

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



ESCUELA UNIVERSITARIA
DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
DE MADRID

*DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA,
AUTOMÁTICA E INFORMÁTICA
INDUSTRIAL*

Prácticas de Procesado de Señales e Imágenes

Práctica 2

Técnicas de eliminación del ruido

<u>2</u>	<u>TÉCNICAS DE ELIMINACIÓN DEL RUIDO</u>	<u>3</u>
2.1	TÉCNICAS CLÁSICAS DE ELIMINACIÓN DEL RUIDO	3
2.1.1	COMPARATIVA DE MÉTODOS LINEALES DE ELIMINACIÓN DEL RUIDO	4
2.2	MÉTODOS DE ELIMINACIÓN DEL RUIDO CON WAVELETS	5
2.3	MÉTODOS DE ELIMINACIÓN DEL RUIDO CON MÉTODOS VARIACIONALES	5



2

Técnicas de eliminación del ruido

En esta práctica se tratará de experimentar con las técnicas de eliminación del ruido. Se revisarán las que derivan del procesamiento lineal, del procesamiento disperso o con wavelets y por último las relacionadas con los métodos variacionales.

2.1 Técnicas clásicas de eliminación del ruido

La comparativa entre los distintos tipos de máscaras para el suavizado es presentado mediante una imagen contaminada con ruido blanco.

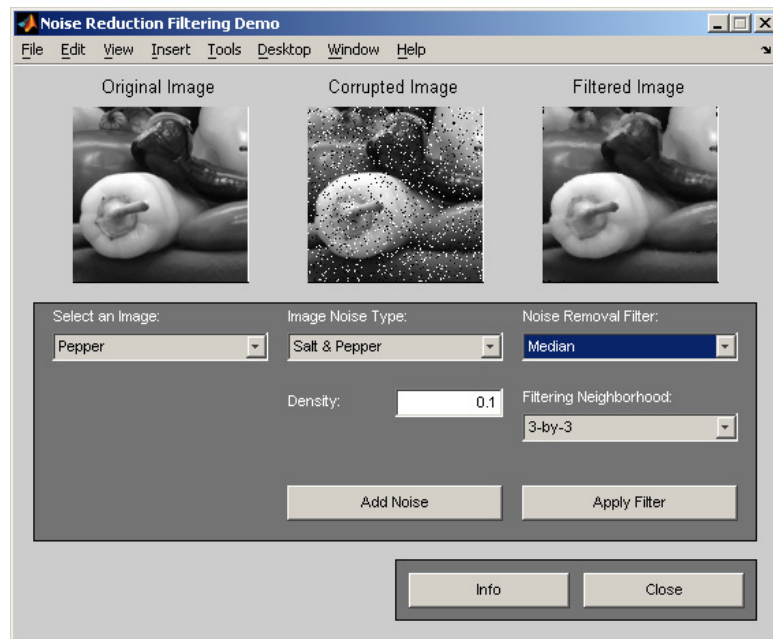
```
h1=fspecial('average')
h2=conv2([1 2 1],[1 2 1])/16
h3=fspecial('gaussian',[9 9],1)
imagen= imnoise(imread('cameraman.tif'));
imagen1=imfilter(imagen,h1,'replicate');
imagen2=imfilter(imagen,h2, 'replicate');
imagen3=imfilter(imagen,h3, 'replicate');
imshow([imagen,imagen1,imagen2,imagen3]);
```

Nótese que la máscara de Gauss es la que mejor presenta los resultados. También es de destacar cómo se difuminan los bordes y los pequeños detalles. Para evitar este inconveniente se emplea el filtrado basado en la mediana. Véase la comparativa entre el filtrado lineal, anteriormente propuesto, con esta técnica no lineal:

```
h=fspecial('gaussian',[9 9],1)
imagen= imnoise(imread('circuit.tif'),'salt & pepper');
imagen1=imfilter(imagen,h,'replicate');
imagen2=medfilt2(imagen);
imshow([imagen,imagen1,imagen2])
```

Las diferentes técnicas clásicas de eliminación del ruido, pudiendo contaminar artificialmente las imágenes, y, posteriormente aplicar el algoritmo deseado puede ser observado en la demo *nrfiltdemo*:





Hasta ahora se ha simulado el ruido mediante la función *imnoise()*. Para observarlo sólo hace falta tomar dos imágenes consecutivas con una cámara, de un escenario estático, y restarlas:



```
>>vidobj = videoinput('winvideo')
>> preview(vidobj);
>> start(vidobj);
>> datos=getdata(vidobj,4);
>> imaqmontage (datos);
>>imshow(abs(datos(:,:,1)-datos(:,:,2))+100);
>>stop(vidobj);
>>delete(vidobj);
```

2.1.1 Comparativa de métodos lineales de eliminación del ruido

En este subapartado se hace una comparativa entre los filtros de Gauss dependiendo de su parámetro la varianza. Se analiza el compromiso entre la eliminación del ruido y el suavizado de la imagen. También es comparado con el filtro de Wiener.

http://www.ceremade.dauphine.fr/~peyre/numerical-tour/tours/denoisingsimp_2_linear/



2.2 Métodos de eliminación del ruido con wavelets

Se procede a comparar las técnicas de umbralización ‘*hard*’ y ‘*soft*’ con wavelets, habiendo contaminado la imagen con ruido blanco. Se verifica las relaciones establecidas entre la varianza del ruido con los anteriores umbrales. Finalmente, la base ortogonal wavelet con técnicas de umbralización resulta no ser invariante a traslaciones, dando paso a los ‘*tight frame*’.

http://www.ceremade.dauphine.fr/~peyre/numerical-tour/tours/denoisingwav_2_wavelet_2d/

2.3 Métodos de eliminación del ruido con métodos variacionales

La minimización de la norma de Sobolev o TV sobre la imagen conduce a una dinámica basada en PDE (*Partial Differential Equations*). Estas evolutivas están relacionadas con la ecuación de difusión lineal y no lineal del calor respectivamente. El resultado al aplicarse sobre las imágenes es la eliminación del ruido, siempre que se acompañe con algún criterio de tiempo de parada.

http://www.ceremade.dauphine.fr/~peyre/numerical-tour/tours/denoisingadv_1_denoiseflow/

