



UNIVERSIDAD
Nacional del Callao

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

EXAMEN FINAL

ASIGNATURA : PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES
PROFESOR : Ing. MSc José Díaz Zegarra
DURACIÓN: 1:30 Horas.

Instrucciones: - No se permite el uso de copias ni de otro material de consulta
- El examen debe ser desarrollado con lapicero tinta azul o negro.

1. realice un diagrama de bloques y explique como se realiza la digitalización de una señal utilizando el PCM. Detalle la ley A.

2. analice lo siguiente y responda:

a) Como funciona la transformada de wavelet, ¿que se detalla en frecuencias bajas y altas?

b) Si un filtro presenta polos igualmente espaciados sobre un círculo. ¿Qué tipo de filtro es? ILP

c) Que transformada usa el formato jpg. Como se realiza la compresión jpg

d) que es el DSP. Indicar principales aplicaciones.

3. Dibujar el sistema usando un sistema de segundo orden en forma directa II y escribir la ecuación de diferencias.

$$H(z) = \frac{1 + 2z^{-1} + z^{-2}}{1 - z^{-1} + \frac{7}{8}z^{-2}} \cdot \frac{1 + 2z^{-1} + z^{-2}}{1 + 2z^{-1} + \frac{3}{4}z^{-2}}$$

4. diseñar un filtro FIR. Usando el método de las ventanas .

$$0.99 \leq |H(e^{j\omega})| \leq 1.01 \quad 0 \leq |\omega| \leq 0.3\pi$$

$$|H(e^{j\omega})| \leq 0.01 \quad 0.35\pi \leq |\omega| \leq \pi$$

a) use la ventana rectangular, Blackman , Hanning y Hamming.

b) Implemente un programa en MATLAB para el filtro diseñado.

EXAMEN FINAL DE PROCESAMIENTO DIGITAL DE

SEÑALES

Apellidos y Nombres : Mamani Quispe Doris Rita
 CODIGO : 050568A

P-2

2.a)

Wavelet : Es una onda q' tiene una duración específica, limitada. Su valor promedio es cero. La transformada wavelet consiste en descomponer una señal en versiones escalonadas móviles de la wavelet original.

2.d) DSP : Es un microprocesador especialmente diseñado para realizar operaciones de procesamiento digital rápidamente.

Aplicaciones :

Medicina : diagnóstico

Militar : radar

Industrial : control y monitoreo del proceso.

Espacio : comparador de datos.

2.c)

La transformada que usa el formato jpg es DCT.

El JPB es un formato utilizado para imágenes (fotografía)

La compresión de una imagen jpg se lleva a cabo mediante la aplicación de un algoritmo matemático conocido como transformada discreta del coseno DCT para ello la imagen es codificada y tras ello se aplica el algoritmo de compresión este tipo de codificación es conocida como codificación secuencial ya q' cada componente de la imagen es codificada.

2.b) Rpta : Es el filtro FIR

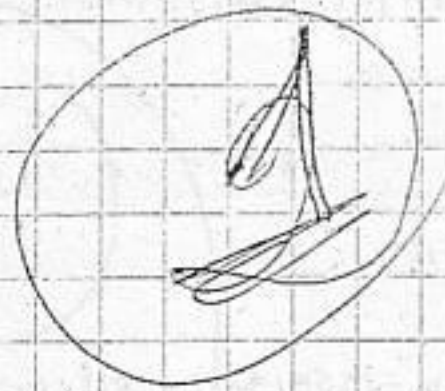
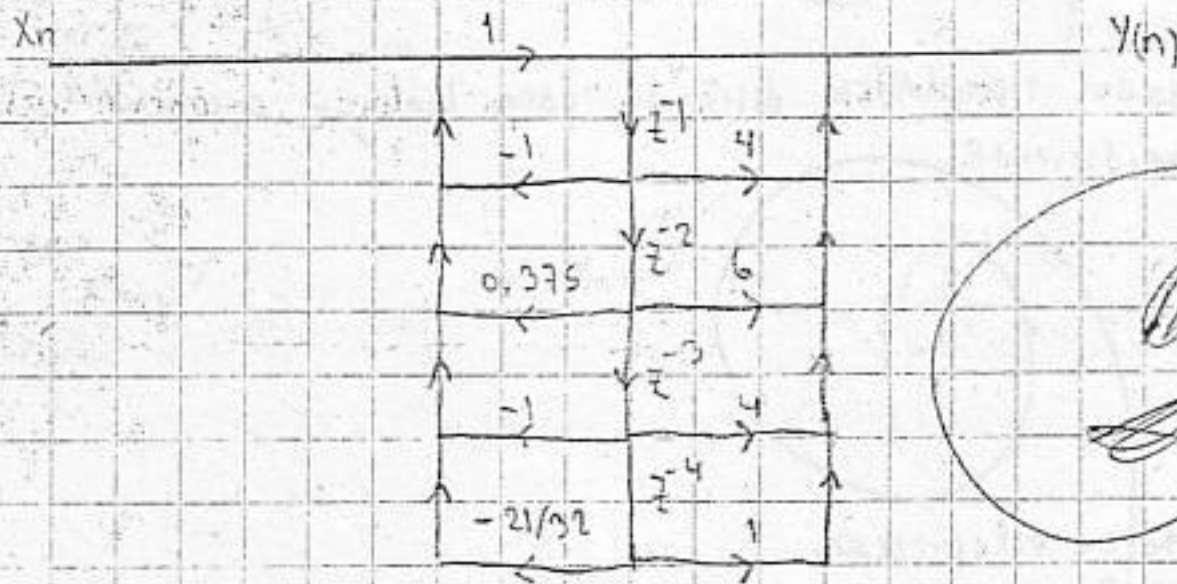
P-3

