

Plan 276 Lic. en Matemáticas

Asignatura 43984 METODOS NUMERICOS II

Grupo 1

### Presentación

Interpolación y aproximación.

### Programa Básico

#### CAPÍTULO I: PRELIMINARES

- 1.- El sistema de coma flotante
- 2.- Normas vectoriales y matriciales
- 3.- Errores en la resolución numérica de sistemas lineales

#### CAPÍTULO II: INTERPOLACIÓN

- 4.- Polinomios de Chebyshev
- 5.- La interpolación de Hermite u osculatoria
- 6.- Splines
- 7.- Transformada rápida de Fourier

#### CAPÍTULO III: APROXIMACIÓN

- 8.- Introducción a la aproximación
- 9.- Problemas de mínimos cuadrados
- 10.- Polinomios ortogonales
- 11.- Aproximación funcional discreta

#### CAPÍTULO IV: ÁLGEBRA LINEAL NUMÉRICA

- 12.- Factorizaciones de una matriz
- 13.- El problema lineal de mínimos cuadrados

### Objetivos

Ampliación de los conceptos básicos del cálculo numérico (aritmética de coma flotante, interpolación, etc.) e introducción de la teoría de aproximación y mínimos cuadrados.

### Programa de Teoría

1. El sistema de coma flotante.  
Cambios de base de numeración. Sistemas numéricos de coma flotante. Errores en un sistema de coma flotante normalizado. Aritmética de coma flotante.
2. Normas vectoriales y matriciales.  
Significado numérico de la norma. Normas vectoriales usuales. Normas matriciales. Relación entre radio espectral y norma de una matriz.
3. Errores en la resolución numérica de sistemas lineales.  
Introducción. Acondicionamiento de un sistema lineal. Análisis del error en la eliminación Gaussiana.
4. Polinomios de Chebyshev.  
Elección óptima de los nodos de interpolación Lagrangiana.
5. La interpolación de Hermite u osculatoria.  
El problema de Hermite. Construcción del interpolante en forma de Newton. Caso a trozos. Cúbicas de Hermite segmentarias.
6. Splines.  
Definición y construcción de splines cúbicos. B-splines y otras bases.
7. Transformada rápida de Fourier.  
La transformada de Fourier como transformación lineal. La transformada de Fourier discreta. El algoritmo FFT. Aplicación a la interpolación trigonométrica.
8. Introducción a la aproximación.  
Conceptos generales sobre aproximación. Ajuste. Aproximación óptima: existencia y unicidad. Convergencia de las mejores aproximaciones. Teorema de Weierstrass.
9. Problemas de mínimos cuadrados.

---

Aproximación en un espacio con producto interno. Aproximación en subespacios de dimensión finita. Sistemas ortogonales.

10. Polinomios ortogonales.

Funciones peso. Polinomios ortogonales. Sistemas clásicos. Convergencia de los desarrollos ortogonales.

Cuadratura Gaussiana.

11. Aproximación funcional discreta.

El efecto del 'sampling'-'aliasing'. Aproximación trigono-métrica. Polinomios de Gram. Polinomios de Chebyshev.

12. Factorizaciones de una matriz.

El caso simétrico: Cholesky y LDL T. Factorización QR. Descomposición en valores singulares.

13. El problema lineal de mínimos cuadrados.

Pseudo-inversa de una matriz. Ortonormalización de Gram\_Schmidt. Métodos de optimización. Método del gradiente conjugado.

---

## Programa Práctico

Quince de las horas correspondientes a las clases prácticas se desarrollarán en el aula de informática.

---

## Evaluación

Un examen de prácticas, consistente en la realización en el aula informática de un programa en MATLAB, que será obligatorio y se valorará entre 0 y 2 puntos. Una vez que esta práctica es declarada apta (1 punto o más), se realizará un examen escrito sobre 8 puntos.

---

## Bibliografía

1 CONTE, S.D. & DE BOOR, C., "Análisis Numérico", Segunda Edición. McGraw-Hill Inc. 1974.

2 KINCAID, D. & CHENEY, W., "Análisis Numérico: Las matemáticas del cálculo científico", Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.

3 SANZ-SERNA, J.M., "Diez Lecciones de Cálculo Numérico", Universidad de Valladolid. 1998.

---