IEE 2103 Señales y Sistemas

Clase 3A: Series de Fourier y definición FT

3.1 Series de Fourier

Forma trigonométrica

$$f(x) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos k\omega_0 x + b_k \operatorname{sen} k\omega_0 x)$$

Función periódica de periodo $X_0 = \dfrac{2\pi}{\omega_0}$

3.1 Series de Fourier

Forma trigonométrica

$$f(x) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos k\omega_0 x + b_k \operatorname{sen} k\omega_0 x)$$

con

$$a_k = \frac{2 - \delta(k)}{X_0} \int_0^{X_0} f(x) \cos k\omega_0 x \, dx$$

$$b_k = \frac{2}{X_0} \int_0^{X_0} f(x) \operatorname{sen} k\omega_0 x \, dx$$

3.1 Series de Fourier

Forma de laboratorio

$$f(x) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} A_k \cos(k\omega_0 x + \phi_k)$$

con

$$A_k = \sqrt{a_k^2 + b_k^2}$$

$$\tan \phi_k = -b_k / a_k$$

3.1 Series de Fourier

Forma compleja

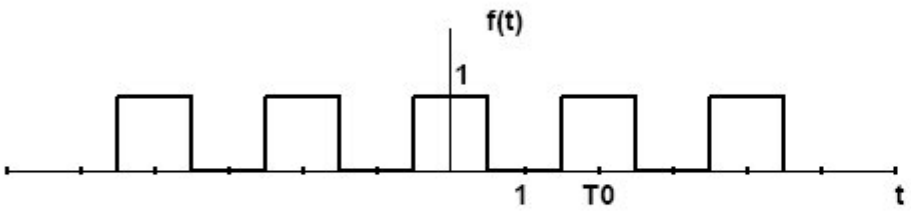
$$f(x) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k e^{ik\omega_0 x}$$

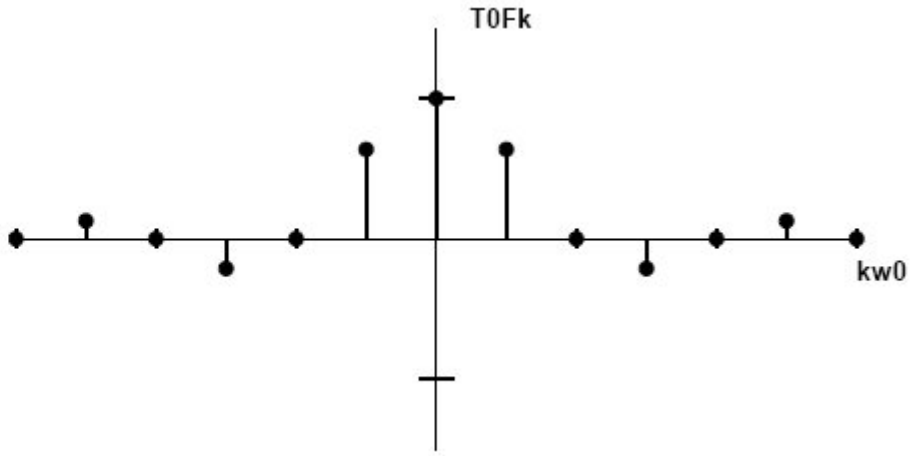
con

$$C_k = \frac{1}{X_0} \int_{X_0} f(x) e^{-ik\omega_0 x}\, dx$$

3.2 Transformada de Fourier

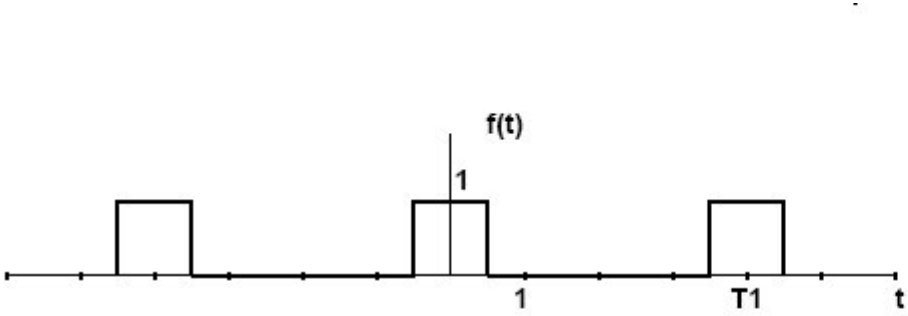
Se puede entender como el límite de las series de Fourier para un periodo que tiende a infinito.