$$H(z) = \left(\frac{1 + 2z^{-1} + z^{-2}}{1 - z^{-1} + \frac{7}{8}z^{-2}} \right) \cdot \left(\frac{1 + 2z^{-1} + z^{-2}}{1 + 2z^{-1} + \frac{3}{4}z^{-2}} \right)$$

$$H(z) = \frac{1 + 2z^{-1} + z^{-2} + 2z^{-1} + 4z^{-2} + 2z^{-3} + z^{-2} + 2z^{-3} + z^{-4}}{1 + 2z^{-1} + \frac{3}{4}z^{-2} - z^{-1} - 2z^{-2} - \frac{3}{4}z^{-3} + \frac{7}{8}z^{-2} + \frac{7}{4}z^{-3} + \frac{21}{32}z^{-4}}$$

$$H(z) = \frac{1 + 4z^{-1} + 6z^{-2} + 4z^{-3} + z^{-4}}{1 + z^{-1} - 0.375z^{-2} + z^{-3} + \frac{21}{32}z^{-4}}$$

D/N



P-4

1st pass

$$0.99 \leq |H(e^{j\omega})| \leq 1.01$$

$$|H(e^{j\omega})| \leq 0.01$$

1st pass

stop

$$0 \leq |\omega| \leq 0.3\pi$$

$$0.35 \leq |\omega| \leq \pi$$

stop

$$\omega_c = \omega_s - \omega_p$$

rect

$$w(n) = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq N \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

Hanning

$$w(n) = \begin{cases} 0.5 - 0.5 \cos \left(\frac{2\pi n}{N} \right) & 0 \leq n \leq N \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

Hamming

$$w(n) = \begin{cases} 0.54 + 0.46 \cos \left(\frac{2\pi n}{N} \right) & 0 \leq n \leq N \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

Blackman

$$w(n) = \begin{cases} 0.42 - 0.5 \cos \left(\frac{2\pi n}{N} \right) + 0.08 \cos \left(\frac{4\pi n}{N} \right) & 0 \leq n \leq N \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \delta_s &= 0.01 \\ 0.3\pi &= \omega_p \\ \omega_s &= 0.35\pi \\ 1 - \delta_p &= 0.99 \\ \delta_p &= 0.01 \\ \Delta\omega &= \omega_s - \omega_p = 0.05\pi \\ \Delta\omega &= 2\pi\Delta f \\ \Delta f &= \frac{0.05}{2\pi} = 0.00795 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \alpha_b &= -20 \log(1 - \delta_p) = 0.087 \text{ dB} \\ \alpha_s &= -20 \log(\delta_s) = 40 \text{ dB} \end{aligned}$$

⇒ Ventura rectangular

$$\begin{aligned} c &= N\Delta f \\ \Delta f &= 0.9/N \Rightarrow N = 36.41 \approx 36 \\ \alpha &= \frac{N}{2} = 18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \omega_c &= \frac{\omega_s + \omega_p}{2} \Rightarrow \omega_c = 0.325\pi \\ h_d(m) &= \frac{\sin[(m-18)0.325\pi]}{(m-18)\pi} \end{aligned}$$

