



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Mecatrónica

LABORATORIO N° 01

DESARROLLO DE GUIA DE LABORATORIO

Procesamiento Digital de Señales e Imágenes

ESTUDIANTE(S):

- Polo Añorga Renato Juda
- Sánchez Rodríguez Sebastián Reinhold Oskar
- Ulloa Reyes Jaime Enrique

DOCENTE : Emerson Máximo Asto Rodríguez

CICLO : 2023 - II

Trujillo, Perú

2023

1. Experiencias:

- a. Utilizar la librería pysoundfile para leer cualquier audio wav, luego aplique un filtro media móvil de orden 101. Finalmente muestre una comparación entre la gráfica del audio original y la gráfica del audio filtrado (solo un segmento del audio, tal como se muestra en la **figura 1**). Responda ¿Que efecto sonoro identifica entre el audio original y el modificado?

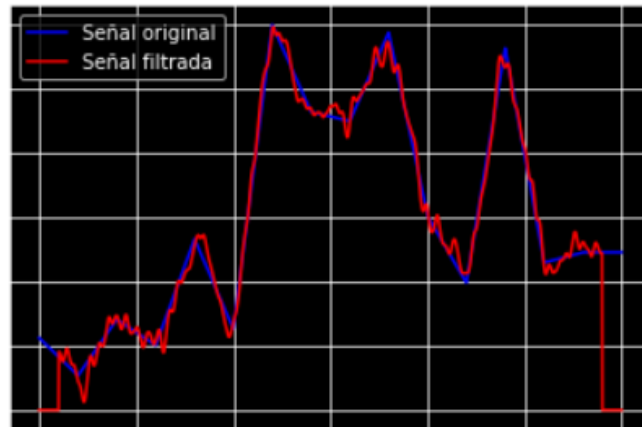


Figura 1. Grafica comparativa entre una señal original y la señal filtrada.

- b. Repetir los pasos del ítem a) pero usando un filtro gaussiano.

2. Resultados de las Experiencias:

- a. **Utilizando el filtro media móvil:** El filtro elimina los sonidos de alta frecuencia dejando solo los de baja frecuencia, en otras palabras elimina los agudos y deja los graves, en el audio que se filtro, se pudo eliminar el ruido de fondo y los sonidos chillosos, suavizando la señal de sonido y haciéndose que se escuche mejor.

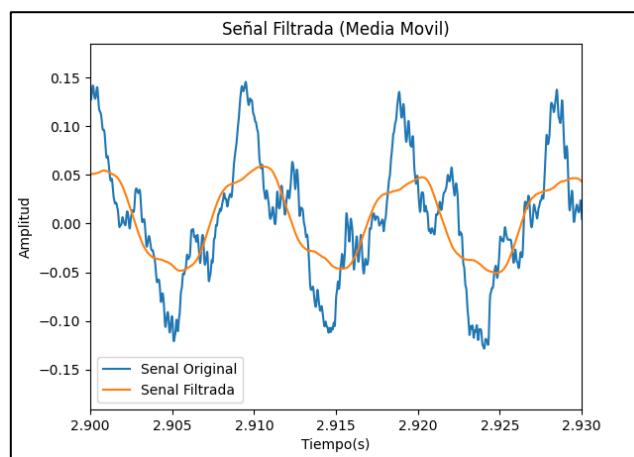


Figura 2. Gráfica de la señal de audio con filtro media móvil.

- b. **Utilizando el filtro gaussiano:** De igual forma que el anterior este es un filtro de baja frecuencia, solo que un poco más suavizada.

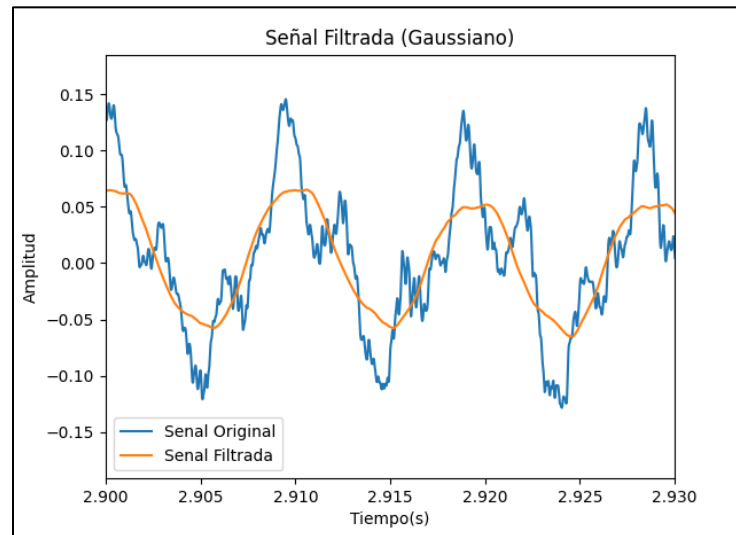


Figura 3. Gráfica de la señal de audio con filtro gaussiano.

