

Ayudantía 10 - Procesamiento Digital de Señales

1. Considere el filtro FIR con respuesta a impulso $h[n] = u[n] - u[n - 4]$.
 - (a) Determine el tipo de filtro FIR (I, II, III o IV)
 - (b) Determine y bosqueje la respuesta de magnitud $|H(e^{j\omega})|$
 - (c) Determine y bosqueje la respuesta de amplitud $A(e^{j\omega})$
 - (d) Determine y bosqueje la respuesta de fase $\angle H(e^{j\omega})$
 - (e) Determine y bosqueje la respuesta de ángulo $\Psi(\omega)$
2. Se requiere un filtro digital pasa-alto para procesar una señal de sonido:
 - La señal se muestrea a 48 kHz.
 - Frecuencia borde de la banda de rechazo: $F_s = 10.8$ kHz
 - Frecuencia borde de la banda de paso: $F_p = 12$ kHz
 - Atenuación de banda de rechazo $A_s = 42$ dB
 - Ripple en banda de paso $A_p = 0.2$ dB
 - (a) Determine las especificaciones absolutas δ_s y δ_p , y las frecuencias normalizadas ω_s y ω_p para el diseño del filtro.
 - (b) Determine la respuesta a impulso ideal para el diseño de un filtro FIR por medio de ventana.
 - (c) Escoja una ventana apropiada de la tabla y utilice esta para determinar el filtro FIR en Matlab.
 - (d) Compruebe el filtro en Matlab con una señal de prueba $\cos(2\pi F_1 t) + \sin(2\pi F_2 t)$. (Con $F_1 = 16$ kHz, $F_2 = 8$ kHz)

Table 10.3 Properties of commonly used windows ($L = M + 1$).

Window name	Side lobe level (dB)	Approx. $\Delta\omega$	Exact $\Delta\omega$	$\delta_p \approx \delta_s$	A_p (dB)	A_s (dB)
Rectangular	-13	$4\pi/L$	$1.8\pi/L$	0.09	0.75	21
Bartlett	-25	$8\pi/L$	$6.1\pi/L$	0.05	0.45	26
Hann	-31	$8\pi/L$	$6.2\pi/L$	0.0063	0.055	44
Hamming	-41	$8\pi/L$	$6.6\pi/L$	0.0022	0.019	53
Blackman	-57	$12\pi/L$	$11\pi/L$	0.0002	0.0017	74