

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL



VISIÓN ARTIFICIAL

HOMEWORK 7

LIBRO: DIGITAL IMAGE PROCESSING

AUTOR: RAFAEL C. GONZALEZ

DOMINIO DE FRECUENCIA

ALUMNO: JOSÉ DAVID VELAZCO MUÑOZ

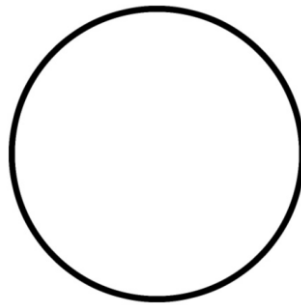
PROFESOR: DR. HECTOR ACOSTA MESA

XALAPA, VERACRUZ

13 DE ABRIL 2023

Objetivo

- Añadir un patrón en el dominio de la frecuencia y visualizar imagen (en el dominio del espacio).
- El patrón en el dominio de frecuencias deberá ser un anillo concéntrico alrededor del origen.



- Visualizar la imagen resultante de este patrón y discutir resultados.



Metodología

Para aplicar una imagen al dominio de la frecuencia se necesita el siguiente proceso:

1. Debemos obtener la transformada de Fourier de la imagen original (anillo concéntrico) utilizando la función para su transformación.

La transformada de Fourier es una operación matemática que se utiliza para convertir una señal del dominio espacial en una representación del dominio de frecuencia.

Al aplicar la transformada inversa de Fourier volvemos a la imagen original. Este paso es necesario para obtener la imagen en el dominio espacial, donde es la forma en donde se visualizan las imágenes.

Transformada de Fourier:

$$f(u, v) = \frac{1}{MN} \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) e^{-j2\pi(\frac{ux}{M} + \frac{vy}{N})}$$

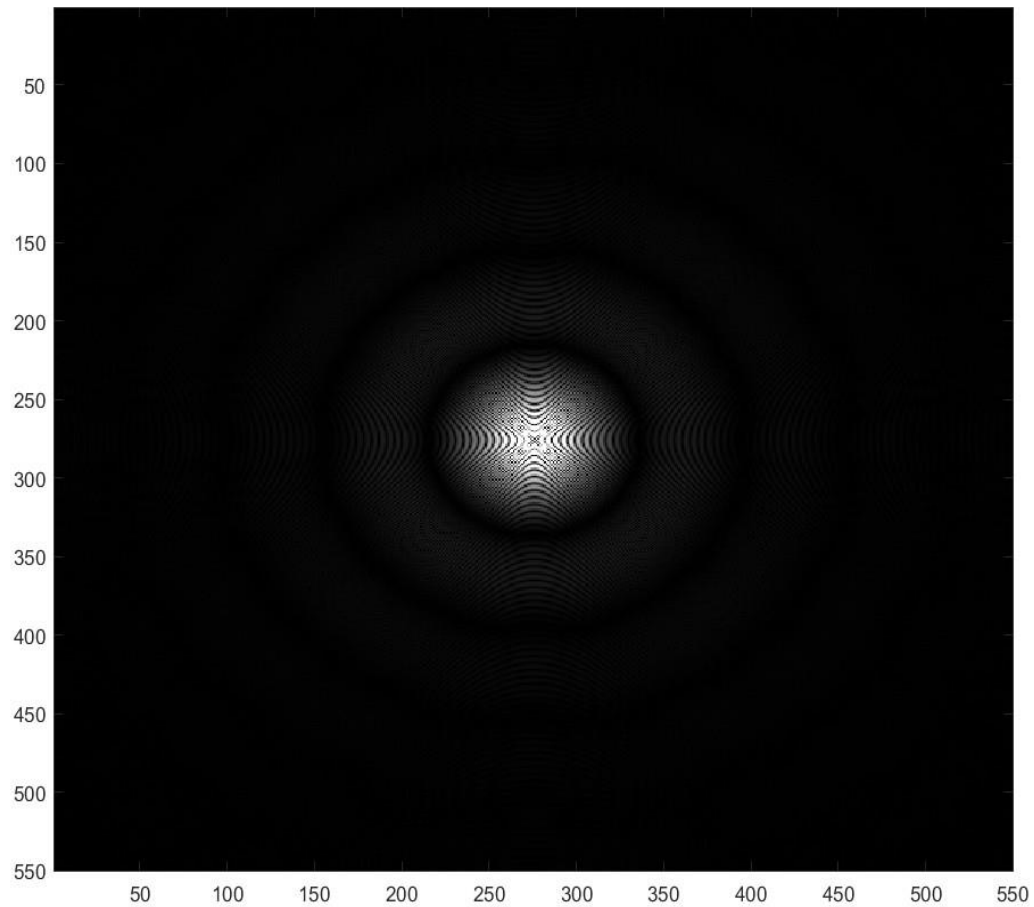
Transformada inversa de Fourier:

$$f(x, y) = \sum_{u=0}^{M-1} \sum_{v=0}^{N-1} f(u, v) e^{-j2\pi(\frac{ux}{M} + \frac{vy}{N})}$$

2. Debemos ajustar el tamaño de la imagen.
3. Al visualizar el espectro de frecuencia, la y transformada de Fourier produce un espectro de frecuencia, que muestra las diferentes frecuencias que componen la imagen original.

Resultado.

Anillo concéntrico en el dominio de la frecuencia.





Conclusión

Podemos concluir que el espectro de frecuencia de la imagen tiene un patrón con distribución de ondas a lo largo de todo el espacio, descomponiendo en diferentes componentes de frecuencia, y cada componente de frecuencia tiene una amplitud y una fase asociada.

El dominio de la frecuencia de un anillo concéntrico tiene diferentes componentes de frecuencia que componen una señal periódica que tiene una periódica circular. Los componentes de frecuencia se distribuyen en forma de anillo, lo que permite visualizar fácilmente las diferentes frecuencias.



Annex: Code

```
% Read the image
datos=imread('circle.png');
% Generate double image
datos2=double(datos);
% transformada inversa de fourier
d=ifftshift(datos2);
f=ifft2(d);
f2=fftshift(f);
figure()
imagesc(abs(f2));
```



References

- Haris Papasaika-Hanusch. *Digital image processing using matlab*. Institute of Geodesy and Photogrammetry, ETH Zurich, 63, 1967.
- Gonzales, R. C., & Wintz, P. (1987). *Digital image processing*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.