



ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO AVANZADO DE SEÑALES

1. Objetivos.

Que el alumno:

- Conozca los fundamentos teóricos de técnicas avanzadas de análisis y procesamiento de señales.
- Comprenda su significado a los efectos de la correcta implementación de los correspondientes algoritmos.
- Identifique la utilidad de estas técnicas para su aplicación en señales reales
- Desarrolle habilidad para la lectura fluida y comprensiva de publicaciones científicas actuales sobre el tema.

2. Programa Analítico.

I- INTRODUCCIÓN.

Elementos de matemática avanzada. Operadores lineales. Proyecciones. Espacios vectoriales. Filtros lineales invariantes en el tiempo. Integrales de Fourier en L^1 y en L^2 - Propiedades. Filtros lineales discretos invariantes en el tiempo. Señales finitas.

II- ANÁLISIS TIEMPO-FRECUENCIA Y ANÁLISIS TIEMPO-ESCALA

Análisis por tramos. La transformada Fourier por ventanas. Distribución de Wigner-Ville, Clase de Cohen, distribución de Choi-Williams. Series de Distribución T-F. Representaciones T-F adaptativas. La transformada ondita. Frecuencia instantánea. Energía tiempo-frecuencia Energía tiempo-escala.

III- MARCOS.

Teoría de Marcos. Marcos en Fourier y en onditas. Invariancia ante traslación. Transformada Ondita Diádica.

IV- BASES ONDITA.

Bases onditas ortogonales. Aproximaciones multirresolución. Funciones escala. Filtros espejo conjugados. Clases de bases ondita. Onditas y bancos de filtros. Bases biortogonales.

V- BASES PAQUETES DE ONDITAS Y COSENOS.

Transformada paquetes de onditas. Bases posibles. Algoritmo rápido. Transformada paquetes de cosenos. Búsqueda de bases: método de los marcos, mejor base ortogonal,

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Dirección de Posgrado

Ciudad Universitaria
C.C. 217
Ruta Nacional Nº 168 - Km. 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: (54) (0342) 4575-234/244 - int. 103
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: posgrado@fich.unl.edu.ar



base discriminante local, base menos dependiente estadísticamente, base de mejor dispersión.

VI- DICCIONARIOS.

Representaciones basadas en diccionarios: ralas y/o factoriales. Planteo general. Métodos determinísticos y estocásticos. Relación con el análisis de componentes independientes. Selección de coeficientes o inferencia: caso limpio y ruidoso. Métodos de selección de subconjuntos. Búsqueda de bases y búsqueda por coincidencia. Búsqueda del diccionario o aprendizaje: Diccionarios fijos o "a medida" y óptimos. Descomposición modal empírica.

VII- APLICACIONES.

Aplicaciones al análisis de señales reales.

3. Bibliografía.

- Allen R. L., Mills D. W.; Signal Analysis, Time, Frequency, Scale and Structure, IEEE Press - John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- Chui, C. K. ; An Introduction to Wavelets. Academic Press, 1992.
- Cohen, L.; Time Frequency Analysis: Theory and Applications. Prentice-Hall, 1995.
- Daubechies, I. Ten Lectures on Wavelets. SIAM, 1992. (ISBN-13: 978-0898712742).
- Deller, J., Proakis, J. Hansen, J.; Discrete-Time Processing of Speech Signals. Macmillan Publishing, 1993.
- Flandrin, P.; Time-Frequency/Time-Scale Analysis, Academic Press, San Diego, 1999
- Hyvärinen, J. Karhunen, E. Oja, Independent Component Analysis. John Wiley & Sons, 2001
- Madisetti V., Williams D. B.; The Digital Signal Processing Handbook, CRC Press, 1999.
- Mallat, S.; A Wavelet Tour of Signal Processing. Academic Press, 2nd Ed.,1999. (ISBN-13: 978-0124666061)
- Mallat S., A Wavelet Tour of Signal Processing: The Sparse Way, Academic Press; 3 edition (23 Jan 2009) (ISBN-13: 978-0123743701).
- Mertins A., Signal Analysis, Wavelets, Filter Banks, Time-Frequency Transforms and Applications, John Wiley & Sons, Inc., 1999.
- Quian, Shie and Dapang Chen: Joint Time-Frequency Analysis: Method and Applications. Prentice Hall, 1996.
- Rao, R. P. N ; Olshausen, B. A.; Lewicki, M. S.; (Eds.), Probabilistic Models of the Brain: Perception and Neural Function. MIT Press, 2002.
- Strang, G. Nguyen, T.; Wavelets and Filter Banks. Wellesley-Cambridge Press, 1997.(ISBN-13: 978-0961408879)

