

Laboratorio 2 Visión por computadora

• Nancy Mazariegos - 22513

• Brandon Reyes - 22992

• Santiago Pereira - 22318

Task 1

si se quiere hacer efecto rayado a fotografía

```
In [1]: import cv2
import numpy as np
import math

ruta_foto = "imagenes\imagen1.jpg"
nuevo_ancho = 512
nuevo_alto = 512

amplitud_ruido = 35.0
frecuencia_x = 0.03
frecuencia_y = 0.03

imagen_gris = cv2.imread(ruta_foto, cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
if imagen_gris is None:
    raise FileNotFoundError("No se encontró el archivo 'mi_foto.jpg'")

imagen_redimensionada = cv2.resize(imagen_gris, (nuevo_ancho, nuevo_alto))

alto = imagen_redimensionada.shape[0]
ancho = imagen_redimensionada.shape[1]
imagen_float = imagen_redimensionada.astype(np.float32).copy()
ruido = np.zeros(alto, ancho, dtype=np.float32)

pi_por_dos = 2.0 * math.pi

i = 0
while i < alto:
    while j < ancho:
        argumento = (frecuencia_x * float(j)) + (frecuencia_y * float(i))
        argumento_pi = pi_por_dos * argumento
        valor_seno = math.sin(argumento_pi)
        valor_ruido = amplitud_ruido * valor_seño
        ruido[i, j] = valor_ruido
        j = j + 1
    i = i + 1

    imagen_con_ruido_float = np.zeros((alto, ancho), dtype=np.float32)

i = 0
while i < alto:
    j = 0
    while j < ancho:
        valor_imagen = imagen_float[i, j]
        valor_ruido = ruido[i, j]
        suma = valor_imagen + valor_ruido
        imagen_con_ruido_float[i, j] = suma
        j = j + 1
    i = i + 1

    imagen_con_ruido_uint8 = np.zeros((alto, ancho), dtype=np.uint8)

i = 0
while i < alto:
    j = 0
    while j < ancho:
        valor = imagen_con_ruido_float[i, j]
        if valor < 0.0:
            valor = 0.0
        if valor > 255.0:
            valor = 255.0
        imagen_con_ruido_uint8[i, j] = int(valor)
        j = j + 1
    i = i + 1

nombre_salida = "periodic_noise.jpg"
guardado_ok = cv2.imwrite(nombre_salida, imagen_con_ruido_uint8)

if guardado_ok:
    print("Imagen generada y guardada como periodic_noise.jpg")
else:
    print("Ocurrió un problema al guardar la imagen de salida")
```

<>> SyntaxWarning: invalid escape sequence '\i'

<>> SyntaxWarning: invalid escape sequence '\i'

