

PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES (IEE352)

QUINTO LABORATORIO SEMESTRE ACADÉMICO 2024-1

Calificación: 12 puntos

Indicaciones Generales

- o Se debe llegar puntualmente a la sesión de laboratorio. Pasada media hora del inicio del laboratorio, no se permitirá el ingreso.
- o Está terminantemente prohibido el plagio como dictamina el reglamento disciplinario. Cualquier indicio de plagio será calificado con CERO y reportado a las autoridades correspondientes.
- o No está permitido el uso de herramientas de inteligencia artificial.
- o Los códigos deben ser adecuadamente comentados.
- o Tener en cuenta que lo que se revisará será el informe por lo que debe contener todo lo que crean necesario para poder ser calificados correctamente.
- o Si se registra inasistencia, no se corregirá la parte práctica ni la teórica.
- o Subir un comprimido con dos archivos: el código (.ipynb o .mlx) y el informe (.pdf)

1. Utilizando la imagen en escala de grises **peppersgray.png**, desarrolle lo siguiente:

- a) Grafique el histograma de la imagen, asegurándose que esté en escala entera de 0 a 255 y comente qué información logra visualizar. (1 pto)
- b) Convierta la imagen en escala de grises en una imagen binaria tomando como valor umbral el que considere conveniente para que la estructura general de la imagen se conserve. Muestre la nueva imagen, el histograma resultante y comente su resultado. (1 pto)
- c) Agregue ruido aditivo gaussiano a la imagen original con media 0 y desviación estándar 50. Considere que los valores de píxeles obtenidos deben ser enteros entre 0 y 255, los valores menores que 0 conviértalos a 0 y análogamente los que son mayores que 255 conviértalos a 255. Grafique el histograma de esta nueva imagen y compárelo con el histograma de la imagen original. Comente las diferencias entre ambas imágenes. (1 pto)

2. Sea X una variable aleatoria que representa el resultado de un dado trucado y que tiene las siguientes probabilidades:

$$P(X=1)=0.41$$

$$P(X=2)=0.25$$

$$P(X=3)=0.15$$

$$P(X=4)=0.10$$

$$P(X=5)=0.06$$

$$P(X=6)=0.03$$

- a) Grafique la función de densidad de probabilidad y la función de distribución de probabilidad de la variable aleatoria X. (1 pto)
- b) Simule el resultado de un dado truco, que siga las probabilidades dadas, a partir de un generador de números aleatorios uniformemente distribuidos entre 0 y 1; repita este proceso 1000 veces y grafique el histograma respectivo. Comente lo obtenido y compare con lo graficado en la parte a. (1 pto)
- c) Simule el resultado de la suma de 6 dados trucados independientes, repita este proceso 1000 veces y a partir de ello grafique su histograma. Comente lo obtenido, ¿Qué diferencia observa con respecto al histograma de la parte b? (1 pto)

3.

- a) Descargue el archivo **x1_x2.txt**, y cargue los valores en las variables x1, x2. Grafique las 100 primeras muestras. Identificar si se trata de Ruido Blanco Gaussiano. (1 punto)
- b) Indique si para x1 y x2 la autocorrelación es igual a la autocovarianza. Haga las gráficas que considere pertinentes para dar su respuesta. (1.5 punto)
- c) A partir de lo anterior, ¿qué podemos afirmar respecto de estas señales? (0.5 puntos)
- d) Considere el uso de un filtro tal que:

$$y[n]=0.5y[n-1]+y[n-2]+x[n]$$

Use x1. Halle la varianza de modo experimental y grafique la autocorrelación de y[n]. Escriba que puede afirmar a partir de esa gráfica. (1.5 punto)

- e) Grafique la densidad espectral de potencia de y[n] y compare con el filtro que se utilizó. ¿Qué nos indica esta gráfica? ¿Por qué es útil este procedimiento? (1 punto)
- f) ¿Se puede considerar y[n] como un proceso Moving Average? (0.5 puntos)