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Dirección de Posgrado

Ciudad Universitaria
C.C. 217
Ruta Nacional N° 168 - Km. 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: (54) (0342) 4575-234/244 - int. 103
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: posgrado@fich.unl.edu.ar



4. Docentes.

- 4.1 Docente responsable: Dra. María Eugenia Torres
- 4.2 Docente(s) corresponsable(s): Dr. Hugo L. Rufiner, Dr. Diego H. Milone
- 4.3 Docente(s) colaborador(es): Leandro Di Persia

5. Conocimientos previos requeridos.

Algebra lineal. Fundamentos de sistemas y señales: espacio de señales, transformada de Fourier, convolución, transformada Z, filtros lineales. Conocimientos básicos de Matlab u Octave.

6. Carga horaria (en horas de dictado efectivo).

- 6.1 Teoría: 60 horas
- 6.2 Coloquio y/o Práctica en el aula o laboratorio: 30 horas.

7. Forma de evaluación.

7.1 Cantidad y tipo de exámenes parciales:

No se tomarán exámenes parciales.

El alumno deberá presentar el 100% de guías de práctica resueltas.

7.2 Tipo y duración del examen final:

El examen final será oral y escrito. Consistirá en la presentación y defensa oral de un trabajo final. El trabajo final incluirá la reproducción de los resultados de un trabajo publicado en una revista científica internacional oportunamente asignado por los profesores y su defensa oral. Durante la defensa se requerirán justificaciones y desarrollos teóricos. Previamente deberá entregarse un informe escrito el cual deberá ser aprobado para acceder a la instancia oral.

8. Fecha tentativa de inicio del dictado y duración del Curso (en semanas).

Fecha de inicio: 03/04/2009

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Dirección de Posgrado

Ciudad Universitaria
C.C. 217
Ruta Nacional Nº 168 – Km. 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: (54) (0342) 4575-234/244 – int. 103
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: posgrado@fich.unl.edu.ar



Duración: 15 semanas, (clases de 4 horas semanales).

9. Cupo de alumnos

10 alumnos

10. Requerimientos para el dictado.

- 10.1 Pizarra, cañón, proyector de transparencias: Pizarra, fibrones y cañón
- 10.2 Computadoras personales: Al menos 1 PC por alumno con Matlab y Octave instalado, Signal Processing y Wavelets toolbox. Compiladores de C/C++ Standard.
- 10.3 Otros: acceso a Internet y publicaciones periódicas.

11. Adjuntar breve CV de los docentes.

Se adjunta CV de:

Dra. María Eugenia Torres
Dr. Hugo Leonardo Rufiner
Dr. Diego H. Milone

Santa Fé, 02/03/09
Lugar y fecha.

Firma del docente responsable.

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Ingeniería y
Ciencias Hídricas

Dirección de Posgrado

Ciudad Universitaria
C.C. 217
Ruta Nacional Nº 168 - Km. 472,4
(3000) Santa Fe
Tel: (54) (0342) 4575-234/244 - int. 103
Fax: (54) (0342) 4575 224
E-mail: posgrado@fich.unl.edu.ar