Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Eléctrica
IEE2103 – Señales y Sistemas

Control 10

26 de Mayo 2023

Se tiene el sistema con respuesta periódica:

$$g[n] - \frac{1}{2}g[n-1] = f[n] + \frac{1}{2}f[n-1]$$

a)

[3 pts.] Encuentre la función de transferencia.

Calculando la DTFT se exresa como:

$$G(u) - \frac{1}{2}e^{-i2\pi u}G(u) = F(u) + \frac{1}{2}e^{-i2\pi u}F(u)$$

De esta forma:

$$\frac{G(u)}{F(u)} = \frac{1 + \frac{1}{2}e^{-i2\pi u}}{1 - \frac{1}{2}e^{-i2\pi u}}, \quad |u| < 1/2$$

b)

[3 pts.] Encuentre la respuesta la impulso.

Podemos expresar la función de transferencia como:

$$\frac{G(u)}{F(u)} = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}e^{-i2\pi u}} + \frac{1}{2}\frac{e^{-i2\pi u}}{1 - \frac{1}{2}e^{-i2\pi u}}$$

Recordamos que $DTFT\{a^n u[n]\} = (1 - ae^{-i2\pi u})^{-1}$ por lo tanto:

$$DTFT^{-1}\{\frac{1}{1 - \frac{1}{2}e^{-i2\pi u}}\} = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] \qquad DTFT^{-1}\{\frac{1}{2}\frac{e^{-i2\pi u}}{1 - \frac{1}{2}e^{-i2\pi u}}\} = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} u[n-1]$$

Por lo tanto la respuesta al impulso es la función de transferencia en el dominio del tiempo discreto:

$$h[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} u[n-1]$$