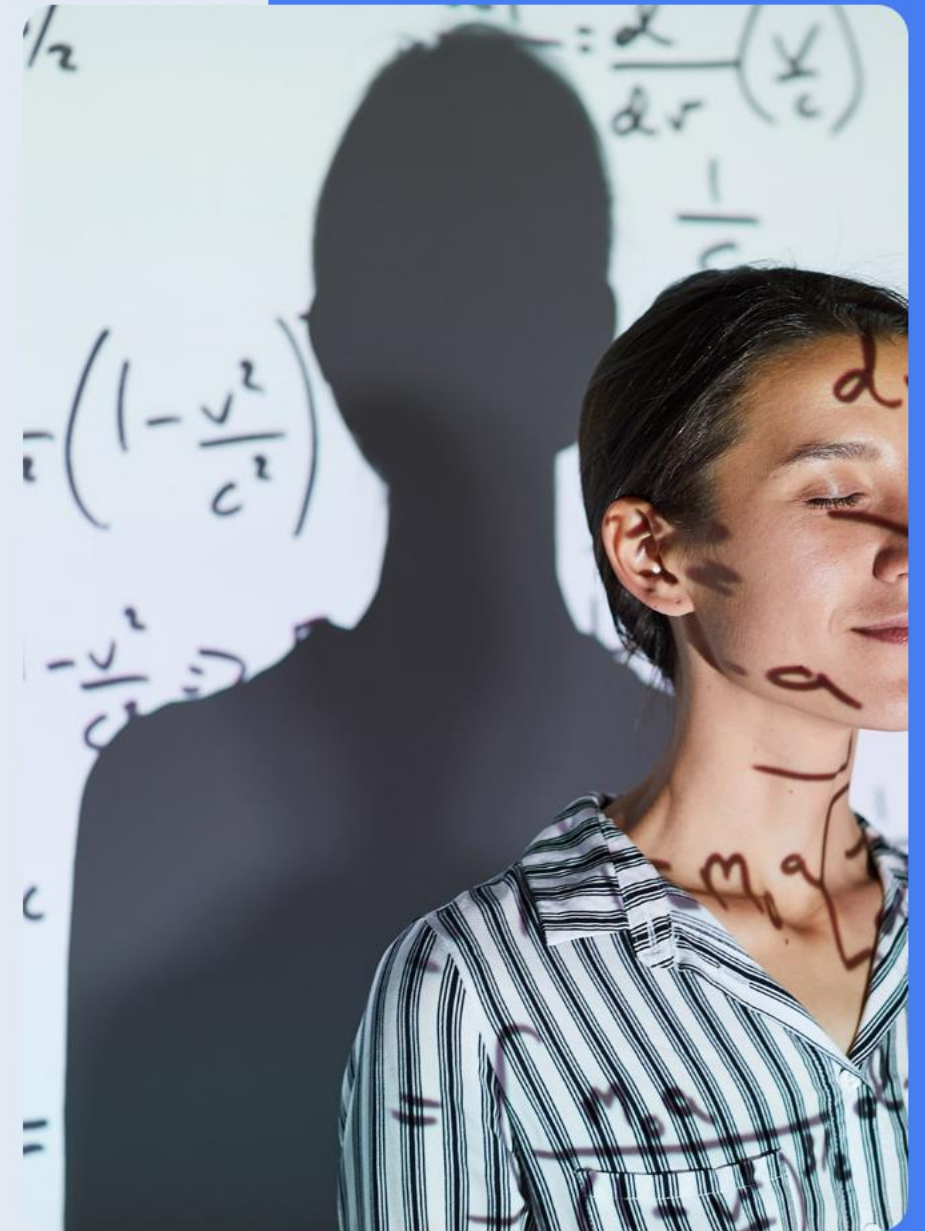


Filtrado de Imágenes con Series de Fourier

Este proyecto presenta el uso de la Transformada de Fourier 2D para el filtrado de imágenes, explorando la importancia del análisis frecuencial en el procesamiento digital.

Aldana Rodríguez Mónica Concepción
Herrera Medina Fernando
Patlán Durán David



Filtrado de Imágenes

Proceso y Aplicaciones de la Transformada de Fourier



Relevancia del Filtrado

El filtrado de imágenes es crucial en áreas como visión artificial y reconocimiento de patrones.



Transformada de Fourier

Una herramienta poderosa para el análisis de imágenes, permite separar señales en sus componentes frecuenciales.



Filtros Utilizados

Se aplican filtros pasa bajas y pasa altas para modificar imágenes en el dominio de la frecuencia.

