

MATEMÁTICAS DE LA ESPECIALIDAD de AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA (Curso 15/16)

Programa de la asignatura

Tema 1.- Álgebra lineal numérica

Sistemas de ecuaciones lineales: métodos directos de resolución. Método de eliminación de Gauss y factorización LU. Problemas mal condicionados. Normas vectoriales y matriciales. Número de condición. Diagonalización de matrices simétricas. Acotación de formas cuadráticas. Descomposición en valores singulares. Matrices bien y mal condicionadas. Factorización de Choleski.

Métodos iterativos de resolución de sistemas lineales: Método de Jacobi y Gauss-Seidel. Método de los gradientes conjugados. Métodos iterativos de cálculo de autovalores y autovectores: método de la potencia y método QR. Matriz compañera de un polinomio.

Tema 2.- El problema de mínimos cuadrados

Pseudosoluciones de mínimos cuadrados. Condicionamiento de las ecuaciones normales. Método de Gram-Schmidt y factorización QR. Cálculo de la pseudoinversa mediante factorización de la matriz y mediante DVS. Ejemplos de regresión lineal y polinómica. Soluciones dispersas de un sistema indeterminado.

Tema 3.- Interpolación polinomial.

El problema de interpolación polinomial. Inversión de matrices de Vandermonde. La fórmula interpolatoria de Lagrange. Acotación del error de interpolación de una función. Polinomios de Chebychev. Elección óptima de los nodos de interpolación. El fenómeno de Runge.

Tema 4.- Integración y derivación numérica

La regla de los trapecios. Acotación de error en la regla trapezoidal. La fórmula de Stirling. Métodos de Newton-Cotes. La regla de Simpson. Fórmulas de cuadratura gaussiana. Polinomios ortogonales. La fórmula de Rodrigues. Relación de recurrencia entre los polinomios de Legendre. Derivación numérica.

Tema 5.- Análisis de Fourier

- Interpolación trigonométrica. Matriz de Fourier.
- Funciones periódicas. Series de Fourier. La desigualdad de Bessel. Convergencia uniforme de series de Fourier. La identidad de Parseval. Convergencia puntual de una serie de Fourier. El fenómeno de Gibbs.
- Convolución de funciones periódicas. Autocorrelación de una función periódica. Serie de Fourier del producto de dos funciones periódicas. El fenómeno de dispersión del espectro.
- Transformada de Fourier. Propiedades. Teorema del muestreo de Shannon.
- La transformada discreta de Fourier (DFT). La Transformada Rápida de Fourier (FFT). Complejidad algorítmica en el cálculo de una FFT.
- Aplicaciones del análisis de Fourier.