaluació continuada del curs es basarà en l'assistència i la participació a les classes (35%) i en la realització d'un treball pràctic (65%) que es presentarà a classe.

Capacitats prèvies

- * Coneixements d'Equacions Diferencials Ordinàries, Equacions en Derivades Parcial a nivell de grau.
- * Coneixements de tècniques computacionals i numèriques elementals.
- * Coneixements bàsics d'Anàlisi Matemàtica a nivell de grau.

Bibliografia

Bàsica:

- Britton, N. F. *Essential mathematical biology*. Springer-Verlag, 2003.
- Istas, J. *Mathematical modeling for the life sciences*. Springer-Verlag, 2005.
- Vries, G. de ...[et al.]. *A Course in mathematical biology*. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2006.
- Murray, J. D. *Mathematical biology I & II* [en línia]. 3rd ed. Springer-Verlag, 2002. Disponible a: <http://biblioteca.upc.es/springer/resultat.asp?titol=mathematical+biology&x=28&y=10>.
- Newman, Mark; Barabási, Albert-László; Watts, Duncan. *The Structure and dynamics of networks*. Princeton (NJ): Princeton University Press, 2006. ISBN 0691113572.
- Watts, Duncan J. *Small world networks: the dynamics of networks between order and randomness*. Princeton (NJ): Princeton University Press, 1999. ISBN 0691117047.

Complementària:

- Hoppensteadt, F. C.; Peskin, C. S. *Modeling and simulation in medicine and the life sciences*. 2nd ed. Springer-Verlag, 2001.
- Anderson, Roy M.; May, Robert M. *Infectious diseases of humans: dynamics and control*. Oxford University Press, 1993.
- Hoppensteadt, F. C. *Mathematical methods of population biology*. Cambridge University Press, 1982.
- Solé, R. V. ; Manrubia, S. C. *Orden y caos en sistemas complejos I & II*. Edicions UPC, 2001.
- Beltrami, Edward J.. *Mathematical models for society and biology*. Elsevier, 2002.
- Morris, Martina. *Network epidemiology*. Oxford (UK): Oxford University Press, 2004. ISBN 0199269017.

11879 - OC1 - OPTIMITZACIÓ CONTÍNUA 1//OPTIMITZACIÓ

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: NABONA FRANCISCO, NARCÍS

Continguts

(CAT) Basic concepts

(CAT) Unconstrained optimization without the use of derivatives

(CAT) Conjugated direction methods for unconstrained optimization

(CAT) Newton method for unconstrained optimization

(CAT) Orthogonal factorization and least squares

11879 - OC1 - OPTIMITZACIÓ CONTÍNUA 1//OPTIMITZACIÓ

Última modificació: 24/07/2008

(CAT) Minimization with linear equality constraints

(CAT) Minimization with linear inequality constraints

(CAT) Interior point affine scaling procedures for linear programming

(CAT) Minimization with any constraint for the generalized reduced gradient

11879 - OC1 - OPTIMITZACIÓ CONTÍNUA 1//OPTIMITZACIÓ

Última modificació: 24/07/2008

Bibliografia

Bàsica:

- Bertsekas, D.P.. *Nonlinear programming*. Athena Scientific, 1999.
- Dennis, J.E.; Schnabel, R.B.. *Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations*. Prentice-Hall, 1996.
- Duff, I.; Erisman, A.M.; Reid, J.K.. *Direct methods for sparse matrices*. Oxford Clarendon Press, 1989.
- Gill, P.E.; Murray, W.; Wright, M.H.. *Practical optimization*. Academic Press, 1981.
- Luenberger, D.G.. *Linear and nonlinear programming*. Addison-Wesley, 2004.

Complementària:

- Wright, S.J.. *Primal-dual interior-point methods*. SIAM, 1997.
- Gill, P.E.; Murray, W.; Wright, M.H.. *Numerical linear algebra and optimization*. Addison-Wesley, 1991.
- Nabona, N.. *Notes de classe d'optimització contínua 1*. Servei Publicacions FME, 2004.
- Nabona, N.; Heredia, F.J.. *Optimització contínua 1: problemes*. Servei Publicacions FME, 2004.
- Nabona, N.. *Optimització contínua 1: pràctiques*. Servei Publicacions FME, 2004.

26307 - OC - OPTIMITZACIÓ CONTÍNUA//OPTIMITZACIÓ

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2008
Titulació: LLIC. DE CIÈNCIES I TÈCN. ESTADÍSTIQUES, PLA 99 (Pla 1999). (Unitat docent Obligatòria)
MÀSTER EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: NABONA FRANCISCO, NARCÍS

Objectius generals de l'assignatura

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

- * 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 restriccions, 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 restriccions.
- * 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

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

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

Problemes de mínims quadrats

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

Optimització amb constriccions lineals

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

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.

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.

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.

Bibliografia

Bàsica:

D. Bertsekas. *Nonlinear Programming*. Athena Scientific, 1995.

J.E. Dennis, R.B. Schnabel. *Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations*. Prentice Hall, 1983.

P.E. Gill, W. Murray, M.H. Wight. *Practical Optimization*. Academic Press, 1993.

D.G. Luenberger. *Linear and Nonlinear Programming*. Addison-Wesley, 1989.

J. Nocedal, S.J. Wright. *Numerical Optimization*. Springer, 1999.

Complementària:

N. Nabona. *Optimització Contínua I. Teoria*. Servei Publicacions FME, 2006.

N. Nabona. *Optimització Contínua I. Pràctiques*. Servei Publicacions FME, 2006.

N. Nabona i F.J. Heredia. *Optimització Contínua I. Problemes*. Servei Publicacions FME, 2001.

34484 - SBIOM1 - SEMINARI BIOMATEMÀTICA 1

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II

Curs: 2008

Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: NOGUERA BATLLE, MIGUEL

Altres: GUILLAMON GRABOLOSÀ, ANTONI

Objectius generals de l'assignatura

Capacitats a adquirir:

Bibliografia

34473 - SBIOM2 - SEMINARI BIOMATEMÀTICA 2

Última modificació: 29/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: PUIG SADURNI, JOAQUIM

Objectius generals de l'assignatura

Iniciar-se en el temes de biomatemàtica que s'investiguen a la UPC.

