



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

Facultad de Ingeniería
Programa de Ingeniería Mecatrónica

LABORATORIO N° 2

“Propiedades de Sistemas – Análisis de Fourier”

DESARROLLO DE GUIA DE LABORATORIO

Procesamiento digital de señales e imágenes

ESTUDIANTE(S) :

- 1. Aurazo Alvarado, Fernando Miguel**
- 2. Gil Gonzalez, Sergio Anderson**
- 3. Espinola Rondoy, Erick Alonso**
- 4. Robles Gonzales, Richard Daniel**

DOCENTE :

Ms. Ing. Emerson Máximo Asto Rodriguez

CICLO :

2023 - II

**Trujillo, Perú
2023**

INDICE

INDICE	ii
RESUMEN	1
1.1. Resultados de la experiencia	2
a) Resultado 1	2
1.2. Desarrollo de test de comprobación	4
a) ¿Si en el ejercicio 5a usa la función correlate en vez de convolve que diferencias en la forma y sonoras se tendría en la señal de salida? Explique.	4
1.3. Recomendaciones	5
1.4. Conclusiones	6
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	9

RESUMEN

El presente informe de laboratorio describe la realización de 2 experimentos correspondientes al uso de la función convolve y función correlate respecto a un audio original. En los experimentos se mostró una comparación entre la gráfica del audio original y la gráfica del audio modificado para cada función. Posteriormente se explicó las diferencias entre la función convolve y la función correlate.

DESARROLLO DEL LABORATORIO

1.1. Resultados de la experiencia

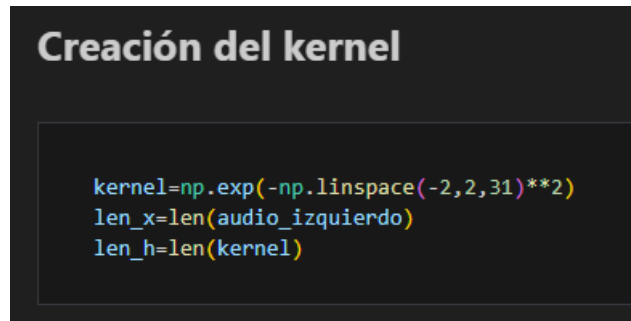
- a) Utilizar la librería pysoundfile para leer cualquier audio wav, luego cree un kernel arbitrario de 31 muestras (puede ser el kernel gaussiano u cualquier otro). Finalmente realice la convolución según el procedimiento visto en la práctica. Muestre una comparación entre la gráfica del audio original y la gráfica del audio modificado (solo muestre un segmento del audio). Responda ¿Que efecto sonoro identifica entre el audio original y el modificado?

a) Resultado 1

En la figura 1, se muestra la creación de un kernel gaussiano. Primero, se genera un arreglo de 31 valores que van desde -2 hasta 2 utilizando `np.linspace(-2, 2, 31)`. Luego, estos valores se elevan al cuadrado y se les aplica la función exponencial con `np.exp(-np.linspace(-2, 2, 31)**2)`. Esto da como resultado un conjunto de 31 valores que siguen una distribución gaussiana en función de su distancia a cero, lo que es característico de un kernel gaussiano.

Figura 1

Creación del kernel gaussiano



The image shows a code editor window with a dark background. The title bar of the window reads "Creación del kernel". Inside the editor, the following Python code is written:

```
kernel=np.exp(-np.linspace(-2,2,31)**2)
len_x=len(audio_izquierdo)
len_h=len(kernel)
```

El efecto sonoro que identificamos al aplicar la convolución al audio original es el enmascaramiento de sonido, esto quiere decir que el kernel utilizado permite atenuar ciertas partes de la señal de audio, como una supresión de ruido o una reducción de ciertas frecuencias no deseadas. Esto se ve reflejado en la figura 2 que al comparar la gráfica de línea azul (audio original) con la de línea roja (audio modificado), observamos que en la primera gráfica hay presencia de ruido mientras que en la segunda gráfica es nula la presencia de ruido. Dependiendo de la forma del kernel, la convolución puede alterar la respuesta de frecuencia de la señal de audio, en la figura 3 podemos presencias que el kernel funciona como un filtro pasa bajo.

