

IEE/IIC-2714, 2024-1
Fundamentos de Procesamiento de Imágenes

Tarea 3

15 de abril, 2024

Fecha de entrega: 8 de mayo, 22:00 hrs.

Se deben entregar el informe y los archivos empleados (código), la no entrega del código resultará en una penalización del 40 % de la nota.

1. Cargue el archivo "*handel_corrupted.mat*" (desde MATLAB). El archivo contiene la señal *signal_corrupted*, y la frecuencia de muestreo F_s .
 - (a) Escuche y grafique la señal *signal_corrupted*. Notará que hay un ruido que impide escuchar el audio de forma correcta. Sin realizar ninguna operación, ¿a qué cree que corresponde este ruido?
 - (b) Calcule la transformada de Fourier Discreta (DFT) de la señal *handel* y grafique su magnitud y fase. Comente a partir de estos gráficos, ¿puede identificar la fuente del ruido?
 - (c) ¿Qué tipo de filtros ideales en el dominio de frecuencia aplicaría para recuperar la señal original a partir de la señal ruidosa? ¿Qué frecuencias debe conservar y cuáles debe eliminar?
 - (d) Aplique a la señal el o los filtros diseñados en c). Grafique la magnitud y fase del resultado. Compare sus resultados con la señal original.
 - (e) Escuche la señal ruidosa filtrada. Represente gráficamente la señal original y la señal filtrada en el dominio del tiempo y compárelas, junto con la diferencia entre ellas. Comente sus resultados.

2. En esta pregunta exploraremos el concepto de muestreo en una dimensión. Para ello, vamos a generar sinusoides de distinta frecuencia y explorar el efecto del muestreo.
 - (a) Comience generando una senoide de duración 1 segundo a 440 Hz, con una frecuencia de muestreo de 3.75 kHz. Grafique el resultado en el dominio de tiempo y de frecuencia, y escuche la señal resultante. Comente al respecto.
 - (b) Ahora, genere sinusoides de una duración 1 segundo entre 50 Hz y 3.5 kHz, con un espaciado de 100 Hz. Escuche todas las sinusoides, y describa que es lo que ocurre. Por qué pareciera que la nota de la señal comienza a bajar, a pesar de que seguimos aumentando la frecuencia?
 - (c) Identifique a que frecuencia las notas comienzan a escucharse más bajas, y fundamente por que ocurre esto de acuerdo a los contenidos vistos en clases. Calcule la FFT de la senoide en que detecta este comportamiento e identifique a que frecuencia se encuentra el peak principal.
 - (d) Proponga una solución para que este fenómeno no ocurra, sin cambiar el rango de sinusoides que está generando. Implemente esta solución, grafique y comente los resultados que obtiene.
3. Cargue el archivo `clocks.mat`. Este archivo contiene cuatro imágenes de un solo reloj, que lamentablemente ha sufrido de algunos artefactos que impiden verlo correctamente.
 - (a) Sin realizar ninguna operación, comente: Que es lo que puede haber ocurrido con la imagen?
 - (b) Calcule la transformada de Fourier de cada una de las imágenes. Observe cada uno de los resultados, y comente que observa. Ve algo extraño?
 - (c) En base a su razonamiento en las preguntas anteriores, proponga una forma de recuperar la imagen del reloj a partir de las cuatro imágenes con artefactos.
 - (d) Implemente la solución propuesta para recuperar la imagen. Muestre sus resultados, y comente al respecto.

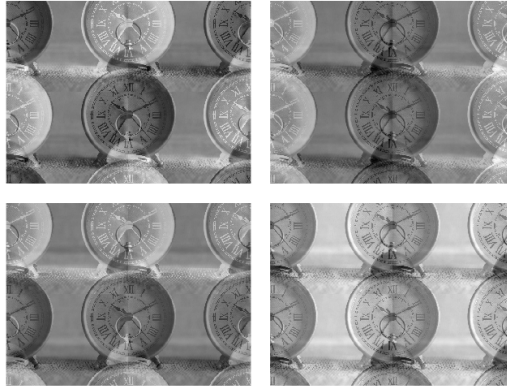


Figure 1: clocks.mat



Figure 2: landscape_blur.png

4. Considere la imagen “landscape_blur.png”. Observe que la imagen está un poco borrosa.
 - (a) Observe cada canal (RGB) de la imagen, y compare cada imagen. Están igual de borrosas las tres imágenes?
 - (b) Diseñe un filtro para realzar bordes en el espacio de la imagen para cada uno de los canales. Describa el o los filtros diseñados y los parámetros utilizados, y muestre los filtros. Muestre sus resultados por cada canal.
 - (c) Muestre la imagen a color resultante, y compárela con la original. Calcule la imagen de diferencias entre ambos casos (el módulo de la resta). Que es lo que ve?

Nota: Las tareas pueden ser escritas en inglés en cuyo caso recibirán una bonificación del 5% en la nota de la tarea (nota máxima 7,0). Cualquier consulta la pueden dirigir a *nagarrido@uc.cl* o *cdprieto@uc.cl*.