Capacitats a adquirir:

- * Ser capaç d'entendre els problemes biològics plantejats
- * Ser capaç d'entendre les solucions matemàtiques donades als problemes biològics plantejats

Continguts

Recerca en biomatemàtica

S'impartiran diferents conferències sobre els temes de recerca en biomatemàtica que es fan actualment en la UPC.

Sistema de qualificació

L'avaluació es basarà en la realització de 3 treballs, que es presentaran només oralment.

Capacitats prèvies

* Ha d'haver cursat una de les assignatures següents: Models matemàtics en biologia, Fisiologia matemàtica, Anàlisi del caos en senyals biomèdics, Models algebraics en genòmica.

Bibliografia

34479 - SMAC1 - SEMINARI DE MATEMÀTICA APLICADA A LA CRIPTOLOGIA 1

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV

Curs: 2008

Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Objectius generals de l'assignatura

Capacitats a adquirir:

Bibliografia



34468 - SMAC2 - SEMINARI DE MATEMÀTICA APLICADA A LA CRIPTOLOGIA 2

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV

Curs: 2008

Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MORILLO BOSCH, M. PAZ

Objectius generals de l'assignatura

Capacitats a adquirir:

Bibliografia

34480 - SMDA1 - SEMINARI DE MATEMÀTICA DISCRETA I ALGORÍSMIA 1

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: COMELLAS PADRO, FRANCESC DE PAULA

Objectius generals de l'assignatura

En aquest seminari es presentaran resultats de recerca ja consolidats, però que encara no apareixen al llibres de text. No es tracta de mostrar la recerca en curs sinó temes on hi ha hagut un desenvolupament important i que són d'interès per a una persona que vulgui introduir-se plenament a l'àrea. Per a cada tema s'oferirà també una recopilació de la bibliografia més significativa, dispersa normalment en revistes diferents i proceedings.

Capacitats a adquirir:

Bibliografia

34469 - SMDA2 - SEMINARI DE MATEMÀTICA DISCRETA I ALGORÍSMIA 2

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Objectius generals de l'assignatura

Capacitats a adquirir:

Bibliografia

34481 - SMN1 - SEMINARI DE MÈTODES NUMÈRICS 1

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: PARES MARINE, NURIA

Objectius generals de l'assignatura

Aquest curs té dos objectius diferents i complementaris:

1. Introduir l'estudiant en la recerca en mètodes numèrics, presentant el treball de personalitats capdavanteres del panorama internacional. En particular, es faran seminaris que descriuen l'estat de l'art en temes concrets.
2. Facilitar l'aprenentatge pràctic de les tècniques d'exposició oral, motivant l'estudiant a adoptar una posició crítica enfront dels seminaris impartits.

Es pot trobar tota la informació sobre el cicle de seminaris dels cursos anteriors al web <http://www-lacan.upc.edu/seminars/>

Capacitats a adquirir:

- * Visió general de l'estat de l'art de la recerca en tècniques numèriques per a la resolució de problemes modelats mitjançant equacions en derivades parcials, tant en l'àmbit de la UPC com internacionalment.
- * Coneixement aprofundit de les tècniques recents en el camp dels mètodes numèrics.
- * Coneixement del funcionament d'un grup de recerca i de les persones que el formen (estudiants de doctorat i de postdoctorat, professors, professors visitants, etc).
- * Aprenentatge de les tècniques d'exposició oral per a exposicions de treballs de recerca.

Sistema de qualificació

Els estudiants hauran de presentar un resum (extended abstract) de dos dels seminaris que s'inclouen al curs o, alternativament, d'un dels cursos intensius que s'hagin dut a terme. Cada estudiant escollirà els seminaris que vulgui tractar sota la tutorització del professor coordinador de l'assignatura. L'avaluació tindrà en compte amb l'opinió de qui hagi impartit el seminari.

Eventualment, l'avaluació d'un estudiant podrà consistir en la presentació dels resultats preliminars de la seva recerca dins del cicle de seminaris.

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics de mètodes numèrics.
- * Coneixements bàsics d'equacions diferencials en derivades parcials.
- * Coneixements bàsics d'anàlisi funcional.

Bibliografia

Bàsica:

Stein, E.; de Borst, R.; Hughes, T.. *Encyclopedia of computational mechanics*. Wiley, 2004.

Evans, G.; Blackledge, J.; Yardley P.. *Numerical methods for partial differential equations*. Springer-Verlag, 2000.

Hoffman, J.D.. *Numerical methods for engineers and scientists*. McGraw-Hill, 2001.

34470 - SMN2 - SEMINARI DE MÈTODES NUMÈRICS 2

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: PARES MARINE, NURIA

Objectius generals de l'assignatura

Aquest curs té dos objectius diferents i complementaris:

1. Introduir l'estudiant en la recerca en mètodes numèrics, presentant el treball de personalitats capdavanteres del panorama internacional. En particular, es faran seminaris que descriuen l'estat de l'art en temes concrets.
2. Facilitar l'aprenentatge pràctic de les tècniques d'exposició oral, motivant l'estudiant a adoptar una posició crítica enfront dels seminaris impartits.

Es pot trobar tota la informació sobre el cicle de seminaris dels cursos anteriors al web <http://www-lacan.upc.edu/seminars/>

Capacitats a adquirir:

- * Visió general de l'estat de l'art de la recerca en tècniques numèriques per a la resolució de problemes modelats mitjançant equacions en derivades parcials, tant en l'àmbit de la UPC com internacionalment.
- * Coneixement aprofundit de les tècniques recents en el camp dels mètodes numèrics.
- * Coneixement del funcionament d'un grup de recerca i de les persones que el formen (estudiants de doctorat i de postdoctorat, professors, professors visitants, etc.).
- * Aprenentatge de les tècniques d'exposició oral per a exposicions de treballs de recerca.

Sistema de qualificació

Els estudiants hauran de presentar un resum (extended abstract) de dos dels seminaris que s'inclouen al curs o, alternativament, d'un dels cursos intensius que s'hagin dut a terme. Cada estudiant escollirà els seminaris que vulgui tractar sota la tutorització del professor coordinador de l'assignatura. L'avaluació tindrà en compte amb l'opinió de qui hagi impartit el seminari.

Eventualment, l'avaluació d'un estudiant podrà consistir en la presentació dels resultats preliminars de la seva recerca dins del cicle de seminaris.

