

Curs 2002-2003

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. Mètodes de la secant multidimensionals (mètode de Broyden). Optimització.

2. Solució numèrica d'equacions diferencials

PROBLEMA DE VALOR INICIAL PER EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES

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

PROBLEMES DE VALORS A LA FRONTERA PER EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES

MÈTODES NUMÈRICS PER EQUACIONS EN DERIVADES PARCIALS

3. 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

Bibliografia bàsica

- J. Stoer, R. Burlisch, *Introduction to numerical analysis*, Springer, 1980.
- A. Ralston, P. Rabinowitz, *A first course in numerical analysis*, Ed. MacGraw-Hill international, 1988.
- G. Dahlquist, A. Björk, N. Anderson, *Numerical Methods*, Prentice Hall, 1969.
- A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, *Numerical Mathematics*, Texts in Applied Mathematics 37, Springer Verlag, 2000.
- W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery, *Numerical recipes in C (second edition)*, Cambridge University Press, 1998, 1992.
- J.D. Lambert, *Numerical methods for ordinary differential systems: the initial value problem*, John Wiley, cop., 1991.

Bibliografia complementària

- A. Aubanell, A. Benseny, A. Delshams, *Eines bàsiques de càlcul numèric*, Manuals de la U.A.B., 1991.
- D. Kincaid, W. Cheney, *Análisis Numérico*, Addison-Wesley Iberoam., 1994.
- R.L. Burden, J.D. Faires, *Análisis Numérico*, Grupo Editorial Iberoamérica, México D.F., 1985.

Professors

Teoria: Lluís Alsedà (Despatx: C1-116); Problemes: Jordi Villadelprat (Despatx C1-320); Pràctiques: Joan Torregrossa (Despatx C1-306). Horari de consultes a determinar.

Plana Web de l'assignatura: <http://mat.uab.es/alseda/calcnm/>

Avaluació

Un examen el dia 29 de Novembre de 2001, que ponderara un 15% a la nota del curs sempre que la nota obtinguda sigui superior a la de l'examen final, un examen final de tota la matèria, que ponderara un 65% a la nota del curs si la nota de l'examen de mig semestre es superior i un 80% en cas contrari; 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 fara 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).

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.