

Propuesta de Trabajos Fin de Grado, curso académico 2021-22

PROFESOR/A: Eugenio Hernández Rodríguez

Número máximo de TFG que solicita dirigir: 2

1.- **TÍTULO:** La transformada discreta de ondículas

Válido para: 1 alumno

Tipo: Genérico (el contenido puede adaptarse a la formación del alumno)

Resumen/Contenido: Las ondículas han cambiado los algoritmos de tratamiento de imágenes en los últimos 30 años. Desde sus comienzos en 1985 hasta la concesión del Premio Princesa de Asturias a Y. Meyer, I. Daubechies, T. Tao y E. Candés las ondículas han encontrado aplicaciones en la reducción de ruido de las señales, la compresión de imágenes y la detección de bordes. El tema de este trabajo es aprender a diseñar ondículas en una y dos dimensiones a partir de filtros finitos y aplicar los resultados a alguna de las aplicaciones antes mencionadas.

Requisitos: Manejar con soltura los contenidos de los dos primeros años del Grado en Matemáticas

Asignaturas de cuarto relacionadas/compatibles: La asignatura Variable Real puede ayudar, pero no es estrictamente necesaria.

Bibliografía:

P. Van Fleet, Discrete Wavelet Transformations, John Wiley and Sons, 2008.

P. Bremaud, Mathematical Principles of Signal Processing, (Part D), Springer, 2020

E. Hernández, G. Weiss, A First Course on Wavelets, CRC Press, 1996.

2.- **TÍTULO:** Principios matemáticos del tratamiento de señales.

Válido para: 1 alumno

Tipo: Específico

Resumen/Contenido: El procesamiento de señales, ya sean auditivas o visuales, es clave en la tecnología actual que usan los móviles, las televisiones y las cámaras. Hay dos procedimientos matemáticos en el tratamiento de las señales: el filtrado y el muestreo. El objetivo de este trabajo es comprender los principios matemáticos de estas dos técnicas. Si el tiempo y el espacio del TFG lo permite puede estudiarse también la transformada discreta y la transformada rápida de Fourier.

Requisitos: Manejar con soltura los contenidos de los dos primeros años del Grado en Matemáticas

Asignaturas de cuarto relacionadas/compatibles: La asignatura Variable Real puede ayudar, pero no es estrictamente necesaria.

Bibliografía:

Capítulo B del libro: Mathematical Principles of Signal Processing, Fourier and Wavelet Analysis, Pierre Brémaud, Springer, 2001

3.- TÍTULO: Ajuste de datos con subespacios y la descomposición en valores singulares.

Válido para: 1 alumno

Tipo: Específico

Resumen/Contenido: Los datos obtenidos en un experimento se pueden considerar puntos de un espacio d -dimensional. Ocurre que, en muchas ocasiones, estos datos están cercanos a un espacio afín k -dimensional, con k menor que d . El problema que se plantea es hallar este espacio k -dimensional que mejor aproxima los datos originales. La solución la ofrece la descomposición en valores singulares de una matriz.

Requisitos: Álgebra lineal

Asignaturas de cuarto relacionadas/compatibles: No se aplica

Bibliografía:

- A. Blum, J. Hopcroft, R. Kannan, Foundations of Data Science (Chapter 2), Cambridge U. Press, 2020

4.- TÍTULO: Algoritmos de reconstrucción con marcos.

Válido para: 1 alumno

Tipo: Específico

Resumen/Contenido: Los marcos son una generalización de las bases ortonormales que tienen aplicación en el tratamiento de imágenes. Con un marco es posible recuperar la señal original si sabemos calcular el marco dual. Muchas veces calcular este marco no es sencillo. Por ello se han propuesto varios algoritmos de reconstrucción con marcos: el algoritmo del marco, el algoritmo de Chebyshev y el del descenso del gradiente y su convergencia. Una vez estudiados los resultados fundamentales sobre los marcos (ver bibliografía [1]) el trabajo consiste en estudiar los tres algoritmos anteriormente descritos y hacer comparaciones numéricas entre ellos (ver bibliografía [2]).

Requisitos: Manejar con soltura los contenidos de los dos primeros años del Grado en Matemáticas.

Asignaturas de cuarto relacionadas/compatibles: La asignatura Variable Real puede ayudar, pero no es estrictamente necesaria.

Bibliografía:

- [1] O. Christensen, An introduction to frames and Riesz bases, 2nd Edition, Birkhäuser, 2016.
- [2] K. Gröchenig, Acceleration of the Frame Algorithm, IEEE Transactions on Signal Processing, Vol. 41, no 2, (1992)