

TRATAMIENTO DE SEÑALES

M^a TERESA CARRILLO QUINTELA

Objetivos del curso: El objetivo de este curso es tratar las técnicas utilizadas en el tratamiento de señales usando transformadas de coseno, wavelets, métodos de multiresolución direccional: Contourlets, Crisp-Contourlets, Contourlets nosubsampled, Uniforme quincux DFB (uqDFB), No-Uniforme quincux DFB (nuqDFB), etc. Se realizarán prácticas de los temas anteriores sobre tratamiento de imágenes, eliminación de ruido, etc. usando MATLAB.

- 1. Introducción.** Espacios de Hilbert. Frames y Bases de Riesz. Transformadas de Fourier continua y discreta. Muestreo
- 2. Bases de Cosenos.** Caso continuo y discreto. Introducción al JPG80. Bases locales de coseno. Transformadas ortogonales moduladas.
- 3. Wavelets.** Análisis multirresolución. Filtros. Algoritmo de Mallat. Wavelets de soporte compacto. Bases de wavelets en un intervalo. Wavelets biortogonales. Introducción al JPG 2000.
- 4. Árboles.** Árboles binarios de bases de cosenos y de bases de wavelets. Bases que minimizan la entropía.
- 5. Compresión y cuantificación.** Códigos compresores. Cuantificación escalar. JPG80 y JPG2000.
- 6. Aproximación, Estimación.** Aproximación lineal y no-lineal. Estimación. Umbrales. Estimación del ruido gaussiano.
- 7. Multiresolución direccional.** Bancos de filtros multiresolución direccionales (DFB). Perfecta reconstrucción, máxima decimación, permisibilidad.
- 8. Contourlets.** Contourlets nosubsampled. Crisp_contourlets. Uniforme quincux DFB (uqDFB), No-Uniforme quincux DFB (nuqDFB)

BIBLIOGRAFÍA

Libros

E. Hernández, G. Weiss. A first course on Wavelets CRC Press, 1997.

S. Mallat. A Wavelet Tour of Signal Processing. Academic Press, 1999.

G. Strang, T. Nguyen. Wavelets and Filter Banks. Wellesley-Cambridge Press, 1997

Artículos

A. L. Cunha, J Zhou, Minh Do. The Nonsubsampled Contourlet Transform: Theory, Design and Applications. IEEE Transactions Image on Processing, vol May. 2005.

M. N. Do, M. Vetterli, The contourlet transform: an efficient directional multiresolution image representation, IEEE Transactions Image on Processing.

M. N. Do, M. Vetterli, Contourlets, Beyond Wavelets, G. V. Welland ed., Academic Press, 2003.

M. N. Do, M. Vetterli, Framing pyramids, IEEE Transactions on Signal Processing, vol. 51, pp. 2329-2342, Sep. 2003.

M. N. Do, M. Vetterli, The finite ridgelet transform for image representation, IEEE Transactions on Image Processing, vol. 12, pp. 16-28, Jan. 2003.

D. Donoho, E. Candès. Ridgelets: a key to higher-dimensional intermittency? 1998.

D. Donoho, A. G. Flesia. Digital Ridgelet Transform based on true ridge functions, 2002.

D. Donoho, A. G. Flesia, Hagit Hel-Or, A. Averbuch, R. Coifman, E. Candès. Digital Implementation of Ridgelet Packets, 2002.

Y. Lu, M. N. Do, CRISP-contourlets: a critically sampled directional multiresolution image representation, Proc. of SPIE conference on Wavelet Applications in Signal and Image Processing, San Diego, USA, August 2003.

S. Mallat, E. LePennec. Bandelet Image Approximation and Compression, to appear in SIAM Journal. of Multiscale Modeling and Simulation, 2005.

S. Mallat, H. Krim, D. Tucker, D. Donoho. On Denoising and Best Signal Representation, IEEE Trans. on Information Theory, vol. 14, no. 8, November, 1999.

T.T. Nguyen, S. Oraintara .Multiresolution Direction Filterbanks: Theory, Design, and Applications. IEEE Transactions on Signal Processing, vol. 53, pp. 3895-3905, October. 2005.

T.T. Nguyen, S. Oraintara .A class of Multiresolution Direction Filterbanks. IEEE Transactions on Signal Processing, vol. 55, pp. 949-961, March. 2007.

PRÁCTICAS

Se enuncian a continuación algunas de las practicas que se realizarán durante el curso. Todas ellas se realizarán con MATLAB, en algunas ocasiones usando algunas de sus herramientas y en otras con programas que deberá confeccionar el alumno.

1. Simulación del JPG80
2. Simulación del JPG2000
3. Simulación de frecuencias
4. Simulación de árboles
5. Simulación de contourlets
6. Simulación de crisp-contourlets
7. Simulación de uniforme y no-uniforme quincux.