

Métodos tiempo-frecuencia e Imágenes

Créditos: 3 ECTS

Estructura:

Módulo: Especialización

Materia: Redes y señales

Contenido:

1. Introducción a la medida. Medida de Hausdorff. Dimensión fractal de imágenes: Método box-counting.
2. Espacios de señales de energía finita. Análisis de Fourier de señales. Principio de incertidumbre de Heisenberg. Transformada rápida de Fourier.
3. Transformada wavelet. Análisis multirresolución: Ecuación de dilatación. Estudio de algunas wavelets.
4. Aplicación a señales multidimensionales. Filtros espaciales y frecuenciales. Compresión, ruido y segmentación de imágenes.

Resultados de aprendizaje:

1. Codificar algoritmos para la generación de fractales.
2. Comprender la dualidad entre los dominios de tiempo y de frecuencia.
3. Construir gráficas de familias de wavelets y su integración en las estructuras del análisis multirresolución.
4. Conocer el uso de Matlab y su aplicación en el procesado de señales.

Competencias (referidas al documento de máster):

CG1 - Aprender a aplicar los conocimientos adquiridos y a explotar su potencial para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) en el tratamiento estadístico-computacional de la información

CG4 - Comunicar y presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, así como asesorar a personas u organizaciones en el tratamiento estadístico-computacional de la información. La presentación de estas ideas debe transmitir de forma clara y precisa las conclusiones de forma que sean entendidas tanto por el especialista como por el profano en temas estadístico-computacionales

CG5 - Comprender y utilizar el lenguaje y las herramientas matemáticas para modelizar y resolver problemas complejos, reconociendo y valorando las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados matemáticamente.

CG7 - Saber abstraer en un modelo matemático las propiedades y características esenciales de un problema real reconociendo su rango de aplicabilidad y limitaciones.

CT2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, tecnológica y empresarial. Demostrar razonamiento crítico y gestionar información científica y técnica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de Internet.

CE1 - Adquisición de una formación sólida y rigurosa en temas avanzados de Estadística, Matemática computacional, Modelos estocásticos y Metodología de la toma de Decisiones aplicadas al tratamiento de la Información.

CE3 - Capacidad para utilizar aplicaciones informáticas estadísticas, de cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para resolver problemas con un elevado grado de complejidad.

Metodología docente:

- Método expositivo
- Estudio de casos
- Prácticas de ordenador

Evaluación:

(10%) Asistencia y participación en clase

(45%) Trabajos individuales

(45%) Trabajo final individual/grupal

Bibliografía:

1. M.Guzmán; M.A.Martín; M.Morán; M.Reyes, *Estructuras fractales y sus aplicaciones*, Labor, Barcelona, 1993.
2. B.Mandelbrot, *Los objetos fractales*, Tusquets Ed., 2006.
3. B.Mandelbrot, *La geometría fractal de la naturaleza*, Tusquets Ed., 2009.
4. H.Sagan, *Space-filling Curves*, Springer-Verlag, New York, 1994.
5. L.Abellanas, A.Galindo, *Espacios de Hilbert (Geometría, Operadores, Espectros)*, Eudema, Madrid, 1991.
6. C.Gasquet, P.Witowski, *Fourier Analysis and Applications*, Springer-Verlag, New York, 1999.
7. G.Bachman; E.Beckenstein; L.Narici, *Fourier and Wavelets Analysis*, Springer-Verlag, New York, 2000.
8. D.Walnut, *An Introduction to Wavelet Analysis*, Birkhäuser, Boston, 2002.
9. I.Daubechies, *Ten Lectures on Wavelets*, SIAM, Philadelphia, 1992.
10. R.C.Gonzalez; R.E.Woods; S.L.Eddins, *Digital Image Processing using Matlab*, Gatesmark Publishing, Knoxville, 2009.
11. M.Petrou, C.Petrou, *Image Processing: The Fundamentals*, John Wiley & Sons, 2010.

12. M. Nixon, A.S.Aguado, *Feature Extraction & Image Processing for Computer Vision*, Academic Press, 2012.
13. S.B.Damelin, W.Miller, *The Mathematics of Signal Processing*, Oxford University Press, 2012.
14. S.A.Broughon, K.Bryan, *Discrete Fourier Analysis an Wavelets*, John Willey & Sons, New Jersey, 2009.

Profesorado:

Francisco Ballesteros

Despacho: A-310

Centro/Facultad: ETS Ingenieros de Telecomunicación

Universidad Politécnica de Madrid

Teléfono: + 34 91 336 7289

Correo electrónico: francisco.ballesteros@upm.es