

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

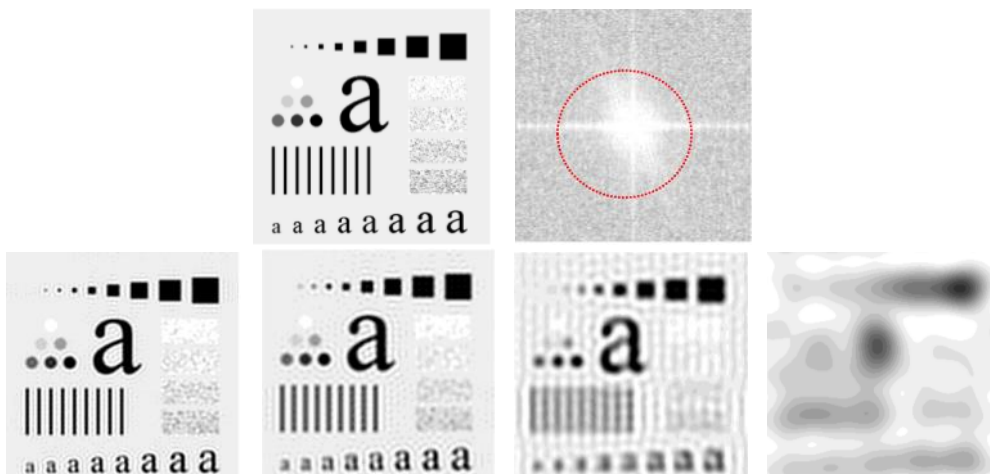
PRÁCTICA 7: FILTRADO EN EL DOMINIO DE LAS FRECUENCIAS

1) Aplica en el dominio de las frecuencias el filtro Gaussiano de paso baja con diferentes valores del radio, D0.



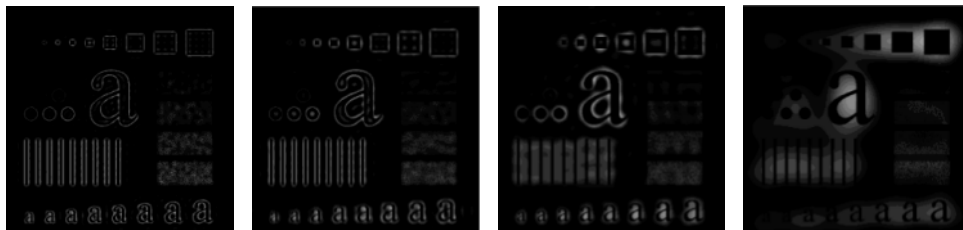
```
I0=imread('letras.jpg');
I=im2double(I0);imshow(I);[M,N]=size(I);
for i=1:2:7
    F=fft2(I);
    H=lpfilter('gaussian',M,N,5*i);
    G=H.*F;
    I1=real(ifft2(G));
    figure,imshow(I1)
end
```

2) Aplica el filtro ideal de paso baja a una imagen para diferentes valores del parámetro, D0.



```
I0=imread('letras.jpg');
I=im2double(I0);
imshow(I)
[M,N]=size(I);
for i=1:3:10
    F=fft2(I);
    H=lpfilter('ideal',M,N,5*i);
    G=H.*F;
    I1=real(iff2(G));
    figure,imshow(I1)
end
```

3) Aplica en el dominio de las frecuencias un filtro de paso alta deducido de otro de paso baja.



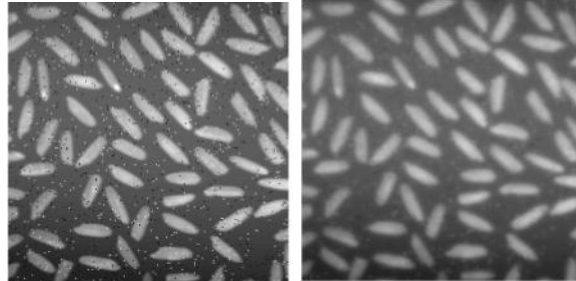
```
H=1-lpfilter('ideal',M,N,5*i);
```

4) Aplica el filtro de paso baja de Butterworth en el ejercicio 1.



```
H=lpfilter('btw',M,N,5*i);
```