3. Test de Comprobación:

- a. **¿Cuál es la diferencia entre una señal estocástica de una señal determinística? Explique.**

La principal diferencia entre ellas radica en la previsibilidad y regularidad de las señales:

Una señal determinista es aquella cuyo comportamiento se puede predecir con certeza en cualquier punto de tiempo dado. Esto quiere decir que la señal tiene patrones fijos. Además, estas pueden ser descritas mediante ecuaciones matemáticas como funciones trigonométricas y polinomios. Ejemplos: Señal sinusoidal, onda cuadrada, onda triangular, etc

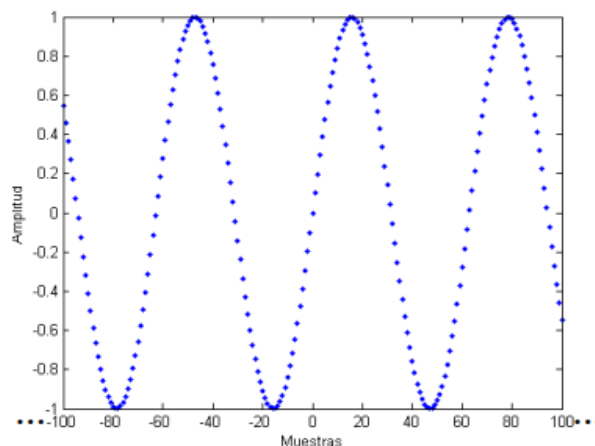
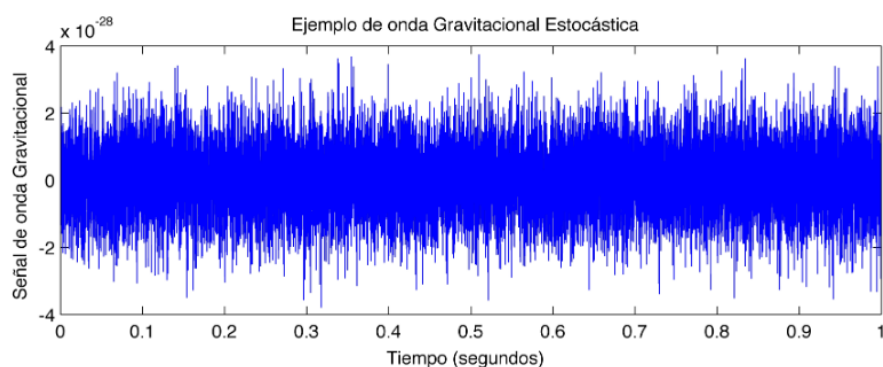


Figura 4. Gráfica de señal sinusoidal.

Una señal estocástica es aquella cuyo comportamiento no se puede predecir con certeza en cualquier punto de tiempo dado. Esto quiere decir que estas exhiben cierto grado de aleatoriedad o imprevisibilidad.

Estas se caracterizan por tener componentes aleatorios o ruido incorporado en su comportamiento. Por lo tanto, a pesar que pueda haber ciertos patrones, no se puede predecir con certeza el valor exacto de la señal en un momento futuro.

Ejemplos: ruido blanco, señales de audio capturadas en entornos ruidosos, fluctuaciones de precios en los mercados financieros, ondas gravitacionales, etc.



Ejemplo de señal proveniente de una fuente de ondas gravitacionales estocásticas. [Imagen: A. Stuver/LIGO]

Figura 5. Ejemplo señal de una fuente de ondas gravitacionales estocásticas.

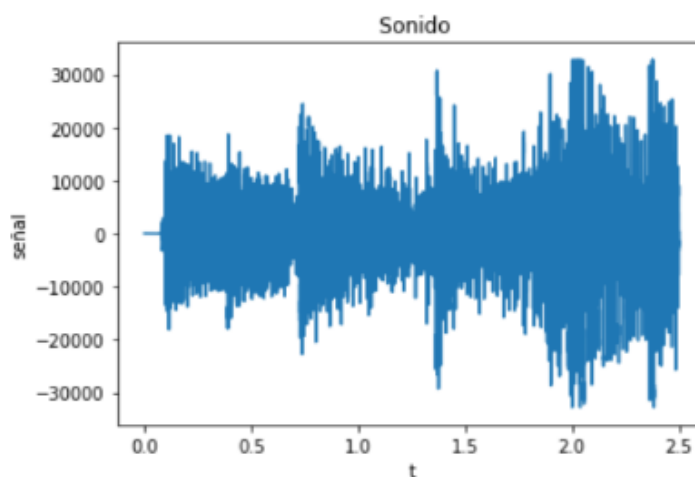


Figura 6. Ejemplo señal de ondas de sonido.

b. ¿Qué es la tasa de muestreo de la señal? Explique.

La tasa de muestreo de una señal, es conocida como frecuencia de muestreo o tasa de muestreo digital, se refiere a la cantidad de muestras o mediciones discretas que se toman de una señal analógica continua en un período de tiempo específico. En otras palabras, es la velocidad a la que se capturan instantáneas de una señal analógica para convertirla en una representación digital.

c. ¿El filtro media móvil implementado es causal? Explique.

El filtro de media móvil implementado ha sido no causal. Un filtro es causal cuando su salida en un momento dado depende únicamente de las entradas en el tiempo pasado y presente, sin depender de entradas futuras. En otras palabras, un filtro causal solo utiliza información de tiempo anterior o igual al tiempo presente para calcular su salida, lo cual puede ser útil para aplicaciones en tiempo real.

En nuestro caso se ha utilizado información tanto de tiempo pasado y presente como de tiempo futuro para calcular la salida en el tiempo presente. El filtro de media móvil ha calculado la media de un número específico de puntos de datos adyacentes en la señal, lo que requiere tener acceso a los puntos de datos futuros.