

Tarea 3 ☺

Mar 2019

► Diseñe y evalúe un filtro paso-bajas de aproximación Butterworth que cumpla lo siguiente:

- Frecuencia de muestreo del sistema de $60 \cdot 1 \text{ KHz}^{fs}$
- Banda de paso de 3 KHz^{fs} con rizo de 3 dB^{dp} máximo, de banda de corte de 8 KHz^{fs} y con una pérdida de banda de corte (stop) de 25 dB^{ds} como mínimo.

y siguiendo con el procedimiento basado en la conversión del filtro de tiempo continuo con la forma transf. bilineal:

- Determine la ec. de diferencias del filtro paso-bajas
- Verifique la magnitud de respuesta de frecuencia en db y marque la gráfica para mostrar que cumple las especificaciones.
- Confirme con matlab.

Forma general de la ec. de transferencia

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{\sum_{i=0}^n a_i z^{-i}}{1 + \sum_{i=1}^n b_i z^{-i}}$$

Forma general de la ec. de diferencias:

$$y(k) = a_0 + a_1 x(k-1) + \dots + a_n x(k-n) - b_1 y(k-1) - \dots - b_n y(k-n)$$

Función característica

$$F(\omega)^2 = \left(\frac{\omega}{\omega_c} \right)^{2n} \quad n = \text{orden}$$

$\omega_c = \text{frec. de corte.}$

$$\begin{aligned} -dp &= -20 \log_{10}(1 - \delta_p) & \frac{dp}{-20} &= \log_{10}(1 - \delta_p) & \delta_p &= 1 - 10^{dp/-20} \\ \alpha_s &= -20 \log_{10}(\delta_s) & 10^{\alpha_s/-20} &= 1 - \delta_p & \delta_p &= 0.29705721 \\ \alpha_s/-20 &= \log_{10}(\delta_s) & & & & \\ 10^{\alpha_s/-20} &= \delta_s = 0.056239131 & \omega_p &= 2\pi f = 0.6\pi \text{ rad} \\ \omega_p &= 1.376381 \text{ rad/s} & \omega_s &= 2\pi f = 1.6\pi \text{ rad} \\ \alpha_s &= 0.726572 \text{ rad/s} & & & & \end{aligned}$$

$$3.1422$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

$$72$$