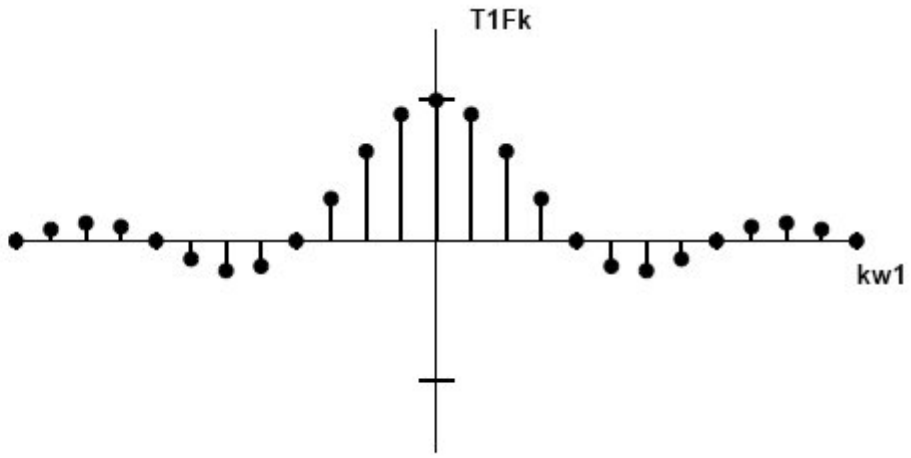




3.2 Transformada de Fourier

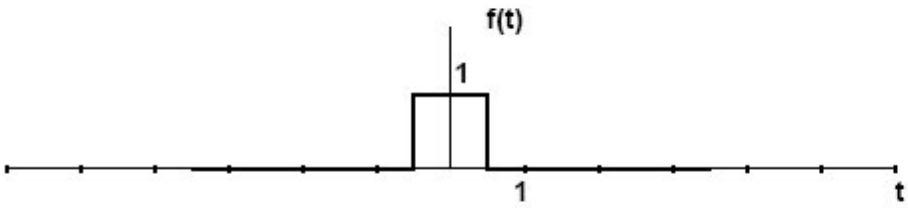
Se puede entender como el límite de las series de Fourier para un periodo que tiende a infinito.

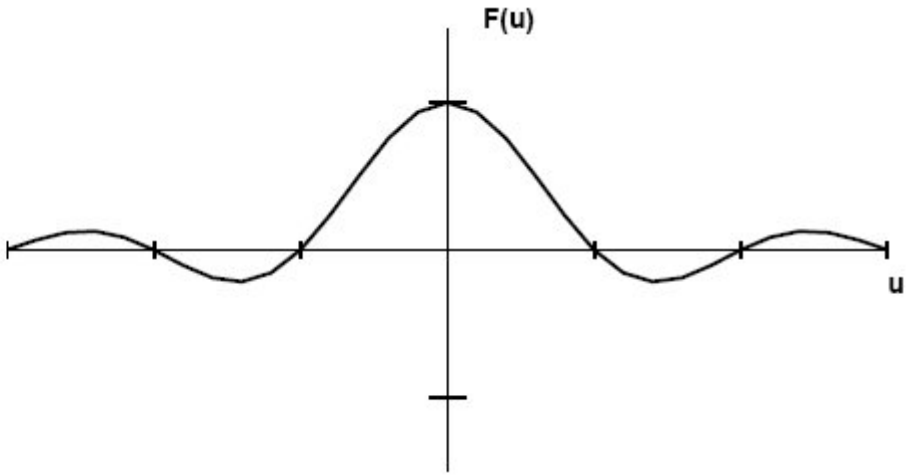




3.2 Transformada de Fourier

Se puede entender como el límite de las series de Fourier para un periodo que tiende a infinito.





3.2 Transformada de Fourier

Se define la transformada de Fourier como

$$F(u) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-i2\pi ux}\, dx$$

Y su inversa como

$$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(u) e^{i2\pi ux}\, du$$

3.2 Transformada de Fourier

Otra definición, que nosotros NO emplearemos

$$F(i\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-i\omega t}\, dt$$

Con su inversa

$$f(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} F(i\omega) e^{i\omega t}\, d\omega$$