Procesamiento Digital de Señales
Práctica 8: Diseño de Filtros

Duración: 2 semanas.

Objetivo: Que el alumno verifique los métodos para el diseño de filtros.

Cuestionario Previo (2da. Semana):

1. Diseñe de acuerdo a los métodos vistos en teoría, los filtros solicitados en los puntos 3 y 4 del desarrollo.

Desarrollo:

Primera Semana

1. Diseñe en MATLAB un programa llamado echo para controlar el retraso de la salida (en forma directa II). Controle el retraso de la salida hasta tener un defasamiento de π con respecto a la entrada. Continúe hasta tener un defasamiento de 2π con respecto a la entrada.

2. Usando como base este programa, diseñe e implante (en forma directa I y II) el siguiente filtro:

$$H_c(z) = \frac{1}{1-0.70z^{-1}} \qquad ROC = \{z : |z| > 0.70\}$$

   Obtenga la respuesta en frecuencia (magnitud y fase) de su filtro. Compare con el programa realizado en la práctica 3.

Segunda Semana

3. Realice un filtro paso-altas: con una frecuencia límite de 800 Hz. Con 1 dB de rizo en la banda de paso. Debe tener 25 dB de atenuación a 500 Hz de la región de paso. La frecuencia de muestreo es 3 KHz. Filtre una señal sweep de 200 a 2000 Hz.

4. Realice un filtro para obtener la envolvente requerida para generar el sonido de una y una.

Nota Problema 1

- Usar una línea de retardo implementada en forma directa II. El retardo de salida lo da la posición del TAP con multiplicador igual a d.
- Usar la propiedad de corrimiento en tiempo de la T.
- Fourier para una cierta ω_0 dada.

$$x[n-nd] \Leftrightarrow e^{-j\omega nd}x(e^{j\omega})$$

- x[n] es una senoidal de ω con frecuencia ω_0 y se usa como entrada al filtro

Para $x(n) = e^{j\omega_0 n}$

$$X(e^{j\omega}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} 2\pi\delta(\omega - \omega_0 + 2\pi k)$$

$$e^{-j\omega nd} X(e^{j\omega}) = e^{-j\omega_0 nd}\, 2\pi\delta(\omega - \omega_0) \qquad 0 \le \omega \le 2\pi$$

Se quiere $\omega_0 nd = \pi$ y $\omega_0 \hat{n}d = 2\pi$

$$nd = \frac{\pi}{\omega_0} \qquad \hat{n}d = \frac{2\pi}{\omega_0}$$

<u>Nota Problema 2</u>

- Para el filtro de practica 5

$$x[n] = a^n u[n]$$

$$X(z) = \sum_{n=0}^{\infty} (az-1)^u = \frac{1}{1-az^{-1}} = \frac{z}{z-a} \qquad |az^{-1}| < 1 \cup |z| > |a|$$

- Para el filtro de la practica 3

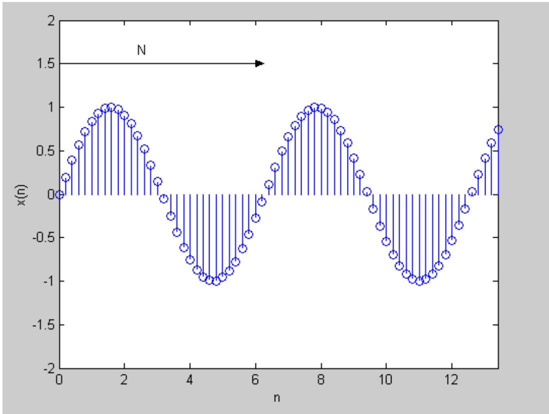
$$x[n] = -a^n u[-n-1]$$

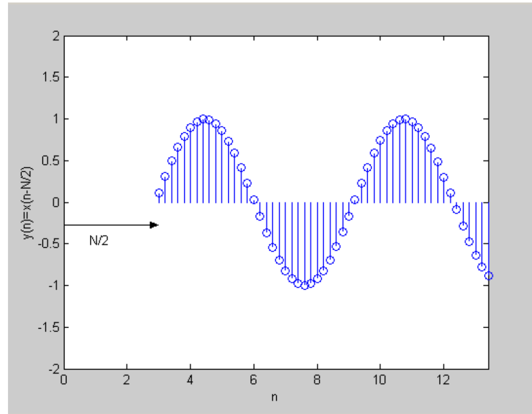
$$X(z) = -\sum_{n=-\infty}^{-1} (a^{-1}z)^n = \frac{1}{1-az^{-1}} = \frac{z}{z-a} \qquad |a^{-1}z| < 1 \cup |z| < |a|$$

$$x(n) = sen(\Omega_0 n) \longrightarrow \boxed{\delta(n-n_0)} \longrightarrow y(n) = sen(\Omega_0 (n-n_0))$$

$$y(n) = sen(\Omega_0 (n-n_0)) = sen(\Omega_0 n - \underbrace{\Omega_0 n_0}_{\phi_0})$$

$$\phi_0 = \Omega_0 n_0 = \frac{2\pi}{N} n_0 = \pi \therefore n_0 = \frac{N}{2}$$





$$x(n) = u[n]sen(\Omega_0 n)$$
$$y(n) = u[n - n_0]sen(\Omega_0 n - \pi)$$

Investigación

1. Investigue el sistema de televisión a colores y su señal a la salida de cada etapa de transmisión y recepción.
2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del diseño de filtros con DSPs de punto fijo y punto flotante?
3. Explique brevemente los principios de filtros adoptivos.