



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: Computación.....

ASIGNATURA: .. [REDACTED]

CARRERA/S:..Licenciatura en Cs. de la Computación.....

CHARACTER:..optativa.....(indicar si es obligatoria u optativa)

PUNTAJE:....4.....(en caso de ser optativa)

DURACION DE LA MATERIA:..cuatrimestral.....(indicar si es cuatrimestral o anual).

HORAS DE CLASE: a) TEORICAS....3. HS. b) PROBLEMAS HS.
c) LABORATORIO... HS. d) SEMINARIOS..... HS.
e) TOTALES.....3. HS.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS:....Análisis II, Laboratorio V.....

PROGRAMA:

1. SISTEMAS DINAMICOS DETERMINISTICOS

Introduccion a la solucion numerica deterministica de sistemas dinamicos lineales y no lineales. Problemas estacionarios y evolucionarios. Problemas cilindricos y no cilindricos. Formulacion diferencial e integral. Metodos de diferencias finitas y de elementos finitos, metodos espectrales, metodo de las caracteristicas, metodo de volúmenes de control. Metodos directos e iterativos, el metodo Multigrilla. Consistencia, estabilidad y convergencia. Introduccion a la geometria computacional, mallas adaptivas. Aplicaciones: Ecuaciones de dinamica de gases y su analogia hidraulica, discontinuidades fuertes y debiles, Ecuaciones de Burgers, Navier-Stokes, Benard, recirculacion con transferencia de calor y masa, fluidos no newtonianos, problemas de Stefan, flujos magnetohidrodinamicos.

2. SISTEMAS DINAMICOS ESTOCASTICOS

Introduccion a la solucion numerica estocastica de sistemas dinamicos deterministicos, el metodo de Monte Carlo para sistemas lineales y no lineales, el metodo Multigrilla estocastico. Metodos mixtos estocasticos-deterministicos para la solucion de sistemas hiperbolicos: el metodo de Glimm. Introduccion a los sistemas dinamicos estocasticos. Ecuacion generalizada de tipo Fokker-Plank, la ecuacion maestra, resolucio de sistemas dinamicos estocasticos por Monte Carlo. Aplicaciones: Sistemas hiperbolicos de leyes de conservacion, problemas evolucionarios y estacionarios estocasticos.

CD 389/93

3. FRACTALES DETERMINISTICOS Y ESTOCASTICOS

Introduccion a los fractales fisicos y matematicos, deterministicos y estocasticos. Crecimiento de formas dendriticas y fractales en fisica y biologia, ejemplos. La dimension de Hausdorff y su estimacion numerica. Espectro de dimensiones fractales. Introduccion a los grupos de renormalizacion. El fenomeno de crossover, diagrama de fases. Percolacion y percolacion por invasion. El modelo de Eden.

4. FRACTALES EN CAMPOS LINEALES Y NO LINEALES

Modelos de agregacion balistica, modelos laplacianos: DLA (Diffusion Limited Aggregation), DBM (Dielectrical Breakdown Model) y DLE (Diffusion Limited Erosion) para erosion de superficies. Interaccion particula-particula y particula-cluster. Modelos generalizados para campos forzantes no lineales. Ejemplos de circulacion de fluidos no newtonianos en medios porosos, fenomenos de deposicion electro-quimica con efectos de transferencia de calor y materia, erosion en plasma, ruptura en dielectricos, cristalizacion. Introduccion al crecimiento de fractales en campos caoticos.

NOTA: algunos de los temas enunciados seran ejemplificados con programas de calculo en PC en lenguaje Fortran con la ayuda de bibliotecas cientificas, software de graficacion y manipuladores simbolicos. Para aprobar la materia es necesario realizar una monografia original.