Capacitats prèvies

- * Coneixements bàsics de mètodes numèrics.
- * Coneixements bàsics d'equacions diferencials en derivades parcials.
- * Coneixements bàsics d'anàlisi funcional.

Bibliografia

Bàsica:

Stein, E.; de Borst, R.; Hughes, T.. *Encyclopedia of computational mechanics*. Wiley, 2004.

Evans, G.; Blackledge, J.; Yardley P.. *Numerical methods for partial differential equations*. Springer-Verlag, 2000.

Hoffman, J.D.. *Numerical methods for engineers and scientists*. McGraw-Hill, 2001.

34485 - SNC1 - SEMINARI DE NEUROCIÈNCIA COMPUTACIONAL 1

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: GUILLAMON GRABOLOSÀ, ANTONI

Objectius generals de l'assignatura

Conèixer els problemes que interessen a la neurociència a través dels seus models. Fomentar l'esperit crític dels estudiants en front dels models, cercant-ne millores o modificacions i proposant mètodes analítics per a atacar-los. Iniciar el contacte amb experts de diferents àrees relacionades per tal de fomentar la interdisciplinarietat.

Capacitats a adquirir:

* Saber consultar revistes especialitzades i extreure'n conclusions. Per al desenvolupament de l'assignatura serà fonamental l'accés electrònic a les revistes: SIAM journal of applied dynamical systems, Journal of Computational Neuroscience, Neural computation, Neurocomputing, Nature Neuroscience, Trends in Neuroscience, Journal of Neuroscience i Journal of Neurophysiology.

Continguts

Organització general dels continguts.

Dependran dels seminaris que s'organitzin a cada curs, però es mantindrà un esquelet mínim: (a) alguna sessió impartida per experimentalistes o fisiòlegs; (b) alguna sessió sobre models reduïts; (c) alguna sessió sobre treballs en xarxes de neurones; (d) almenys dues sessions de treballs interdisciplinars.

Sistema de qualificació

L'assistència a les sessions del seminari és fonamental (comptarà un 40% de la nota). Es valorarà les aportacions imaginatives als problemes proposats, la fonamentació matemàtica de les propostes i la manifestació de l'esperit crític (no gratuït). L'altre 40% es basarà en les exposicions (almenys una) dels estudiants en el seminari. Aquestes exposicions podran dedicar-se a un treball original o, generalment, a revisions d'articles consensuats amb el/s professor/s responsables. El 20% restant de l'avaluació consistirà en un resum (a tall de balanç) de les sessions d'experts en el semestre.

34485 - SNC1 - SEMINARI DE NEUROCIÈNCIA COMPUTACIONAL 1

Última modificació: 28/05/2008

Bibliografia

Bàsica:

Koch, C.. *Biophysics of computation: information processing in single neurons*. Oxford University Press: New York, 1999.

Dayan, P.; Abbott, L.. *Theoretical neuroscience: computational and mathematical modeling of neural systems*. MIT press, 2001.

Keener, J.P.; Sneyd, J.. *Mathematical physiology*. Springer, 1998.

34474 - SNC2 - SEMINARI DE NEUROCIÈNCIA COMPUTACIONAL 2

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: GUILLAMON GRABOLOSÀ, ANTONI

Objectius generals de l'assignatura

Conèixer els problemes que interessin a la neurociència a través dels seus models. Fomentar l'esperit crític dels estudiants en front dels models, cercant-ne millores o modificacions i proposant mètodes analítics per a atacar-los. Iniciar el contacte amb experts de diferents àrees relacionades per tal de fomentar la interdisciplinarietat.

Capacitats a adquirir:

* Saber consultar revistes especialitzades i extreure'n conclusions. Per al desenvolupament de l'assignatura serà fonamental l'accés electrònic a les revistes: SIAM journal of applied dynamical systems, Journal of Computational Neuroscience, Neural computation, Neurocomputing, Nature Neuroscience, Trends in Neuroscience, Journal of Neuroscience i Journal of Neurophysiology.

Continguts

Organització general dels continguts.

Dependran dels seminaris que s'organitzin a cada curs, però es mantindrà un esquelet mínim: (a) alguna sessió impartida per experimentalistes o fisiòlegs; (b) alguna sessió sobre models reduïts; (c) alguna sessió sobre treballs en xarxes de neurones; (d) almenys dues sessions de treballs interdisciplinars.

Sistema de qualificació

L'assistència a les sessions del seminari és fonamental (comptarà un 40% de la nota). Es valorarà les aportacions imaginatives als problemes proposats, la fonamentació matemàtica de les propostes i la manifestació de l'esperit crític (no gratuït). L'altre 40% es basarà en les exposicions (almenys una) dels estudiants en el seminari. Aquestes exposicions podran dedicar-se a un treball original o, generalment, a revisions d'articles consensuats amb el/s professor/s responsables. El 20% restant de l'avaluació consistirà en un resum (a tall de balanç) de les sessions d'experts en el semestre.

34474 - SNC2 - SEMINARI DE NEUROCIÈNCIA COMPUTACIONAL 2

Última modificació: 28/05/2008

Bibliografia

Bàsica:

Koch, C.. *Biophysics of computation: information processing in single neurons*. Oxford University Press, 1999.

Dayan, P.; Abbott, L.. *Theoretical neuroscience: computational and mathematical modeling of neural systems*. MIT press, 2001.

Keener, J.P.; Sneyd, J.. *Mathematical physiology*. Springer, 1998.

34482 - SSD1 - SEMINARI DE SISTEMES DINÀMICS 1

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: MARTINEZ-SEARA ALONSO, M. TERESA

Altres: DELSHAMS VALDES, AMADEU

Objectius generals de l'assignatura

Consistirà en sessions impartides per diversos professors, nacionals o estrangers, que explicaran els avanços més significatius sobre alguns dels temes més importants de sistemes dinàmics.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Integrabilitat de sistemes hamiltonians

Camps polinomials al pla

Formes normals i bifurcacions

Anàlisi funcional no lineal

Òrbites periòdiques d'e.d.o.

