

1. Precise cual es la relación entre las series de Fourier (SF), la Transformada de Fourier (TF), la transformada de Fourier de tiempo discreto (TFTD) y la transformada discreta de Fourier (TDF). (No debe tener más de una página).

1. Series de Fourier

$$(a) x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{jk\omega_0 t}$$

$$(b) c_k = \frac{1}{T_0} \int_T x(t) e^{-jk\omega_0 t} dt$$

2. Transformada de Fourier

$$(a) F(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-j\omega t} dt$$

$$(b) X(t) = X^{-1}(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} F(\omega) e^{j\omega t} d\omega$$

Las series de fourier son para señales periodicas y la transformada de fourier puede ser aplicada a una señal aperiodica, este limitando un tiempo de observación y dando por hecho que esa ventana observable sea tomada como un periodo.

1. Transformada de Fourier de tiempo discreto

(a) Es la transformada para una señal discreta, tiene relación con la transformada z, la transformada de tiempo discreto vive en el circulo unitario de la z transform.

$$(b) X(\omega) = \sum x[n] e^{-j\omega n}$$

2. Transformada discreta de Fourier

(a) La DFT requiere que la función de entrada sea una secuencia discreta y de duración finita.

(b) Es una transformada de Fourier para análisis de señales de tiempo discreto y dominio finito

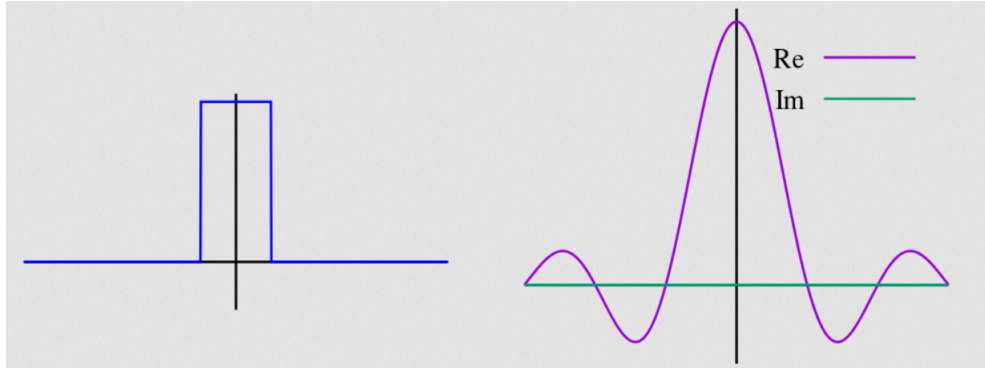
$$(c) X_k = \sum x_n e^{-j \frac{2\pi}{N} kn}$$

2. Seleccione dos funciones temporales (no senoidales) y obtenga su TF mediante su cálculo directo (analítico) y compruebe su aproximación mediante la TDF correctamente escalada (Revise libros de DSP para encontrar la relación adecuada).

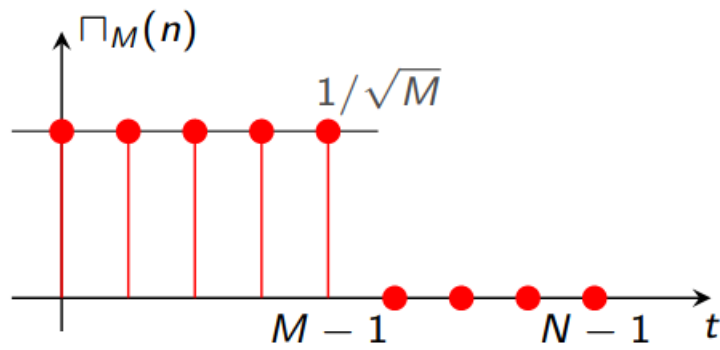
Pulso cuadrado en el intervalo -1 a 1 para darle simetria.

$$F(\omega) = \int_{-1}^1 e^{-j\omega t} dt = -\frac{e^{-j\omega t}}{j\omega} = \frac{1}{j\omega} e^{-j\omega t} \Big|_{-1}^1 =$$

$$F(\omega) = -\frac{1}{j\omega} [e^{-j\omega} - e^{j\omega}] = \frac{1}{\omega} \left[ \frac{e^{j\omega} - e^{-j\omega}}{j} \right] = \frac{\sin(\omega)}{\omega} = \text{sinc}(\omega)$$



TDF



La norma de este pulso es  $\frac{1}{\sqrt{M}}$  este sería el escalamiento segun su longitud.

$$X(k) = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum \frac{1}{\sqrt{M}} e^{-j \frac{2\pi}{N} kn} = \frac{1}{\sqrt{MN}} \sum_{n=0}^{M-1} e^{-j \frac{2\pi}{N} kn}$$

[https://www.seas.upenn.edu/~ese224/slides/200\\_discrete\\_fourier\\_transform.pdf](https://www.seas.upenn.edu/~ese224/slides/200_discrete_fourier_transform.pdf)