

IEE239 - PROCESAMIENTO DE SEÑALES E IMÁGENES DIGITALES

LABORATORIO 04 - EJERCICIOS PROPUESTOS

Pregunta 1: Transformaciones espaciales.

- a. Cargue el archivo **bowieRB.jpg** y realice el siguiente proceso:
- Separar la imagen en cada una de sus capas. Graficar cada capa y comparar con la imagen original.
 - Reemplazar el fondo azul por un fondo negro. Para ello usar `imshow` y observe los valores de los píxeles en el fondo azul, en base a sus observaciones utilice un criterio basado en umbrales y genere una regla para determinar que píxeles pertenecen al fondo.
- b. Genere un filtro gaussiano, y filtre la imagen para $\sigma = 0.1, 0.5$ y 1 . Luego filtre la imagen con un filtro mediano para 3×3 y 5×5
- Para el filtro gaussiano utilizar la función `imgaussfilt`. Compare los resultados de cada valor de σ con la imagen original.
 - Para el filtro gaussiano utilizar la función `medfilt2`. Compare los resultados para cada tamaño del filtro mediano.
- c. Resalte bordes, para ello utilizar la función `fspecial` y el filtro `laplacian`. Utilice las dos mejores imágenes filtradas (con filtro gaussiano y filtro mediano), definir como "mejores imágenes" aquellas que presenten la menor cantidad de ruido. Así mismo para redefinir mejor los bordes, umbralizar las señales filtradas con el filtro `laplacian`. Para definir un umbral adecuado, considere un balance entre el detalle de los bordes y la cantidad de ruido presente en el fondo de la imagen.

Pregunta 2: Procesamiento de histograma y transf. de intensidad

Cargue la figura **bae.jpg**, y extraiga la capa R. Grafique el resultado de aplicar las siguientes operaciones a dicha capa. Para ello utilizar `imhist` y `imadjust`.

- a. Realice la ecualización del histograma `histeq`, presente la comparación entre la imagen original y sus histogramas.
- b. Calcular el histograma acumulado de la imagen original y el histograma acumulado de la imagen ecualizada
- c. Calcular el negativo de la imagen, presente la comparación entre la imagen original y sus histogramas.
- d. Utilizar la transformación gamma para valores de gamma $0.1, 1$ y 3 . presente la comparación entre la imagen original y sus histogramas.

Pregunta 3

El sistema mostrado en la Figura 1 representa una planta causal embebida en un lazo. La señal de entrada $s[n]$ y el ruido $w[n]$ son procesos WSS con media cero, no correlacionados e i.i.d. Se desea diseñar un filtro Wiener para filtrar el ruido $w[n]$ por lo que la señal deseada $d[n]$ es igual a la señal sin ruido $s[n]$.

- a. Generar la señal $s[n] = 2 \sin(0.1\pi n)$ y la señal de ruido blanco $w[n] \sim \mathcal{N}(0, 0.4)$ con $n = [0..199]$ muestras

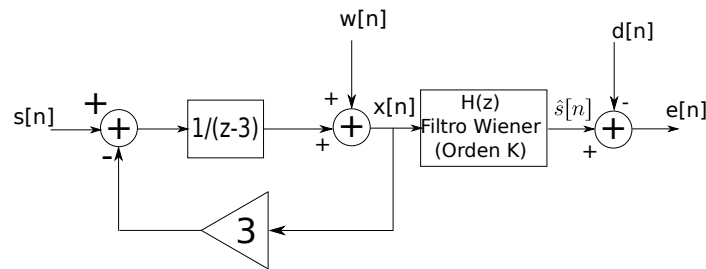


Fig. 1: Sistema propuesto

- b. Hallar los coeficientes del filtro para un orden $K = 10$.
 - Graficar las señales $s[n]$, $w[n]$ y $x[n]$ en el espacio de muestras en una misma figura, utilice `subplot()`.
 - Generar la matriz de autocorrelación de $x[n]$ y el vector de correlación cruzada de $x[n]$ y $d[n]$ para el orden solicitado. **Nota: para la matriz de autocorrelación, utilizar primero la función `xcorr()` para autocorrelacionar la señal $x[n]$ y a continuación usar la función `toeplitz()` para generar la matriz.**
 - Hallar el vector de coeficientes del filtro para el orden solicitado.
 - Generar la señal estimada $\hat{s}[n]$ utilizando la función `filter()` con los coeficientes del filtro.
 - Graficar la señal original $s[n]$ y la señal estimada $\hat{s}[n]$ en una misma figura. Utilice `subplot()`
- c. Hallar los coeficientes para ordenes $K = 5$, $K = 15$, $K = 20$.
- d. Graficar las señales estimadas para los distintos ordenes y comentar sobre los efectos del orden del Filtro de Wiener en la estimación de la señal.

Pregunta 4

Una mamografía es una imagen radiológica utilizada ampliamente para detectar tumores y posible presencia de cáncer de mama. Una característica típica de estas enfermedades es la presencia de microcalcificaciones, las cuales se observan de color blanco en una imagen de Rayos-X (Ver la figura 2. Se tiene la imagen de una mamografía en el archivo `x_ray.mat`. Aplicar las siguientes transformaciones y comentar en que casos se observa mejor las microcalcificaciones.

- Transformación logarítmica.
- Transformación Gamma, con los siguientes valores de $\gamma = \{1.25, 2.35\}$
- Mostrar la imagen original y las imágenes con las transformaciones aplicadas
- A partir de las imágenes determine un umbral adecuado para observar las microcalcificaciones. Realizar una umbralización de las imágenes, mostrarlas y comentar adecuadamente.

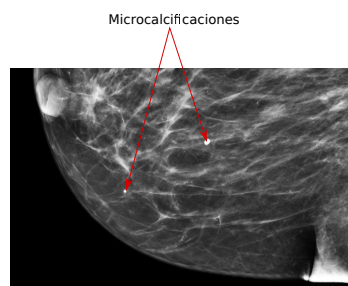


Fig. 2: Microcalcificaciones