Figura 2

Comparación entre fragmentos la gráfica original (azul) y la gráfica del audio modificado (rojo)

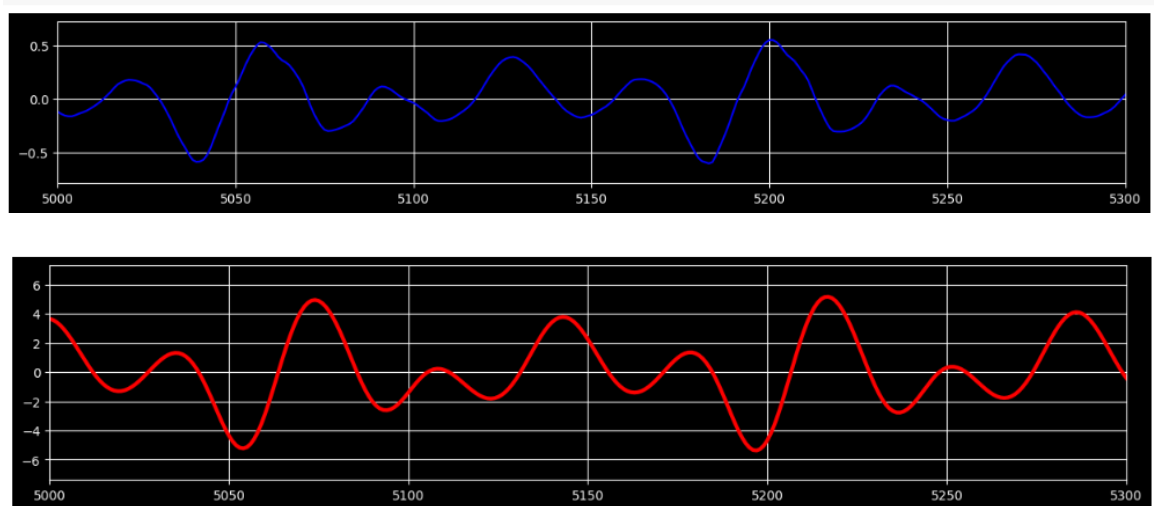
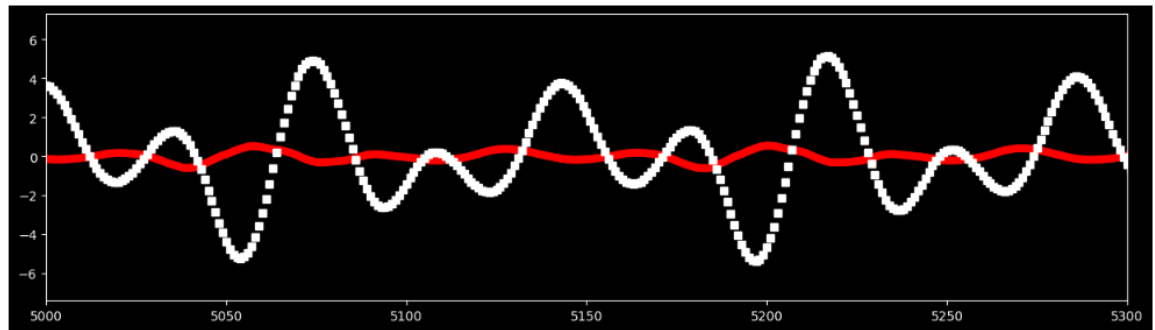


Figura 3

Comparación entre fragmentos la gráfica original (roja) y la gráfica del audio modificado (blanca)



1.2. Desarrollo de test de comprobación

- a) ¿Si en el ejercicio 5a usa la función correlate en vez de convolve que diferencias en la forma y sonoras se tendría en la señal de salida? Explique.

La función correlate (correlación) mide la similitud entre la señal de entrada y el kernel a medida que el kernel se desplaza a lo largo de la señal de entrada; mientras que la función convolve (convolución) combina la señal de entrada y el kernel de una manera específica, rotando el kernel y aplicandolo a la señal de entrada, calculando la integral del producto en cada posición (Kamen y Heck). Por lo tanto, el resultado de la correlación es una nueva señal, que no está invertido en el tiempo, que representa cómo la señal de entrada se parece al kernel en diferentes posiciones (figura 5); mientras que el resultado de la convolución, resultado que generalmente está invertido en el tiempo, es una nueva señal que representa cómo la señal de entrada se modifica cuando se aplica el kernel (figura 4).