Bibliografia

- M. Barnsley, Fractals Everywhere, Academic Press, New York, 1988.
- M. Barnsley. The Desktop Fractal Design Handbook, (manual y diskette), Academic Press, New York, 1989.
- E. B. Becker, G. F. Carey and J. Tinsley Oden, Finite Elements Vol I-VI, Prentice Hall, 1981.
- S. Chandrasekhar, Rev. Mod. Phys. 15, (1943) 1.
- R. Courant, K. Friedrichs and H. Lewy, IBM Journal, 11 (1967) 215 (traduccion inglesa del trabajo original publicado en Math. Annalen, 100, (1928) 32).
- B. A. Finlayson, The method of weighted residuals and variational principles, Academic Press, New York, 1972.
- F. James, Rep. Prog. Phys. 43, (1980) 1145.



J. Glimm, G. Marshall and B. Plohr, A generalized Random Choice Method for gas dynamics, Adv. Appl. Math., Vol 5, 1984.

R. Glowinski, G. H. Golub, G. Meurant and J. Periaux, Proc. First Int. Symp. on Domain Decomposition Methods for P.D.E., SIAM 1987.

W. Hackbusch and U. Trottemberg, Multigrid Methods, Springer, Berlin, 1982.

H. Haken, Synergetics: An Introduction, 2nd. Ed., Springer, Berlin 1978.

K. H. Huebner and E. A. Thornton, The Finite Element Method for Engineers, Wiley, New York, 1982.

S. Idelsohn, Ed., Mecanica Computacional, Vol. 11-12, Memorias del MECOM 91, Parana, Septiembre de 1991, 668 pp, Asociacion Argentina de Mecanica Computacional.

M. H. Kalos and P. A. Whitlock, Monte Carlo methods, Vol. I: Basics, Wiley, New York, 1986.

L. Lapidus and G. F. Pinder, Numerical Solution of Partial Differential Equations in Science and Engineering, Wiley, New York, 1982.

B. B. Mandelbrot, The Fractal Geometry of Nature, Freeman, San Francisco, 1982.

N. Metropolis and S. Ulam, J. Amer. Stat. Assoc. 44 (1944) 335.

G. Marshall, Introduccion al Metodo de los Elementos Finitos en la Mecanica del Continuo, Informe Interno, Laboratorio de Analisis Numerico, INCYTH, Buenos Aires, 1975, 91 pp.

G. Marshall, Metodos numericos de la mecanica del continuo, EUDEBA, Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1978.

G. Marshall, Solucion numerica de ecuaciones diferenciales, Tomo I : ecuaciones diferenciales ordinarias (1985); Tomo II: ecuaciones en derivadas parciales (1986), Reverte, Buenos Aires.

G. Marshall, P. Eiseman and J. T. Kuo, A General Collapsing Technique for Three Dimensional Algebraic Grid Generation, J. Comput. Phys., Vol. 62, 1986.

G. Marshall y A. Menendez, El metodo de Glimm, Rev. de Metodos Num. para Calculo y Diseno en Ing., Vol. 2, 1986, Barcelona.



G. Marshall, Monte carlo methods for the solution of differential equations, Comput. Phys. Comm. 56 (1989) 51.

G. Marshall, Growth Patterns Driven by a Nonlinear Field, 10th. Int. Conf. on Nonlinear Science, Los Alamos, May 12-25, 1990.

G. Marshall, Studies in Growth Pattern Formation, Second Latin American Workshop on Nonlinear Phenomena, Santiago, Chile, Sept.6-15, 1990.

L. Pietronero and E. Tosati, Eds., Fractal in Physics, North Holland, Amsterdam, 1986.

W. H. Press, B. Flannery, S. Teukolsky and W. T. Vetterling, Numerical Recipes (texto, manual de uso de subrutinas y diskette), Cambridge University Press, Cambridge, 1986.

R. D. Richtmyer and K. W. Morton, Difference Methods for Initial Value Problems. Interscience, New York, 1967.

Y. A. Schreider, The Monte Carlo Method, Pergamon, New York, 1966.

T. Vicsek, Fractal Growth Phenomena, World Scientific, Singapore, 1989.

O. C. Zienkiewicz, The finite element method in Engineering Science, Mac Graw-Hill, London, 1971.

Guillermo Marshall
Guillermo Marshall

IL
LIC. IRENE LOISEAU
DIRECTORA
Depto. de Computación
F.C.E. y N. - U.B.A.