Imagen generada y guardada como periodic_noise.jpg

Código para la task 1

```
In [1]: import cv2
import numpy as np
import math
import matplotlib.pyplot as plt

ruta_imagen = "imagenes/periodic_noise.jpg"
radio_dc_exclusion = 15
k_veces_desviacion = 3.0
cantidad_picos = 8
radio_noche = 6

img = cv2.imread(ruta_imagen, cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
if img is None:
    raise FileNotFoundError("No se encontró 'periodic_noise.jpg'")

img_float = img.astype(np.float32)

alto = img.shape[0]
ancho = img.shape[1]

print("Tamaño de la imagen: " + str(ancho) + "x" + str(alto))

fft2 = np.fft.fft2(img_float)
fft2_shift = np.fft.fftshift(fft2)

magnitud = np.abs(fft2_shift)
magnitud_log = np.log(1.0 + magnitud)

cy = int(alto / 2)
cx = int(ancho / 2)

suma = 0.0
suma_cuadrados = 0.0
contador = 0

i = 0
while i < alto:
    j = 0
    while j < ancho:
        dy = i - cy
        dx = j - cx
        distancia2 = (dy * dy) + (dx * dx)

        if distancia2 > (radio_dc_exclusion * radio_dc_exclusion):
            valor = float(magnitud_log[i, j])
            suma = suma + valor
            suma_cuadrados = suma_cuadrados + (valor * valor)
            contador = contador + 1
        j = j + 1
    i = i + 1

if contador == 0:
    raise ValueError("No se pudo calcular media/std (contador=0)")

media = suma / float(contador)
varianza = (suma_cuadrados / float(contador)) - ((media * media))
desviacion = math.sqrt(varianza)

umbral = media + (k_veces_desviacion * desviacion)
print("Media (%.2f): " + str(media))
print("Desviación (%.2f): " + str(desviacion))
print("Umbral para picos: " + str(umbral))

candidatos = []

i = 0
while i < alto:
    j = 0
    while j < ancho:
        dy = i - cy
        dx = j - cx
        distancia2 = (dy * dy) + (dx * dx)

        if distancia2 > (radio_dc_exclusion * radio_dc_exclusion):
            valor = float(magnitud_log[i, j])
            distancia = math.sqrt(float(distancia2))
            # Guardamos para luego ordenar/filtrar
            candidatos.append((valor, i, j, distancia))
        j = j + 1
    i = i + 1

print("Candidatos encontrados: " + str(len(candidatos)))

candidatos_ordenados = sorted(candidatos, key=lambda t: (t[0], t[3]), reverse=True)

picos_seleccionados = []
indice = 0
while indice < len(candidatos_ordenados) and indice < cantidad_picos:
    picos_seleccionados.append(candidatos_ordenados[indice])
    indice = indice + 1

print("Picos seleccionados: " + str(len(picos_seleccionados)))

mask = np.ones((alto, ancho), dtype=np.float32)

def anular_circulo_en_mascara(mascara, centro_x, centro_y, radio):
    i = 0
    while i < mascara.shape[0]:
        j = 0
        while j < mascara.shape[1]:
            dy = i - centro_x
            dx = j - centro_y
            distancia2 = (dy * dy) + (dx * dx)
            if distancia2 <= (radio * radio):
                mascara[i, j] = 0.0
            j = j + 1
        i = i + 1

magnitude_log_norm = magnitud_log / magnitud_log.max()
magnitud_log_uint8 = (magnitude_log_norm * 255.0).astype(np.uint8)
espectro_bgr = cv2.cvtColor(magnitude_log_uint8, cv2.COLOR_GRAY2BGR)

idx = 0
while idx < len(picos_seleccionados):
    valor_log, px, py, dist = picos_seleccionados[idx]

    dy = py - cy
    dx = px - cx
    if (dy * dy) + (dx * dx) <= (radio_dc_exclusion * radio_dc_exclusion):
        idx = idx + 1
        continue

    anular_circulo_en_mascara(mask, px, py, radio_noche)

    sx = (2 * cx) - px
    sy = (2 * cy) - py
    anular_circulo_en_mascara(mask, sx, sy, radio_noche)

    cv2.circle(espectro_bgr, (px, py), radio_noche, (0, 0, 255), 1) # rojo
    cv2.circle(espectro_bgr, (sx, sy), radio_noche, (0, 255, 0), 1) # verde

    idx = idx + 1

magnitud_log_norm = magnitud_log / magnitud_log.max()
magnitud_log_uint8 = (magnitud_log_norm * 255.0).astype(np.uint8)
espectro_bgr = cv2.cvtColor(magnitude_log_uint8, cv2.COLOR_GRAY2BGR)

i = 0
while i < alto:
    j = 0
    while j < ancho:
        valor = float(mag_rec_real[i, j])
        if valor < 0.0:
            valor = 0.0
        if valor > 1.0:
            valor = 1.0
        img_rec_norm[i, j] = valor
        j = j + 1
    i = i + 1

img_rec_uint8 = (img_rec_norm * 255.0).astype(np.uint8)

plt.figure(figsize=(14, 10))
plt.subplot(2, 2, 1)
plt.imshow(img, cmap="gray")
plt.title("Imagen original con ruido periódico")
plt.axis("off")

plt.subplot(2, 2, 2)
plt.imshow(magnitud_log, cmap="gray")
plt.title("Espectro de magnitud (log)")
plt.axis("off")

plt.subplot(2, 2, 3)
plt.imshow(espectro_bgr, cv2.COLOR_BGR2RGB)
plt.title("Picos detectados y simétricos (rojo/verde)")
plt.axis("off")

plt.subplot(2, 2, 4)
plt.imshow(img_rec_uint8, cmap="gray")
plt.title("Imagen reconstruida (IDFT)")
plt.axis("off")

plt.tight_layout()
plt.show()

cv2.imwrite("resultado_task1_espectro_log.png", (magnitud_log / magnitud_log.max()) * 255.0).astype(np.uint8)
cv2.imwrite("resultado_task1_picos_narcados.png", espectro_bgr)
cv2.imwrite("resultado_task1_reconstruida.png", img_rec_uint8)

print("Archivos guardados:")
print(" - resultado_task1_espectro_log.png")
print(" - resultado_task1_picos_narcados.png")
print(" - resultado_task1_reconstruida.png")
```