Teoria de la resurgència

Sistemes dinàmics diferencials

Teoria ergòdica

Construcció de manipuladors algebraics i analítics

Mètodes variacionals i transport

Sistema de qualificació

el curs s'avalua a partir de la realització d'un treball i/o la resolució de problemes d'una llista

Capacitats prèvies

* Sistemes Dinàmics

Bibliografia

Bàsica:

Arnold, V.I.; Kozlov, V.V.; Neishtadt, A.I. (ed). *Dynamical Systems III, volume 3 Encyclopaedia Math. Sci.*. Springer, Berlin, 1988.

Broer, H. W. ; Huitema, G. B.; Sevryuk, M. B.. *Quasi-periodic motions in families of dynamical systems: order amidst chaos.* Springer-Verlag, New York, 1996.

Guckenheimer, J.; Holmes, P.. *Nonlinear oscillations, dynamical systems, and bifurcations of vector fields.* Springer-Verlag, New York, 1983.

Lazutkin, V. F.. *KAM theory and semiclassical approximations to eigenfunctions.* Springer-Verlag, New York, 1993.

Katok, A. ...[et al.]. *Smooth ergodic theory and its applications : proceedings of the AMS Summer Research Institute on smooth ergodic theory and its applications.* American Mathematical Society ISBN: 0-8218-2682, 2001.

34471 - SSD2 - SEMINARI DE SISTEMES DINÀMICS 2

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: DELSHAMS VALDES, AMADEU
Altres: MARTINEZ-SEARA ALONSO, M. TERESA

Objectius generals de l'assignatura

Consistirà en sessions impartides per diversos professors, nacionals o estrangers, que explicaran els avanços més significatius sobre alguns dels temes més importants de sistemes dinàmics, que no hagin estat abans explicats en l'assignatura Seminari de Sistemes Dinàmics I.

Capacitats a adquirir:

Continguts

Integrabilitat analítica i algebraica de sistemes hamiltonians

Camps polinomials al pla i l'espai

Formes normals i bifurcacions, i la construcció de manipuladors associats

34471 - SSD2 - SEMINARI DE SISTEMES DINÀMICS 2

Última modificació: 28/05/2008

Indicadors del caos

Objectes invariants en sistemes dinàmics: existència, persistència i càlcul

Aplicacions a Astrodinàmica, Química i Neurociència

Temps complex: Teoria de la ressurgència, escissió de separatrius, etc.

Sistemes dissipatius

Sistema de qualificació

El curs s'avalua a partir de la realització d'un treball i/o la resolució de problemes d'una llista.

Capacitats prèvies

* Sistemes Dinàmics

Bibliografia

Bàsica:

Delshams, A.; de la Llave, R. ; Seara, T.M.. *A geometric mechanism for diffusion in hamiltonian systems overcoming the large*. Amer. Math. Soc., Providence, RI, ISBN: 0-8218-3824-5, 2006.

Katok, A.; Hasselblatt, B.. *Introduction to the modern theory of dynamical systems*. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

Arnold, V. I.; Kozlov, V.V.; Neishtadt, A. I.. *Dynamical systems*. Springer-Verlag, 1993.

Broer, H. W.; Huitema, G.B.; Sevryuk, M. B.. *Quasi-periodic motions in families of dynamical systems*. Springer, 1996.

Guckenheimer, J.; Holmes, P.. *Nonlinear oscillations, dynamical systems, and bifurcations of vector fields*. Springer-Verlag, 1983.

Complementària:

Lazutkin, V.F.; Schnirelman, A. I.. *KAM theory and semiclassical approximations to eigenfunctions*. Springer-Verlag, 1993.

34483 - SEDP1 - SEMINARI D'EQUACIONS EN DERIVADES PARCIAIS 1

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: CABRE VILAGUT, XAVIER
Altres: SOLÀ-MORALES RUBIÓ, JUAN DE LA CRUZ DE

Objectius generals de l'assignatura

Es tracta d'un seminari de recerca que s'organitza des de fa anys en sessions setmanals i en col·laboració amb la UAB. Els participants exposen els seus treballs, es fan sessions formatives d'interès general i també hi participen puntualment investigadors convidats o visitants. Es pot trobar més informació sobre les sessions que s'han dut a terme aquests últims anys a <http://www-ma2.upc.edu/~edps/>

Capacitats a adquirir:

* Entendre els continguts bàsics d'una conferència de nivell avançat en l'àmbit de les equacions en derivades parcials.

Sistema de qualificació

Els estudiants matriculats han de justificar una assistència continuada al seminari, així com l'estudi personal aprofundit d'alguns dels temes que hagin estat objecte d'exposició.

Capacitats prèvies

- * Conèixer les eines fonamentals de la teoria d'equacions en derivades parcials
- * Conèixer els resultats fonamentals de l'anàlisi funcional
- * Conèixer el funcionament dels models més coneguts descrits per les equacions en derivades parcials

Bibliografia

Bàsica:

- Evans, Lawrence C.. *Partial differential equations*. AMS, 1998.
Renardy, M.; Rogers, C.. *An Introduction to partial differential equations*. Springer, 2004.
Brézis, H.. *Análisis funcional : teoría y aplicaciones*. Alianza, 1984.
Vrabie, Ioan I.. *C0-Semigroups and applications*. Nort-Holland, 2003.

34472 - SEDP2 - SEMINARI D'EQUACIONS EN DERIVADES PARCIAIS 2

Última modificació: 24/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: CABRE VILAGUT, XAVIER
Altres: SOLÀ-MORALES RUBIÓ, JUAN DE LA CRUZ DE

Objectius generals de l'assignatura

Es tracta d'un seminari de recerca que s'organitza des de fa anys en sessions setmanals i en col·laboració amb la UAB. Els participants exposen els seus treballs, es fan sessions formatives d'interès general i també hi participen puntualment investigadors convidats o visitants. Es pot trobar més informació sobre les sessions que s'han dut a terme aquests últims anys a <http://www-ma2.upc.edu/~edps/>

Capacitats a adquirir:

* Conèixer resultats recents en el camp de les equacions en derivades parcials i les seves aplicacions

Sistema de qualificació

Els estudiants matriculats han de justificar una assistència continuada al seminari, així com l'estudi personal aprofundit d'alguns dels temes que hagin estat objecte d'exposició

Capacitats prèvies

- * Conèixer les eines bàsiques de les equacions en derivades parcials
- * Conèixer els resultats fonamentals de l'anàlisi funcional
- * Conèixer els models més importants descrits per les equacions en derivades parcials

Bibliografia

Bàsica:

- Evans, Lawrence C.. *Partial differential equations*. AMS, 1998.
Renardy, M.; Rogers, R.C.. *Introduction to partial differential equations*. Springer, 2004.
Brezis, H.. *Análisis funcional: teoría y aplicaciones*. Alianza, 1984.
Vrabie, I.I.. *C_0 -semigroups and applications*. Elsevier, 2003.

