

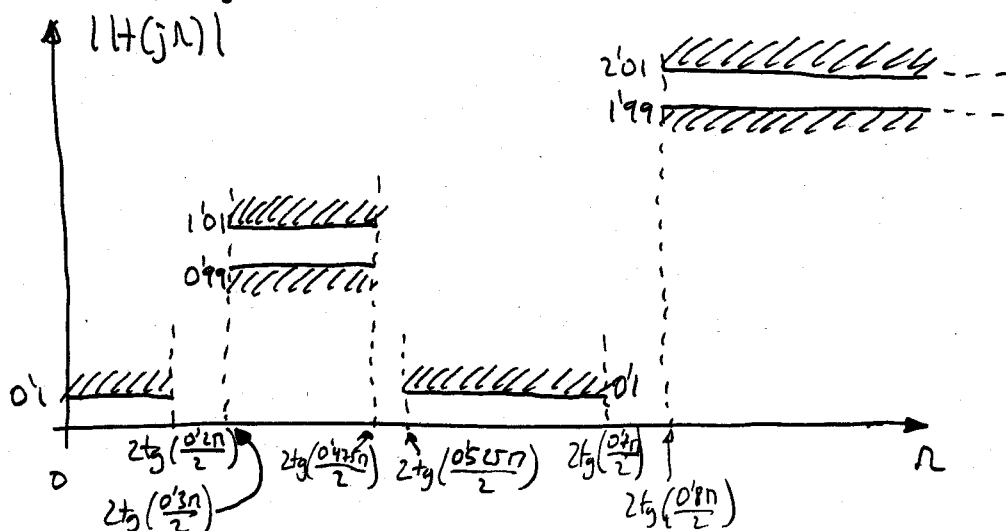
EXAMEN TDS SEPT 08 - PROBLEMAS

PROBLEMA 4 (1)

- a) Los métodos de diseño de filtros IIR discretos que concuerdan son el de invariante al impulso y el de la transformación bilineal. El de invariante al impulso no se puede aplicar para filtros paso alto porque se produce aliasing en frecuencia. Como el filtro a diseñar debe dejar pasar las ~~respuestas~~ frecuencias altas el método de diseño a emplear es el de la transformación bilineal, que no tiene problemas de aliasing.
- b) En el método de la transformación bilineal, para pasar de las especificaciones del filtro en tiempo discreto a las especificaciones del filtro en tiempo continuo hacemos una transformación no lineal del eje de frecuencias.

$$\Omega = \frac{2}{T_d} \tan\left(\frac{\omega}{2}\right) \quad \begin{matrix} \uparrow \\ T_d=1 \end{matrix} = 2 \tan\left(\frac{\omega}{2}\right)$$

Las amplitudes se mantienen igual, así que el diagrama de tolerancias queda:



PROBLEMA 4 (2)

- c) Calculamos el valor más restrictivo del error de aproximación de pto. Este se produce en la última transición, donde tiene un valor $\delta = \frac{0.01}{2} = 0.005$.

(recuérdese que hay que dividir el valor absoluto del error entre la magnitud de la transición, en este caso 2).

Con esto $20 \log_{10} \delta = 20 \log_{10} 0.005 \approx -46 \text{ dB}$.

Sólo son válidos por el momento los ventanas de Hamming, Blackman y Kaiser.

Todavía tenemos que comprobar si estas ventanas cumplen la restricción de la longitud de la respuesta al impulso, que debe ser menor de 150 muestras.

HAMMING: $\Delta \omega \approx \frac{6.27\pi}{M}$

El ancho de banda de transición más restrictivo que tenemos que cumplir viene dado por la segunda transición: $\Delta \omega = 0.05\pi$

Con esto: $\frac{6.27\pi}{M} < 0.05\pi \Rightarrow M > \frac{6.27\pi}{0.05\pi} = 125.4 \Rightarrow \underline{\underline{M \geq 126}}$

La ventana de Hamming es válida ($M < 150$).

BLACKMAN: $\Delta \omega \approx \frac{9.19\pi}{M} < 0.05\pi \Rightarrow$

$\Rightarrow M > \frac{9.19\pi}{0.05\pi} = 183.8 \Rightarrow M \geq 184 > 150 \Rightarrow$

$\Rightarrow$ BLACKMAN no es válida por tener una respuesta al impulso muy larga para el δ dado.

PROBLEMA 4 (3)

KAISER : $A = -20 \log_{10} \delta = 46$

$$M = \frac{A-8}{2^{1/285} \cdot \Delta \omega} = \frac{38}{2^{1/285} \cdot 0.005\pi} = 105.87 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M \geq 106 \text{ muestreas} < 150 \Rightarrow$$

KAISER también es válido.