

Taller ejercicios series de Fourier

2.1 Explique las semejanzas y diferencias entre la serie de Fourier (exponencial, trigonométrica y compacta) y la transformada de Fourier, transformada de Fourier en tiempo discreto-(DTFT) y transformada discreta de Fourier-(DFT). Considere las diferentes combinaciones entre: espectro continuo y discreto y señal en tiempo continuo y discreto. Además, consulte en que consiste el algoritmo Fast Fourier Transform-(FFT) y su utilidad para el calculo de la transformada discreta de Fourier. Explique en detalle el algoritmo FFT y su costo computacional vs el de la transformada discreta. Ver cuaderno Serie y transformada de Fourier.

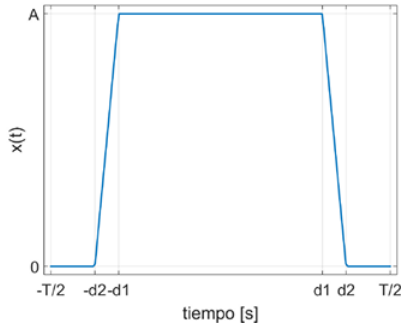


Figura 1: Espectro de Fourier desde $x''(t)$.

serie de fourier

La serie de Fourier describe un procedimiento matemático, por el cual se descompone una señal periódica compleja en ondas básicas para su transformación y reconstrucción de manera clara. Los cambios entre la Exponencial y trigonométrica compacta, cada una cuenta con base matemática, forma de la serie, coeficientes, simetría e interpretación física

$$\hat{x}(t) = \sum_{n=-N}^N c_n \phi_n(t)$$

Exponencial

En la serie exponencial tiene como base los exponenciales complejos, sus coeficientes también son complejos por ende su simetría igual, utiliza el teorema de Euler, a su vez de tener frecuencias negativas y su uso en la interpretación física esta dado por y para análisis matemáticos y sistemas complejos.

$$\hat{x}(t) = \sum_{n=-N}^N c_n e^{jn\omega_o t}$$

trigonométrica y compacta

Por otro lado, la trigonométrica utiliza una base matemática de senos y cosenos sus coeficientes pertenecen a los reales, no llegan a términos negativos explícitamente y su interpretación física es más útil en para la visualización de oscilaciones. La compacta mantiene sus bases de la trigonométrica fuera de su expresión en serie y en vez de senos y cosenos utiliza cosenos desfasados.

$$\hat{x}(t) = \sum_{n=0}^N a_n \cos(n\omega_o t) + b_n \sin(n\omega_o t)$$

$$\hat{x}(t) = \sum_{n=0}^N d_n \cos(n\omega_o t + \phi_n).$$

Transformada de Fourier

La transformada de Fourier aplica el mismo principio que la serie de Fourier pero no necesariamente para señales periódicas o definidas en intervalos infinitos, convirtiendo la señal en el dominio del tiempo a el dominio de frecuencia o viceversa si se aplica la transformada inversa.