UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Dpto. Matemática Aplicada I

Análisis Numérico

3er curso de Ingeniería Informática

1er Cuatrimestre

Curso 2000/2001

Descripción

El programa elaborado para la asignatura pretende que sea una continuación del desarrollado en el primer curso en la asignatura ***Álgebra Numérica,*** así como un complemento a algunos de los temas que allí se vieron de forma más elemental.

La materia se estructura en cuatro capítulos. En el primero de ellos se estudian las ecuaciones no lineales en una variable $f(x) = 0$ y los métodos de resolución aproximada. En el segundo tema se dará un repaso a los sistemas de ecuaciones lineales y a los algoritmos de resolución, tanto directos como iterados. Estos deben ser ya conocidos por los alumnos, por lo que se incidirá más en las aplicaciones, como por ejemplo el ajuste de datos por regresión de mínimos cuadrados.

Los temas 3 y 4 están dedicados a la aproximación y ajuste de funciones/curvas. Las técnicas y métodos que se estudian cuentan con innumerables aplicaciones, tanto de carácter científico (aproximación de una función desconocida solución de algún problema físico), como técnico (construcción de una curva con forma determinada y su posterior modificación). En el capítulo dedicado a interpolación se desarrollan los métodos para construir funciones (curvas) que pasen por puntos prefijados; mientras que en el último de los temas se tratará principalmente lo que se denomina ***control de forma***, es decir, la aproximación de una curva (mas bien que una función) basada en criterios de tipo geométrico y posteriormente estéticos, con aplicaciones en el diseño gráfico.

Programa

RESOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES

1.1 Localización de raíces

Ecuaciones polinómicas. Eliminación de la multiplicidad. Acotación y separación de raíces. Método de Sturm. Métodos para ecuaciones no polinómicas.

1.2 Métodos de resolución

Métodos gráficos: Dicotomía y Falsa posición. Método de la tangente (Newton). Teorema del punto fijo. Aplicación a la construcción de métodos iterados. Error.

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

2.1 Métodos directos e iterados

Repaso de los métodos directos de resolución: Gauss, LR y Householder. Métodos iterados. Convergencia. Métodos de Jacobi y Gauss-Seidel. Métodos de relajación.

2.2 Sistemas superdeterminados

Pseudo-solución de un sistema incompatible. Aplicación a la regresión de mínimos cuadrados (ajuste de datos). Método de Householder.

INTERPOLACIÓN

3.1 Interpolación polinomial

Repaso de las fórmulas de Lagrange y Newton. Interpolación de Hermite. Interpolación de Tchebycheff. Interpolación trigonometrica.

3.2 Interpolación a trozos

Interpolante cúbico de Hermite. Introducción variacional al Spline cúbico. Construcción por interpolación. Bases. B-Splines. Spline cuadrático.

APROXIMACIÓN

4.1 Mejor aproximación

Teoría de mejor aproximación en espacios unitarios (repaso). Mejor aproximación en la norma uniforme. Teorema de Tchebycheff. Algoritmo de Remes.

4.2 Aproximación por control de forma

Polinomios de Bernstein. Propiedades de interpolación y de control. Algoritmo de De-Casteljau. curvas de Bezier. Splines racionales. NURBS.

Bibliografía

- Demidovich, B.P. y Maron, I.A. *Cálculo Numérico fundamental*. Ed. VAAP. 1977
- Fröberg, C.E. *Introducción al Cálculo Numérico*. Ed. Vicens Vives. 1977.
- Isaacson, E y Keller, H.B. *Analysis of Numerical Methods*.
- Scheid, F. *Análisis Numérico.*

Desarrollo

El programa se desarrollará mediante clases teóricas y de problemas. Periódicamente, y dentro del horario habitual de clases, se efectuarán prácticas dirigidas.

Al final del curso se realizará un examen sobre el contenido de la materia.