Figura 4

Comparación entre fragmentos la gráfica original (roja) y la gráfica del audio modificado (blanca) para la función convolve

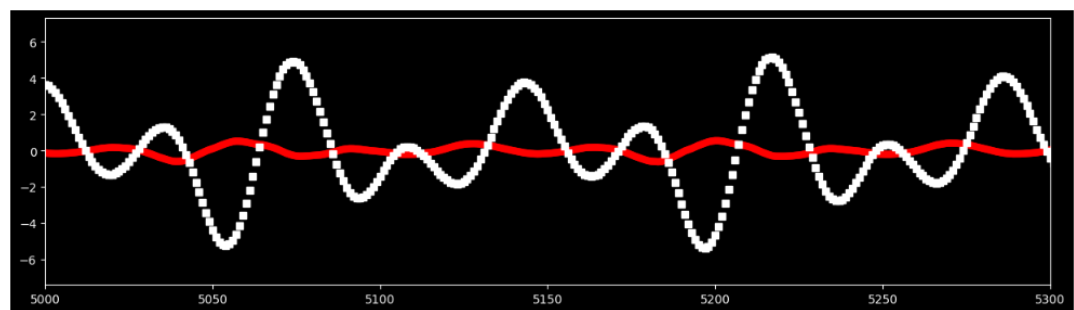
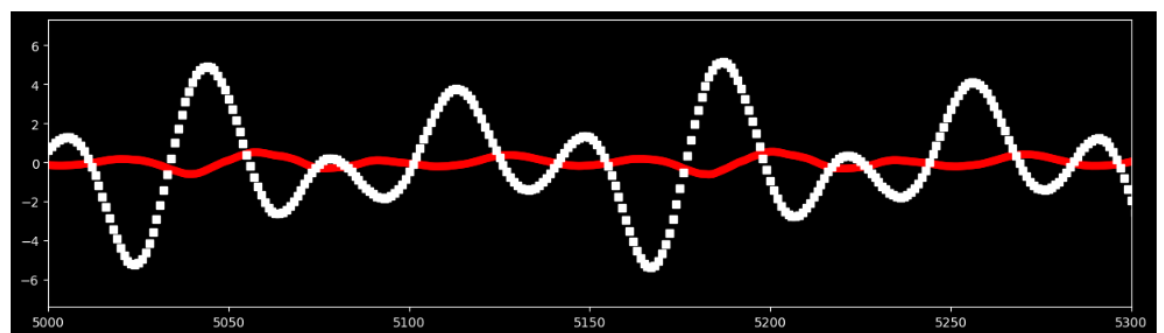


Figura 5

Comparación entre fragmentos la gráfica original (roja) y la gráfica del audio modificado (blanca) para la función correlate



1.3. Recomendaciones

- a) Se recomienda revisar diferentes fuentes bibliográficas para poder responder las preguntas del test de comprobación.
- b) Se recomienda investigar sobre la librería pysoundfile para poder leer un audio wav para los experimentos.

1.4. Conclusiones

- a) El efecto sonoro de una convolución respecto a un audio modificado es el enmascaramiento de sonido y la variación de frecuencia mediante el filtro paso bajo o paso alto.
- b) La función correlate (correlación) se utiliza para evaluar la similitud entre una señal de entrada y un kernel a medida que el kernel se desplaza a lo largo de la señal. Por otro lado, la función convolve (convolución) combina la señal de entrada con el kernel mediante una operación específica que incluye la rotación del kernel y el cálculo de la integral del producto en cada posición. Ambas funciones son esenciales en el procesamiento de señales y tienen aplicaciones específicas en el análisis y procesamiento de datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kamen, E. y Heck, B. (2008). *Fundamentos de señales y sistemas usando la web y matlab*. Tercera Edición. Editorial Pearson. https://dadospdf.com/download/fundamentos-de-senales-y-sistemas-3ed-kamen-heck-_5a44f479b7d7bc891f944cca_pdf

Limusa W. (2001). *Señales y sistemas*. Primera Edición. Editorial Limusa, S.A. Grupo Noriega Editores. <https://baixardoc.com/preview/senales-y-sistemas-1ra-edicion-simon-haykin-barry-van-veen-5ce9a60a809c9>