

Curs 2001-2002

Presentació i Objectius de l'assignatura

A l'assignatura d'Anàlisi Numèrica s'estudiaran mètodes numèrics per a resoldre alguns dels problemes bàsics que s'acostumen a presentar en el càlcul científic com poden ser, la resolució de sistemes d'equacions, l'aproximació mínim quadràtica o la resolució d'equacions diferencials ordinàries. L'objectiu de l'assignatura és que l'estudiant conegui aquests mètodes des del seu fonament matemàtic, estudiant les propietats de convergència i estabilitat i l'estimació dels errors, fins a la seva aplicabilitat i possibles limitacions. A les classes de problemes es treballaran els aspectes analítics dels mètodes i es resoldran problemes senzills que, com a molt, requereixin l'ús d'una calculadora. A les sessions pràctiques, l'estudiant haurà d'implementar alguns dels mètodes estudiats. L'objectiu és que les pràctiques siguin un complement per a entendre millor els mètodes numèrics. En aquest sentit, les pràctiques permeten posar de manifest en diferents exemples, les propietats de convergència i estabilitat estudiades analíticament en les classes de teoria i de problemes. També serviran per a comparar diferents mètodes per a resoldre un mateix problema. Per altra part, es pretén que l'alumne es familiaritzi amb l'ús de l'ordinador per a resoldre problemes concrets. Amb aquesta finalitat l'assignatura es complementa amb la realització d'un treball pràctic consistent en la resolució d'un determinat problema que requereixi desenvolupar un programa d'ordinador.

Programa

1. Solució numèrica de sistemes d'equacions

MÈTODES ITERATIUS PER SISTEMES LINEALS

Mètodes de Jacobi i Gauss-Seidel. Convergència

EL MÈTODE QR PER A LA SOLUCIÓ DE SISTEMES LINEALS I SISTEMES LINEALS SOBREDETERMINATS

CÀLCUL DE VALORS I VECTORS PROPIS

Localització (Teorema de Gershgorin). Mètodes de Jacobi i QR. Mètode de la potència i de la potència inversa desplaçada

SISTEMES D'EQUACIONS NO LINEALS

Mètodes iteratius: construcció i convergència. Mètode de Newton

2. Aproximació de funcions

APROXIMACIÓ MÍNIM QUADRÀTICA

Casos continu i discret. Equacions normals

FAMÍLIES DE POLINOMIS ORTONORMALS

Existència i propietats. Polinomis de Legendre i Chebyshev. Aplicació: Fórmules d'integració gaussianes

TRANSFORMADA RÀPIDA DE FOURIER

3. Solució numèrica d'equacions diferencials

PROBLEMA DE VALOR INICIAL PER EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES

Mètodes de Runge-Kutta. Mètodes de multipas. Mètodes predictor-corrector. Consistència, convergència i estabilitat

PROBLEMES DE VALORS A LA FRONTERA PER EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES

MÈTODES NUMÈRICS PER EQUACIONS EN DERIVADES PARCIALES

Bibliografia

- R.L. Burden, J.D. Faires, *Análisis Numérico*, Grupo Editorial Iberoamérica, México D.F., 1985.
- A. Ralston, P. Rabinowitz, *A first course in numerical analysis*, Ed. MacGraw-Hill international, 1988.
- A. Aubanell, A. Benseny, A. Delshams, *Eines bàsiques de càlcul numèric*, Manuals de la U.A.B., 1991.
- G. Dahlquist, A. Björk, N. Anderson, *Numerical Methods*, Prentice Hall, 1969.
- D. Kincaid, W. Cheney, *Análisis Numérico*, Addison-Wesley Iberoam., 1994.
- J.D. Lambert, *Numerical methods for ordinary differential systems: the initial value problem*, John Wiley, cop., 1991.
- J. Stoer, R. Burlisch, *Introduction to numerical analysis*, Springer, 1980.

Professors

Teoria: Lluís Alsedà (Despatx: C1-116); Problemes: Anna Cima (Despatx C1-320); Pràctiques: Antonio Teruel (Despatx C1-212). Horari de consultes a determinar.

Avaluació

Un examen el dia 7 de Novembre de 2001, que ponderara un 15% a la nota del curs, un examen final de tota la matèria, que ponderara un 65% a la nota del curs i un treball pràctic que ponderara un 20% a la nota del curs. Cada prova es puntuarà entre 0 i 10. La prova del treball pràctic es considerarà superada si la qualificació obtinguda és més gran o igual que 5. Si no s'ha superat la prova del treball pràctic l'assignatura es considerarà suspesa.

Entrega i avaluació del treball pràctic Caldrà presentar el treball en els períodes usuals d'exàmens en la data que es farà pública oportunament.

Les pràctiques. Hi haurà 6 sessions de pràctiques de 2 hores que tindran lloc al Laboratori Docent del Departament de Matemàtiques (Sala C1-338). Les pràctiques es dedicaran a la realització del treball pràctic (que es dividirà en 5 parts).

Al final de cada pràctica l'alumne entregarà el qüestionari corresponent sobre el desenvolupament del treball realitzat durant la sessió de pràctiques. Aquest fulls seran utilitzats en l'avaluació del treball pràctic.