

Métodos Tiempo-Frecuencia e Imágenes

Curso 2023-24

Módulo: Especialización

Materia: Redes y Señales

Créditos: 3 ECTS

Contenido:

1. *Espacios de señales de energía finita:*
 - a) Análisis de Fourier de señales.
 - b) Principio de incertidumbre de Heisenberg.
 - c) Transformada rápida de Fourier y transformada de Fourier en tiempo corto.
2. *Teoría wavelet:*
 - a) Transformada wavelet.
 - b) Análisis multirresolución: ecuación de dilatación.
 - c) Estudio de algunas wavelets.
3. *Aplicación a señales multidimensionales:*
 - a) Filtros espaciales y frecuenciales.
 - b) Compresión, ruido y segmentación de imágenes.
4. *Dimensión fractal de imágenes:*
 - a) Medida de Hausdorff.
 - b) Método box-counting.

Resultados del aprendizaje:

- Desarrollo de una comprensión sistemática de los fundamentos de los sistemas dinámicos, y las aplicaciones de éstos en el ámbito de las Tecnologías de la Información.
- Resolución de problemas relativos al tratamiento de señales utilizando técnicas del análisis funcional y la teoría wavelet.
- Comprensión de la dualidad entre los dominios de tiempo y de frecuencia.
- Entendimiento del algoritmo de la Transformada Rápida de Fourier (FFT).
- Comprensión de la necesidad de buscar métodos de análisis tiempo-frecuencia y cómo actúa la Transformada de Fourier en Tiempo Corto (STFT).
- Construcción de gráficas de familias de wavelets y su integración en las estructuras del análisis multirresolución.
- Aplicación de Matlab/Octave para el procesamiento de señales.
- Codificación de algoritmos para la generación de fractales.
- Comunicación oral y escrita de resultados avanzados.
- Capacidad para emplear los métodos y modelos aprendidos en futura actividad investigadora.

Competencias:

Básicas y generales: CG1, CG4, CG5, CG7

Transversales: CT1, CT2

Específicas: CE1, CE3

Bibliografía:

M.W. FRAZIER (1999). *An Introduction to Wavelets Through Linear Algebra*. New York, NY: Springer-Verlag.

G. BACHMAN, L. NARICI & E. BECKENSTEIN (1999). *Fourier and Wavelet Analysis*. New York, NY: Springer-Verlag.

D.F. WALNUT (2002). *An Introduction to Wavelet Analysis*. New York, NY: Birkhäuser Boston.

I. DAUBECHIES (1992). *Ten Lectures on Wavelets*. Philadelphia, PA: SIAM.

R.C. GONZALEZ, R.E. WOODS & S.L. EDDINS (2003). *Digital Image Processing using Matlab*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

M. PETROU & C. PETROU (2010). *Image Processing: The Fundamentals*. Chichester: Wiley.

M.S. NIXON & A.S. AGUADO (2020). *Feature Extraction and Image Processing for Computer Vision*. San Diego, CA: Academic Press.

D. SALOMON & G. MOTTA (2010). *Handbook of Data Compression*. London: Springer-Verlag.

M. DE GUZMÁN, M.A. MARTÍN, M. MORÁN & M. REYES (1993). *Estructuras Fractales y sus Aplicaciones*. Barcelona: Labor.

H. SAGAN (1994). *Space-Filling Curves*. New York, NY: Springer-Verlag.

B. MANDELBROT (1987). *Los Objetos Fractales: Forma, Azar y Dimensión*. Barcelona: Tusquets Editores.

Metodologías docentes:

Método expositivo.

Estudio de casos.

Prácticas de ordenador.

Evaluación:

Entrega de trabajos: 75%

Asistencia y participación activa: 25%

Profesorado:

Nombre: Alberto Portal Ruiz

Despacho: A-318, ETSI en Telecomunicación, UPM

E-mail: alberto.portal@upm.es

Teléfono: +34 91 0672281