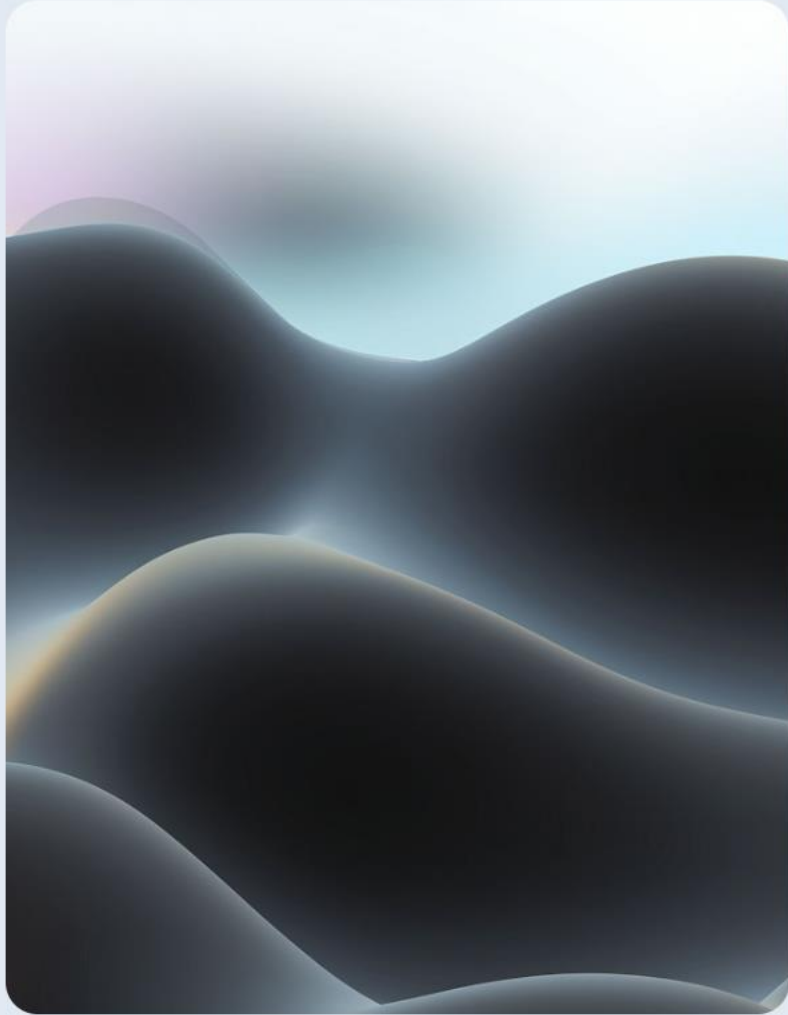


Objetivo del Programa

El programa en Python filtra imágenes, proporcionando una comprensión práctica de la Transformada de Fourier.

¿Por qué utilizamos las series de Fourier?

Representación y análisis frecuencial en imágenes digitales



01 **Imágenes como señales de frecuencias**

Las imágenes pueden considerarse combinaciones de diferentes frecuencias que afectan su estructura visual.

02 **Representación con series de Fourier**

Permite expresar funciones periódicas como suma infinita de senos y cosenos para análisis detallado.

03 **Aplicaciones en procesamiento de imágenes**

Resalta bordes, elimina ruido, identifica patrones y comprime imágenes mediante análisis frecuencial.

04 **Eficiencia en operaciones de filtrado**

La transformada de Fourier facilita filtrados precisos y eficientes que son complejos en el dominio espacial.

Comprensión del modelo de transformada de Fourier



La transformada de Fourier descompone las señales en frecuencias.

Permite analizar los distintos componentes de frecuencia de una señal.

Utiliza números complejos para la representación de señales.

Las exponenciales complejas simplifican los cálculos en el dominio de la frecuencia.

El análisis espectral revela las características de la señal.

Identifica eficazmente las frecuencias dominantes y sus amplitudes.

La transformada inversa de Fourier reconstruye las señales originales.