48054 - SENLO - SISTEMES D'EQUACIONS NO LINEALS I OPTIMITZACIÓ

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 727 - MA III - Departament de Matemàtica Aplicada III
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: RODRIGUEZ FERRAN, ANTONIO

Objectius generals de l'assignatura

En aquest curs es fa una presentació unificada dels mètodes numèrics utilitzats en la resolució de sistemes no lineals i en optimització:

* En la primera part, dedicada als sistemes no lineals, es comenten amb tots els detalls les diferents famílies de mètodes. Es comenten tant els aspectes teòrics (propietats de convergència del mètodes, etc.) com els computacionals (implementació eficient, requeriments de memòria i CPU, etc.). Com a camp de treball es pren la mecànica computacional.

* La segona part, dedicada a l'optimització, té un caire més descriptiu.

Capacitats a adquirir:

- * Comprendre la major complexitat dels sistemes no lineals d'equacions, en comparació als sistemes lineals.
- * Tenir una perspectiva general de les tècniques numèriques per a la resolució de sistemes no lineals i l'optimització amb o sense restriccions.
- * Triar amb criteri la tècnica numèrica més adequada per a un problema concret.
- * Implementar i/o utilitzar codis d'ordinador per a la resolució de sistemes no lineals i l'optimització amb o sense restriccions.
- * Analitzar críticament els resultats obtinguts.
- * Comprendre articles científics relatius a la temàtica del curs.

Continguts

Mètodes iteratius per sistemes lineals d'equacions

Mètodes iteratius estacionaris. Mètodes iteratius no estacionaris: gradients conjugats. Precondicionadors.

Introducció als sistemes no lineals d'equacions

Motivació. Perspectiva general de les tècniques disponibles.

48054 - SENLO - SISTEMES D'EQUACIONS NO LINEALS I OPTIMITZACIÓ

Última modificació: 28/05/2008

Mètodes de Newton-Raphson

Estratègia incremental-iterativa. Mètodes de NR complet, de NR modificat i de la tensió inicial.

Mètodes quasi-Newton

Origen i motivació. Mètodes QN directes i inversos. Mètodes de rang 1 (Broyden) i de rang 2 (DFP, BFGS).

Control de la longitud d'arc

Estratègies de control: en forces, en desplaçaments i en longitud d'arc (mètodes de continuació).

Introducció a l'optimització

Formulació general dels problemes d'enginyeria: problemes directes, d'optimització, inversos i de control.

Minimització sense restriccions

Equivalència amb la resolució de sistemes no lineals d'equacions.

Programació lineal

L'algoritme del simplex. Dualitat i preus ombra.

Minimització amb restriccions

Multiplicadors de Lagrange i condicions de Kuhn-Tucker. Perspectiva general de les tècniques disponibles.

48054 - SENLO - SISTEMES D'EQUACIONS NO LINEALS I OPTIMITZACIÓ

Última modificació: 28/05/2008

Identificació de paràmetres

Ajust no lineal per mínims quadrats. Mètodes de gradient: Gauss-Newton i Levenberg-Marquardt. Mètodes heurístics: algoritmes genètics.

Sistema de qualificació

Exercicis i treballs pràctics (50%) i examen (50%).

Bibliografia

Bàsica:

- Dennis, J.E.; Schnabel, R.B. *Numerical methods for unconstrained optimization and nonlinear equations*. Prentice-Hall, 1996.
- Kelley, C.T. *Iterative methods for linear and nonlinear equations*. SIAM, 1995.
- Kelley, C.T.. *Iterative methods for optimization*. SIAM, 1999.
- Belytschko, T.; Liu, W.K.; Moran, B.. *Nonlinear finite elements for continua and structures*. Wiley, 2000.
- Gill, P.E.; Murray, W.; Wright, M.H.. *Numerical linear algebra and optimization. Volume 1*. Addison-Wesley, 1991.

48036 - SH - SISTEMES HAMILTONIANS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català, Castellà

Professors

Responsable: DELSHAMS VALDES, AMADEU

Altres: GUTIERREZ SERRES, PERE

Objectius generals de l'assignatura

consistirà en sessions impartides per diversos professors, nacionals o estrangers, que explicaran els avenços més significatius sobre alguns dels temes de sistemes hamiltonians

Capacitats a adquirir:

* habilitat en l'ús del formalisme hamiltonià per a la modelització i estudi de sistemes mecànics, particularment els que són integrables o propers a integrables

Continguts

Formalisme hamiltonià

Sistemes dinàmics hamiltonians: aplicacions simplèctiques, varietats simplèctiques. Sistemes hamiltonians lineals i aplicació a l'estabilitat de punts d'equilibri.

Hamiltonians i lagrangians

Sistemes lagrangians. Varietat de configuracions, fibrats tangent i cotangent. Sistemes amb simetries, teorema de Noether. Principi de mínima acció.

Hamiltonians integrables i quasi-integrables

Integrabilitat completa i teorema de Liouville-Arnold. Fluxos quasiperiòdics sobre un tor, ressonàncies. Exemples de sistemes quasi-integrables. Aplicacions twist i billars. No integrabilitat analítica.

Estabilitat de hamiltonians quasi-integrables

Teoria KAM (Kolmogorov-Arnold-Moser), teorema del twist. Petits divisors i desigualtats diofàntiques. Estabilitat efectiva i teorema de Nekhoroshev. Escisió de separatrïus, potencial de Melnikov. Difusió d'Arnold.

Sistema de qualificació

el curs s'avalua en un 100% a partir de la realització d'un treball i/o la resolució de problemes d'una llista

Capacitats prèvies

* coneixements bàsics de càlcul, àlgebra, equacions diferencials, sistemes dinàmics i mètodes numèrics

Bibliografia

Bàsica:

Arnold, V.I.; Kozlov, V. V.; Neishtadt, A. I.. *Dynamical systems III*. Springer-Verlag, 1988.

