



Departamento de
Matemática Aplicada I

Análisis Numérico

Optativa de 3^{er} curso de Ingeniería Informática

Primer cuatrimestre

Curso 2004/2005

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

Capítulo I.- Resolución de ecuaciones no lineales

● Introducción

Problemas que requieren la resolución de una ecuación no-lineal. Raíces múltiples. Acotación y separación de raíces. Ecuaciones Polinómicas.



Métodos de resolución

Métodos gráficos. Método de Newton. Teorema del punto fijo. Construcción de métodos iterados. Error. Orden de un proceso iterado. Método d^2 de Aitken.

- **Sistemas de ecuaciones no lineales**

Aplicaciones. Iteración funcional. Método de linealización de Newton.

Capítulo II.- Sistemas de ecuaciones lineales

- **Introducción. Métodos directos**

Aplicaciones. Tipos de Sistemas. Condicionamiento. Análisis del error. Repaso de los métodos directos de resolución: Gauss, LR y Householder.

- **Métodos iterados de resolución**

Construcción de métodos iterados. Convergencia. Método basado en polinomios de Tchebycheff. Métodos de Jacobi y Gauss-Seidel. Métodos de relajación.

Capítulo III.- Interpolación polinomial

- **Interpolación polinomial en una variable**

Repaso de las fórmulas de Lagrange y Newton. Error. Interpolación de Hermite. Error. Interpolación en paramétricas. Problemas de la Interpolación polinomial.

- **Interpolación polinomial en 2 variables**

Interpolación discreta y transfinita (Lofting). Silueta de un soporte. Silueta rectangular. Superficies Producto Tensorial. Interpolación en paramétricas.

Capítulo IV.- Interpolación polinomial a trozos

- **Curvas de Bezier**

Polinomios de Bernstein. Propiedades. Curvas de Bezier simples. Curvas de Bezier compuestas. Control local de forma. Interpolante cúbico de Hermite. Interpolante de Catmull-Rom. Interpolación en paramétricas. Continuidad, Tensión y Bias.

- **Curvas Spline**

Introducción variacional al Spline cúbico. Construcción a partir del interpolante de Hermite. Spline Natural y Spline cúbico completo de interpolación. B-Splines. Propiedades. Control local de forma. Interpolación en la Base de B-Splines.

● **Curvas Racionales. NURBS**

Introducción y aplicaciones. Curvas de Bezier y B-Splines racionales (NURBS).

Bibliografía

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

Metodología

Evaluación

El programa se desarrollará mediante clases teóricas y de problemas. Se realizará un examen en la fecha fijada por el centro.

Prácticas

Periódicamente, y dentro del horario habitual de clases, se efectuarán prácticas dirigidas.

Profesores

- **Cortés Parejo, José** 
Grupo 1.

Tutorías

Los horarios de tutoría y asistencia al alumnado se publicarán en el Departamento.