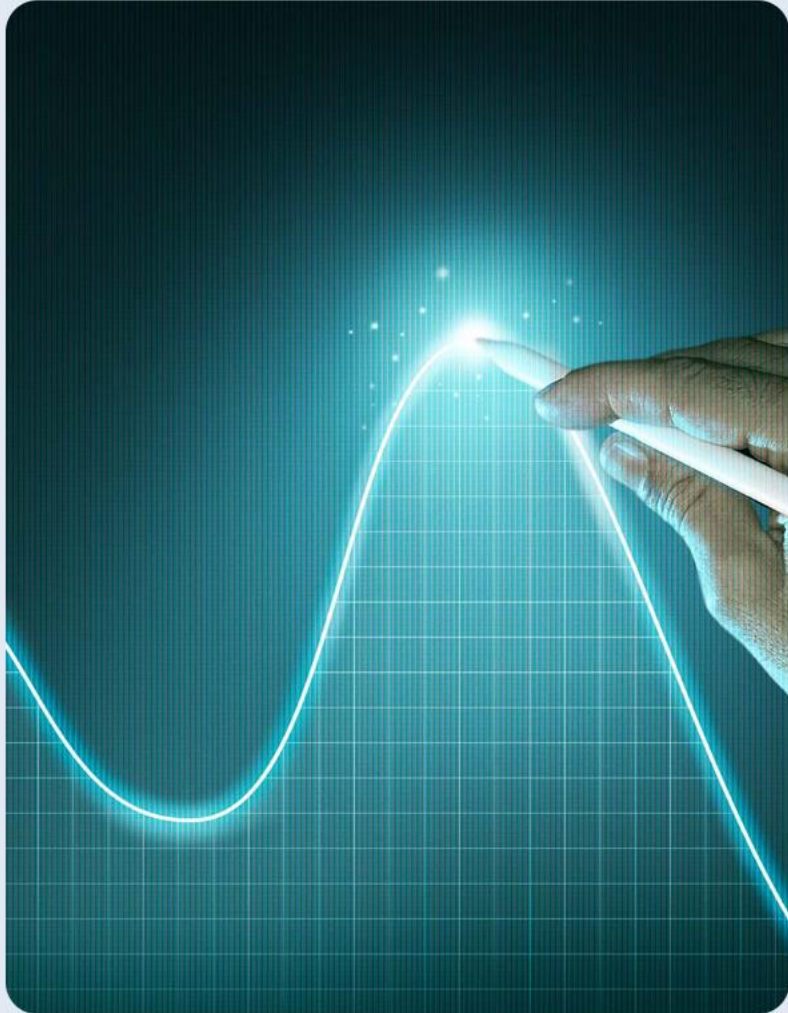
Convierte los datos de frecuencia de nuevo al dominio del tiempo para su interpretación.

Aplicación en el procesamiento de señales y el análisis de imágenes.

Ampliamente utilizado en tecnologías de telecomunicaciones, audio e imagen.

Fundamentación Matemática

Filtrado de imágenes utilizando Fourier



Transformada Discreta

La DFT transforma imágenes en dominios de frecuencia.



Filtrado en Frecuencia

Se multiplica el espectro por una máscara $H(u,v)$ para filtrar.



Espectro de Frecuencia

Representa la intensidad de la imagen a diferentes frecuencias.



Tipos de Filtros

Filtros pasa bajas, pasa altas, y elimina banda tienen diferentes impactos.



Librerías Utilizadas

Herramientas Clave para Procesar Imágenes

numpy

- 01 Se utiliza para crear vectores y matrices, realizando operaciones matemáticas rápidas y eficientes en Python.

matplotlib.pyplot

- 02 Permite visualizar imágenes y resultados aplicando filtros, facilitando el análisis visual.

cv2 (OpenCV)

- 03 Carga imágenes, aplica máscaras y convierte imágenes a escala de grises, clave en procesamiento de imágenes.

scipy.fft

- 04 Proporciona funciones optimizadas para calcular la Transformada Rápida de Fourier y su inversa.

matplotlib.use('TkAgg')

- 05 Asegura compatibilidad del backend de Matplotlib con Windows para abrir ventanas gráficas correctamente.

Resultados del Filtrado de Imágenes

Presentación de resultados y efectos de filtros



Resultados visuales obtenidos

Incluye la imagen original, espectro de magnitud, máscara del filtro, espectro filtrado, e imagen reconstruida.



Efecto de filtro pasa altas

Realza contornos y detalles, útil para segmentación y análisis estructural.



Efecto de filtro pasa bajas

Suaviza la imagen, eliminando bordes finos y ruido, mejorando la calidad general.



Efecto de filtro elimina banda

Remueve patrones no deseados, como interferencias, mejorando la claridad visual.

Comprendiendo el Tema de Fourier

Explorando la Transformada de Fourier en la visualización de imágenes

01 Valor Didáctico del Código

Este código permite visualizar cómo la transformada de Fourier opera sobre imágenes, pasando de píxeles a frecuencias.

02 Interactividad en la Exploración

Los usuarios pueden interactuar con diferentes filtros para observar su impacto en la imagen, enriqueciendo su comprensión.

03 vínculo Frecuencia-Contenido

Ayuda a entender cómo los elementos visuales como bordes y detalles se corresponden con diferentes regiones del espectro.

04 Aplicación Práctica de Teoría

Facilita la conexión de conceptos matemáticos complejos con aplicaciones tangibles en el análisis de imágenes.

Conclusiones

Resumen de hallazgos clave

01 Poderosa herramienta de análisis

La Transformada de Fourier permite analizar imágenes a través de su información frecuencial, facilitando el procesamiento de datos visuales.

02 Filtros visuales efectivos

El código desarrollado muestra cómo aplicar filtros simples que alteran de manera significativa la percepción visual de una imagen.

03 Selección de librerías

Las librerías seleccionadas priorizan la eficiencia y la facilidad de uso, convirtiendo el código en una herramienta potente para el aprendizaje.

04 Facilita comprensión teórica

Esta práctica no solo permite la aplicación de la Transformada, sino también una comprensión más profunda del concepto en dos dimensiones.