Golé, C.. *Symplectic twist maps: global variational techniques*. World Scientific, 2001.

Katok, A.; Hasselblatt, B.. *Introduction to the modern theory of dynamical systems*. Cambridge Univ. Press, 1995.

Meyer, K. R.; Hall, G. R.. *Introduction to Hamiltonian dynamical systems and the N-body problem*. Springer-Verlag, 1992.

Complementària:

Broer, H. W.; Huitema, G. B.; Sevryuk, M. B.. *Quasi-periodic motions in families of dynamical systems: order amidst chaos*. Springer-Verlag, 1996.

Delshams, A.; de la Llave, R; Seara, T. M.. *A geometric mechanism for diffusion in Hamiltonian systems (...)*. Mem. Amer. Math. Soc., 2006.

Lazutkin, V. F.. *KAM theory and semiclassical approximations to eigenfunctions*. Springer-Verlag, 1993.

de la Llave; R.. *A tutorial on KAM theory*. http://www.maia.ub.es/mp_arc-bin/mpa?yn=01-29, 2001.

34459 - TL - TÈCNiques DE LABORATORI

Última modificació: 23/07/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MIGUEL NOGUERA BATLLE
Altres: GUILLAMON GRABOLOSÀ, ANTONI

Objectius generals de l'assignatura

Introduir l'alumne en el treball en un laboratori de recerca i experimentació, així com mantenir un estret contacte amb científics d'altres camps.

Sistema de qualificació

L'alumne presentarà un informe de la tasca realitzada durant la seva estada de pràctiques que serà avaluat pels professors responsables.

Metodologies docents

L'assignatura consisteix en realitzar una estada en un centre o laboratori de recerca realitzant una tasca concreta.

L'oferiment d'aquesta assignatura i del nombre de places, dependrà de les possibilitats d'incorporació a un dels llocs esmentats.

Bibliografia

11864 - CODIS - TEORIA DE CODIS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: XAMBO DESCAMPS, SEBASTIAN

Objectius generals de l'assignatura

Familiaritzar-se amb la teoria i la pràctica dels esquemes usats actualment per a la codificació i descodificació orientats a la correcció dels errors produïts en la transmissió d'informació per un canal digital.

- * Conèixer els trets bàsics de la teoria de la informació de Shannon (codificació de font, codificació de canal, esquemes de descodificació) i comprendre per què s'ha de considerar com l'origen de l'era digital.
- * Propietats fonamentals, exemples més rellevants i aplicacions més importants dels codis de blocs. Això inclou un tractament directe i detallat dels codis alternants, i, en particular, dels codis de Reed-Solomon, dels codis BCH i dels codis de Goppa clàssics.
- * Introducció als codis geomètrics de Goppa.
- * Propietats fonamentals, exemples més rellevants i aplicacions més importants dels codis convolucionals i dels codis de gelosia. Descodificació de Viterbi i les seves aplicacions.
- * Codis compostos en sèrie i en paral·lel. Turbodescodificadors. Descodificadors iteratius.
- * Tractament computacional dels codis autocorrectors.

Capacitats a adquirir:

- * Conèixer els fonaments de la teoria de la informació de Shannon i els límits de les possibilitats pel que fa a la correcció d'errors.
- * Saber analitzar quin és l'esquema de correcció d'errors que convé a una demanda donada.
- * Comprendre les relacions que hi ha entre diversos dominis de les matemàtiques, particularment de l'àlgebra, i la teoria dels codis autocorrectors.
- * Conèixer quins codis s'usen avui en els diversos sistemes digitals i comprendre'n el funcionament.
- * Conèixer alguns dels problemes no resolts que es plantegen en la teoria i en la pràctica de la codificació enfocada a la correcció d'errors.

Continguts

Teoria de la informació

Sistemes de comunicació i teoria de la informació. El problema de la detecció i la correcció d'errors. Codificadors. Criteris de descodificació. El límit de Shannon. Preliminars sobre els esquemes de codificació/descodificació més usats en la pràctica.

Codis de blocs

Codis de blocs. Codis perfectes. Exemples de codis. Operacions amb codis. Fitació de paràmetres. Problema fonamental de la codificació per blocs.

Codis lineals

Codificació i descodificació de codis lineals. Distribució de pesos, identitats de MacWilliams. Codis de Hamming i de Golay. Codis de Reed Muller. Codis cíclics. Codis BCH (Bose Chaudhuri Hocquenghem). Codis de Reed Solomon i de Justesen. Codis de Goppa clàssics. Codis de residus quadràtics. Codis alternants.

Descodificació

Descodificadors de Berlekamp-Massey-Sugiyama i de Peterson-Gorenstein-Zierler per a codis alternants. Descodificador de Meggitt per a codis cíclics. Codis de gelosia i descodificador de Viterbi.

Codis convolucional i turbocodis

Codificadors convolucional (estructura i propietats). Concatenació de codis (en sèrie i en paral·lel). Entrellaçadors. Turbodescodificació.

Aplicacions

Presentació dels codis usats en diverses aplicacions tecnològiques (mòdems, sistemes d'enregistrament de dades, telefonia mòbil, televisió digital, comunicació submarina, comunicació interplanetària...).

Sistema de qualificació

Un examen de teoria, avaluat sobre 3 punts (dos temes de teoria, un a mitjan curs i l'altre al final, d'una llista de quinze temes extrets de les unitats didàctiques treballades en el curs).

Un examen de problemes, avaluat sobre 4 punts.

Un treball, avaluat sobre 2 punts (1 punt pel treball escrit entregat el dia de l'examen final i un punt pel resum oral fet en acabar les classes).

Es podrà obtenir fins a 1 punt pel treball fet a la classe de problemes (es tindran en compte les solucions i l'exposició).

Capacitats prèvies

- * Àlgebra lineal
- * Probabilitat i estadística bàsiques.

Metodologies docents

Teoria:

S'expliquen d'una manera sistemàtica els diversos temes del programa i s'il·lustren amb exemples escollits.

Problemes:

Regularment es proposen problemes relacionats amb la teoria, s'assigna la resolució als alumnes (individualment o en grups petits), els quals finalment l'expliquen a les classes de problemes.