⇒ Ventura Blackman

$$\begin{aligned} \Delta f &= 5.5/N \quad N = 220.4 \approx 220 \\ N &= 220 \\ \alpha &= \frac{N}{2} = 110 \\ \omega_c &= 0.325\pi \end{aligned}$$

$$h_d(m) = \frac{\sin[(m-110)0.325\pi]}{(m-110)\pi}$$

⇒ Ventura Hanning

$$\begin{aligned} \Delta f &= 3.1/N \\ N &= 124 \\ \alpha &= \frac{N}{2} = 62 \end{aligned}$$

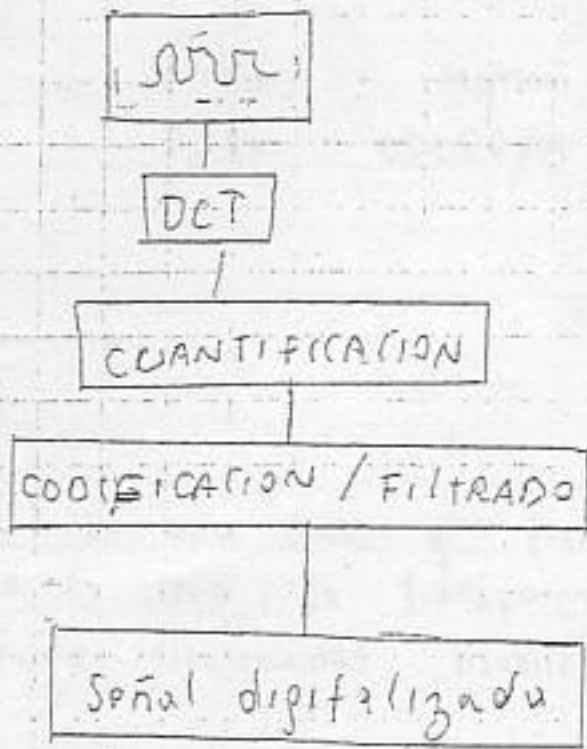
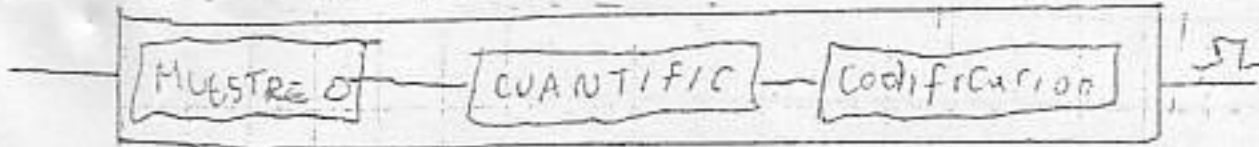
$$h_d(m) = \frac{\sin[(m-62)0.325\pi]}{(m-62)\pi}$$

⇒ Ventura Hamming

$$\Delta f = \frac{3.3}{N} \Rightarrow N = 132$$

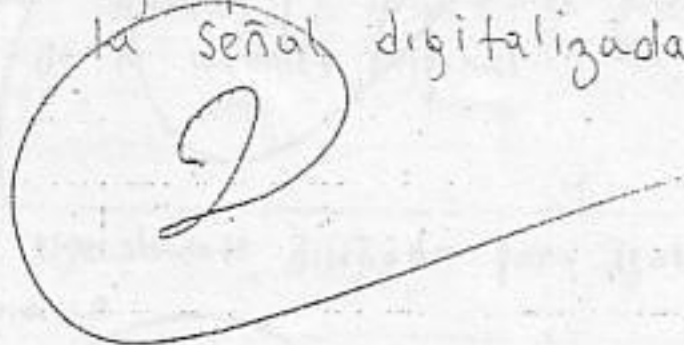
$$\alpha = 66 \Rightarrow h_d(m) = \frac{\sin[(m-66)0.325\pi]}{(m-66)\pi}$$

DIAGRAMA DE BLOQUES PCM



En este diagrama se observa los pasos q' tiene q' seguirse para la digitalización de una señal

Lo primero, hay q' aplicar la transformación, el siguiente es la cuantificación y el filtrado y por ultimo obtenemos la señal digitalizada.



Ley A

$$Y(x) = \left(\frac{A \cdot |x|}{1 + \log A} \right) \text{Sig}(x)$$

$$0 \leq \frac{|x|}{X_{\max}} \leq \frac{1}{A}$$

donde $A = 87.5$

