

Taller Transformadas Discretas de Fourier

Luis Núñez

Métodos Matemáticos 2

Escuela de Física Universidad Industrial de Santander

Fecha de entrega: 24 Septiembre 2021

1. Considere las siguientes señales

$$y(t) = 3 \cos(\omega t) + 5 \cos(3\omega t) + 8 \cos(7\omega t) \quad \text{y} \quad y(t) = 3 \sin(\omega t) + 2 \sin(3\omega t) + 3 \sin(8\omega t)$$

- (a) Implemente en cada caso la transformada analítica y discreta de Fourier. Compárelas.
- (b) Muestre para cuáles casos recupera una transformada real o imaginaria.
- (c) Encuentre las distintas componentes para el espectro de potencias y muestre que las frecuencias tienen los valores esperados (no sólo las proporciones)
- (d) Experimentar los efectos de elegir diferentes valores del tamaño de paso h y de ampliar el período de medición $T = Nh$.

2. Considere ahora la siguiente señal

$$y(t_i) = \frac{10}{10 - 9 \sin(t_i)} + \alpha(3\mathcal{R}_i - 1) \quad \text{con} \quad 0 \leq \mathcal{R}_i \leq -1$$

donde \mathcal{R}_i es un número aleatorio y α un parámetro de control. Use este parámetro α para simular tres tipos de ruido: alto, medio y bajo. En el caso del ruido alto, la señal se pierde. En los otros dos casos puede ser identificada

- (a) Grafique su señal ruidosa, su transformada de Fourier (analítica) y su espectro de potencia
- (b) Calcule la función de autocorrelación $A(\tau)$ y su transformada de Fourier $A(\omega)$.

- (c) Compare la transformada discreta de fourier de $A(\tau)$ con el verdadero espectro de potencia y discuta la eficacia de la reducción del ruido mediante el uso de la función de autocorrelación.
- (d) ¿Para cuales valores de α se pierde toda la información en la entrada?