Pràctiques:

Treball amb webs interactives, particularment [/www.wiris.com/cc/](http://www.wiris.com/cc/), en l'hora no reglada.

Bibliografia

Bàsica:

Justesen, J.; Hoeholdt, T.. *A course in error-correcting codes*. European Math. Soc., 2004.

Xambó, S.. *Block error-correcting codes: a computational primer*. Springer-Verlag, 2003.

Heegard, C.; Wicker, S.B.. *Turbo coding*. Kluwer Academic Publishers, 1999.

Schlegel, C.. *Trellis Coding*. IEEE Press, 1997.

Lin, S.; Costello, D.J.. *Error control coding: fundamentals and applications*. Prentice-Hall, 2004.

Complementària:

Proakis, J.G.; Salehi, M.. *Communication systems engineering*. Prentice-Hall, 2002.

Brunat, J. M.; Ventura, E.. *Informació i codis*. Edicions UPC, 2001.

Lint Van, J.H.. *Introduction to coding theory*. Springer Verlag, 1999.

Pretzel, O.. *Error-correcting codes and finite fields student edition*. Clarendon Press, 1996.

MacWilliams, F.; Sloane, N.. *The theory of error correcting codes*. North-Holland, 1977.

11863 - GRAFS - TEORIA DE GRAFS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: LLADO SANCHEZ, ANNA

Objectius generals de l'assignatura

L'objectiu d'aquest curs és introduir la teoria de grafs com l'estudi estructural de les relacions binàries. Està, per tant, en el cor del que avui dia es coneix amb el nom de matemàtica discreta. La teoria de grafs té els orígens a començaments del segle XX i des d'aleshores ha viscut un creixement ràpid, a causa en gran part del món dels ordinadors i les noves tecnologies.

- * Que l'alumne conegui els diferents problemes que van originar aquesta nova branca de la matemàtica discreta.
- * Que l'alumne conegui els resultats clàssics més importants respecte a aquest tema.
- * Que l'alumne aprengui a tractar petits problemes associats a cada part de l'assignatura.
- * Que l'alumne conegui alguns dels problemes oberts relacionats amb cada problema.
- * Despertar en l'alumne l'interès i la fascinació per la matemàtica viva i moderna.

Capacitats a adquirir:

- * Control dels conceptes bàsics introduïts en el primer tema de l'assignatura.
- * Tenir consciència de la dificultat intrínseca d'alguns problemes clàssics de la teoria de grafs, com per exemple l'existència de cicles i camins hamiltonians.
- * Conèixer i dominar la noció de flux en una xarxa.
- * Saber tractar alguns problemes de vèrtex-connectivitat i branca-connectivitat.
- * Conèixer les eines necessàries per determinar l'existència d'aparellaments, tant en grafs bipartits com en grafs en general.
- * Factoritzar un graf o bé descompondre'l en subgrafs és un dels problemes encara oberts i pretenem conèixer les eines i fronteres de la seva anàlisi.
- * Els problemes d'acoloriments de vèrtexs i branques d'un graf constitueixen una de les parts importants en aquest curs.
- * La teoria extremal de grafs és potser una de les formes més elegants per tractar l'existència de certs subgrafs o certes propietats que volem que es compleixin en determinades famílies de grafs i d'aquestes trobar, en general, la densitat límit d'aquestes famílies.

Continguts

11863 - GRAFS - TEORIA DE GRAFS

Última modificació: 28/05/2008

Conceptes bàsics

En aquesta part introduïrem els primers conceptes d'aquest nou llenguatge, que farem servir i desenvoluparem al llarg del curs.

Operacions amb grafs i subgrafs.

Isomorfismes de grafs.

Camins i cicles.

Connectivitat.

Planarietat.

Subgrafs generadors

Arbres.

Cicles.

Circuits.

Fluxos i Connectivitat

Xarxes i fluxos.

Teorema de Ford i Fulkerson.

Teorema de Menger.

Aparellaments

Independència i recobriments.

Aparellaments en grafs bipartits.

Teorema de Tutte.

Factors i Descomposicions

Factors.

Factoritzacions.

Descomposicions.

Acoloriments

Acoloriment de vèrtexs.

Acoloriment de branques.

Acoloriments totals.

Teoria Extremal

Grafs extremals.
Teorema de Turàn.
Alguns resultats extremals.

Problemes resolts

Els problemes proposats en exàmens de cursos anteriors donaran una idea del nivell de maduresa que s'espera d'aquest curs.

Sistema de qualificació

Hi haurà un examen parcial no eliminatori i un examen final.

La nota final serà: 0,4 (nota parcial) + 0,6 (nota final).

Capacitats prèvies

- * Àlgebra lineal
- * Càlcul infinitesimal

Metodologies docents

Teoria:

S'exposaran a la pissarra les nocions i els resultats teòrics de cada part del curs, i es donaran la majoria de les demostracions.

Els alumnes disposaran d'unes notes de l'assignatura.

Problemes:

Es proposaran i es resoldran problemes relacionats amb cada tema.

Els alumnes disposaran d'exercicis i problemes proposats que s'inclouen en les notes de classe. També s'inclou una llista de problemes resolts corresponents a examens d'anys anteriors.

Pràctiques:

No n'hi ha.

Bibliografia

Bàsica:

- Bollobás, B.. *Modern graph theory*. Springer-Verlag, 1998.
- Biggs, N.; Lloyd, E.K.; Wilson, R.J.. *Graph theory 1736-1936*. Oxford Clarendon Press, 1986.
- Diestel, R.. *Graph Theory*. Springer-Verlag, 2000.
- Matousek, J.; Nešetřil, I. *Invitation to discrete mathematics*. Oxford Univ. Press, 1998.
- Comellas, F., et al.. *Matemàtica discreta*. Edicions UPC, 2001.

Complementària:

- Beineke, L.W.; Wilson, R.J.. *Graph connections*. Clarendon Press, 1997.
- Bollobás, B.. *Extremal graph theory*. Dover, 2004.
- Lovasz, L.. *Matching theory*. Annals of Discrete Mat., 1986.
- Tutte, W.. *Graph theory as I have known it*. Oxford Clarendon Press, 1998.
- Wallis, W.D.. *One-factorizations*. Kluwer Academic Publishers, 1997.