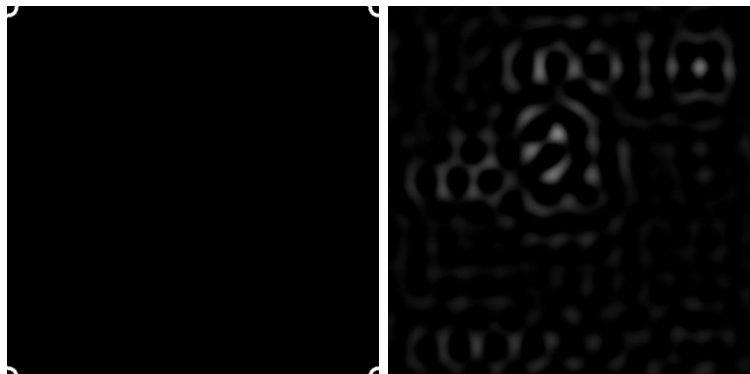
5) Atenúa el ruido del tipo sal y pimienta aplicando un filtro de pasa baja en el dominio de las frecuencias:



```
I0=imread('rice.tif');
I=imnoise(I0,'salt & pepper',0.02);
imshow(I)
I=im2double(I);[M,N]=size(I);
F=fft2(I);
Hb=lpfilter('btw',M,N,25);
G=Hb.*F;
I1=real(ifft2(G));
figure,imshow(I1)
```

6) Aplica a una imagen un filtro de paso de banda (prueba con uno que no sea ideal).

```
I0=imread('letras.jpg');
I=im2double(I0);
imshow(I)
[M,N]=size(I);
F=fft2(I);
H1=lpfilter('ideal',M,N,10);
H2=lpfilter('ideal',M,N,15);
G=(H2-H1).*F;
figure,imshow(H2-H1)
I1=real(ifft2(G));
figure,imshow(I1)
```



7) Aplica un filtro promedio de paso baja en el dominio de las frecuencias deducido a partir de un filtro en el dominio espacial:

```
I=imread('cameraman.tif');
[M N]=size(I);

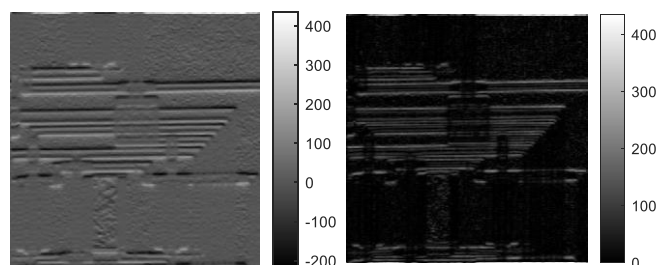
% Definiendo filtro promedio paso baja
tamM=5;
tamN=5;
h=ones(tamM,tamN).*(1/(tamM * tamN));
F=fft2(I);
H=fft2(h,M,N);

G=F.*H;
I0=ifft2(G);
I1= circshift(I0, [-(tamM-1)/2 -(tamN-1)/2]); %Corrigiendo desplazamiento
por tamaño del filtro, es una señal periódica, de ahí los valores de los bordes

imshow(I0,[]); %Muestro imagen filtrada con desplazamiento
figure, imshow(I1,[]); %Muestro imagen filtrada centrada
figure, imshow(imfilter(I,h),[]); %Muestra filtrado espacial, obsérvese que
los bordes no son "fiables" ni en filtrado espacial ni en frecuencias
```



8) Aplica un filtro en el dominio de las frecuencias que detecte las líneas horizontales de una imagen:



```
I=imread('circuit.tif');
[M N]=size(I);

% Definiendo filtro para detección de líneas horizontales
h=[1 1 1; 0 0 0; -1 -1 -1];
F=fft2(I);
H=fft2(h,M,N);
```

```
G=F.*H;  
I0=ifft2(G);  
imshow(I0,[]),colormap gray;colorbar  
figure, imshow(abs(I0),[]),colormap gray;colorbar  
%Para ser estrictos habría que corregir nuevamente el desplazamiento... pero  
para el objeto de esta práctica es irrelevante
```

9) Utilizando el código del ejercicio 7, compara el tiempo de ejecución del filtrado espacial respecto del filtrado en el dominio de las frecuencias, ¿qué conclusiones sacas?:

```
I=imread('cameraman.tif');  
[M N]=size(I);  
  
% Definiendo filtro promedio paso baja  
tamM=5;  
tamN=5;  
h=ones(tamM,tamN).*(1/(tamM * tamN));  
F=fft2(I);  
H=fft2(h,M,N);  
T1=0;  
for i=1:100  
    tic  
    G=F.*H;  
    T1=T1+toc;  
end  
  
T2=0;  
for i=1:100  
    tic  
    imfilter(I,h);  
    T2=T2+toc;  
end  
T1  
T2  
  
T1/T2
```

Nota: Resuelve cada uno de los apartados, dando distintos valores a los parámetros. En los casos que consideres selecciona otras imágenes. Sube al cv un documento con cada uno de los apartados resueltos: código, comentario de cada línea de código y comenta los resultados obtenidos.