Tamaño de la imagen: 512x512

Media (sin DC): 8.2336199517557

Desviación (sin DC): 0.899388996580939

Rango: 0.0 - 1.0

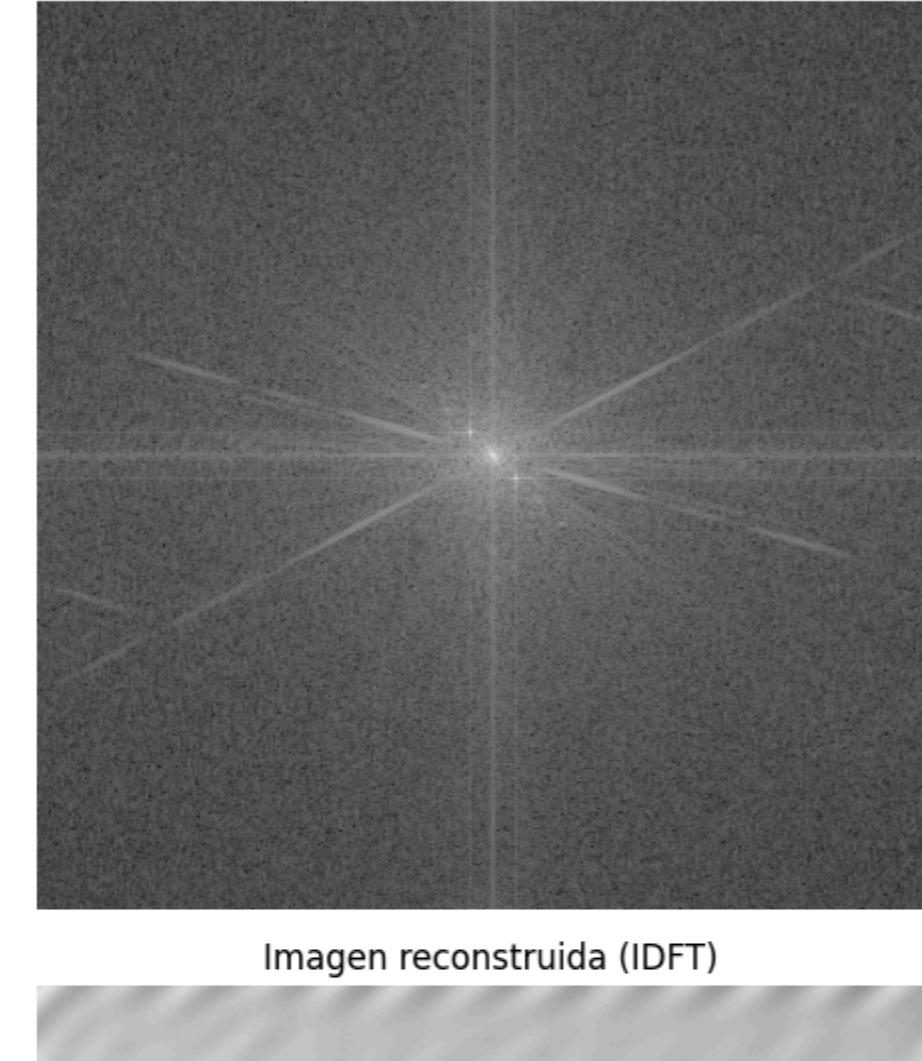
Candidatos encontrados: 2150

Picos seleccionados: 8

Imagen original con ruido periódico



Picos detectados y simétricos (rojo/verde)



Espectro de magnitud (log)

Archivos guardados:

- resultado_task1_espectro_log.png

- resultado_task1_picos_narcados.png

- resultado_task1_reconstruida.png

Tamaño de la imagen: 512x512

Media (sin DC): 8.2336199517557

Desviación (sin DC): 0.899388996580939

Rango: 0.0 - 1.0

Candidatos encontrados: 2150

Picos seleccionados: 8

Imagen reconstruida (IDFT)

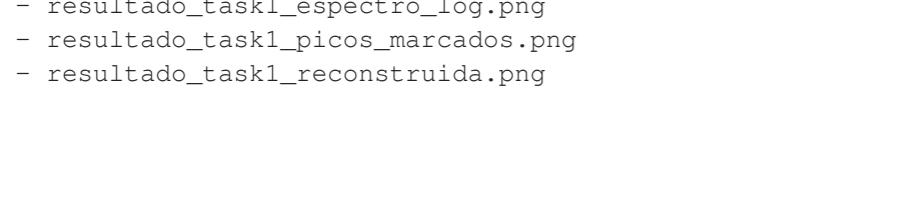


Imagen reconstruida (IDFT)



Imagen reconstruida (IDFT)

Un filtro promedio de 5x5 es atenuado de forma global todas las frecuencias máximas y por eso se elimina detalles sin eliminar de forma eficiente el ruido, que está centrado en frecuencias muy específicas y orientado. En cambio el filtro notch en el dominio de Fourier suprime solo las frecuencias del ruido y preserva el resto de la información, así mismo logra una restauración más limpia.