11874 - TN - TEORIA DE NOMBRES

Última modificació: 16/09/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 726 - MA II - Departament de Matemàtica Aplicada II
743 - MA IV - Departament de Matemàtica Aplicada IV
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN MATEMÀTICA APLICADA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
DOCTORAT EN MATEMÀTICA APLICADA, PLA 2005 (Pla 2007). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: LARIO LOYO, JOAN CARLES
Altres: FERNANDEZ GONZALEZ, JULIO

Objectius generals de l'assignatura

Que l'estudiant vegi la resolució d'un problema clàssic de la teoria de nombres que requereix emprar tècniques d'àlgebra, de geometria i d'anàlisi: el principi de Hasse, que assegura la resolubilitat de determinades equacions diofàntiques sobre els enters sempre que siguin resolubles les congruències corresponents per a tot mòdul.

Capacitats a adquirir:

- * Dominar l'estructura del grup multiplicatiu amb mòdul arbitrari.
- * Entendre i saber demostrar la llei de reciprocitat quadràtica de Gauss. Saber calcular símbols de Legendre i de Jacobi i conèixer-ne les propietats bàsiques.
- * Conèixer els nombres p -àdics i les seves propietats. Entendre el concepte de valor absolut a un cos i la idea de completació que generalitza la completació habitual de \mathbb{Q} a \mathbb{R} .
- * Saber calcular símbols de Hilbert i la seva aplicació a l'estudi i classificació de formes quadràtiques sobre cossos p -àdics.
- * Ser capaç de distingir quan una forma quadràtica sobre \mathbb{Q} representa un nombre racional donat, i caracteritzar els nombres representats. Ser capaç de dir si dues formes quadràtiques sobre \mathbb{Q} són o no equivalents.
- * Conèixer el teorema de la progressió aritmètica de Dirichlet i tenir una idea general de les tècniques analítiques emprades per demostrar-lo, en particular propietats bàsiques de sèries de Dirichlet.

Continguts

Congruències

Grup multiplicatiu, residus quadràtics, símbols de Legendre i de Jacobi. Llei de reciprocitat quadràtica de Gauss.

Els nombres p -àdics

Construcció de l'anell dels enters p -àdics i del cos dels nombres p -àdics. Estructura. Quadrats. Lema de Hensel.

Valors absoluts

Valors absoluts a un cos. Equivalència. Completació.

Símbol de Hilbert

Símbol de Hilbert. Propietats locals i globals. Fórmules. Propietats locals i globals.

Formes quadràtiques

Formes quadràtiques sobre un anell. Ortogonalitat. Isotropia. Bases ortogonals. Teorema de Witt.

Formes quadràtiques sobre els p-àdics

Invariant de Witt. Representació de zero per rangs 1, 2, 3, 4 i ≥ 4 . Equivalència. Classificació de formes quadràtiques sobre cossos p-àdics.

Formes quadràtiques sobre els racionals

Formes quadràtiques sobre el cos dels nombres racionals. Representació de zero. Teorema de Legendre. Formes de rang 4 i de rang ≥ 4 . Invariants locals. Equivalència. Teorema de Hasse-Minkowski.

Teorema de la progressió aritmètica de Dirichlet

Sèries de Dirichlet. Convergència i propietats analítiques. Productes d'Euler. Funció zeta i L-sèries de caràcters. Teorema de la progressió aritmètica.

Sistema de qualificació

Examen parcial no alliberatori cap a mitjan curs i examen final.

Nota = $\max(\text{parcial} \cdot 0.5 + \text{final} \cdot 0.5, \text{final})$.

Si cal es podrà tenir en compte per a la nota de l'assignatura el fet que l'estudiant hagi participat molt activament en les classes de problemes.

Metodologies docents

Teoria:

Classes magistrals tradicionals.

Problemes:

Els estudiants explicaran la resolució dels problemes proposats als seus companys. En alguns casos aquesta resolució l'explicarà el professor.

Bibliografia

Bàsica:

Borevitch, Z.I.; Chafarevitch, I.R.. *Number Theory*. Academic Press, 1993.

Cox, D.A.. *Primes of the form x^2+ny^2* . Wiley, 1989.

Ireland, K.; Rosen, M.. *A classical introduction to modern number theory*. Springer-Verlag, 1990.

Serre, J.P.. *Cours d'arithmétique*. Presses universitaires de France, 1970.

Gauss, C.F.. *Disquisitiones arithmeticae (trad. català)*. Soc. Cat. Matemàtiques, 1996.

17503 - TMMF - TEORIA MATEMÀTICA DELS MERCATS FINANCERS

Última modificació: 28/05/2008

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 725 - MA I - Departament de Matemàtica Aplicada I
Curs: 2008
Titulació: LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES (Pla 1992). (Unitat docent Optativa)
MÀSTER EN ENGINYERIA MATEMÀTICA (Pla 2006). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professors

Responsable: MASDEMONT SOLER, JOSEP JOAQUIM
Altres: PLANAS VILANOVA, FRANCESC D'ASSIS

Objectius generals 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.
- * 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

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.

17503 - TMMF - TEORIA MATEMÀTICA DELS MERCATS FINANCERS

Última modificació: 28/05/2008

Models discrets

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

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 eliminatori 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.

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

17503 - TMMF - TEORIA MATEMÀTICA DELS MERCATS FINANCERS

Última modificació: 28/05/2008

Bibliografia

Bàsica:

- Baxter, M.; Rennie, A.. *Financial calculus*. Cambridge University Press, 1996.
- Dothan, M.. *Prices in financial markets*. Oxford University Press, 1990.
- Hull, J.. *Options, futures and other derivative securities*. Prentice Hall, 1993.
- Lamberton, D.; Lapeyre, B.. *Introduction to stochastic calculus applied to*. Chapman & Hall, 1997.
- Wilmott, P.; Dewynne, J.; Howison, S.. *Option pricing*. Oxford Financial Press, 1997.

Complementària:

- Ikeda, N.; Watanabe, S.. *Stochastic differential equations and diffusion*. North Holland, 1989.
- Kloeden, P.E.; Platen, E.; Schurz, H.. *Numerical solution of SDE through computer*. Springer Verlag, 1994.
- 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, 1997.