

# DIP 第三次实验报告

## 一、 实验目的

- a) 实现全逆滤波、半径受限滤波、维纳滤波函数
- b) 实现运动模糊和加性噪声污染的退化函数
- c) 使用滤波函数处理退化图像，对比其差异

## 二、 实验原理

- a) 图像退化：图像在形成、记录、处理和传输过程中，由于成像系统、记录设备、传输介质和处理方法的不完善，导致图像质量的下降，这种现象叫做图像退化。

- i. 运动模糊：

$$H(u, v) = \frac{T}{\pi(ua + vb)} \sin[\pi(ua + vb)] e^{-j\pi(ua + vb)} \quad (5.6-11)$$

- b) 图像复原：即利用退化过程的先验知识，去恢复已被退化图像的本来面目。

- i. 逆滤波：

$$\hat{F}(u, v) = \frac{G(u, v)}{H(u, v)}$$

- ii. 维纳滤波：

$$\begin{aligned} G(f) &= \frac{H^*(f)S(f)}{|H(f)|^2 S(f) + N(f)} \\ &= \frac{H^*(f)}{|H(f)|^2 + N(f)/S(f)} \end{aligned}$$

### 三、 代码分析

#### a) my\_wiener.m

- i. 计算维纳滤波函数  $F = ((1./H) .* \text{abs\_H2} ./ (\text{abs\_H2} + K)) .* G;$
- ii. 函数乘以图像
- iii. 傅立叶逆变换 

```
im_wiener = real(ifft2(ifftshift(F))); % 频域 > 空域
im_wiener = im2uint8(mat2gray(im_wiener));
```

#### b) my\_inverse.m

- i. 傅立叶变换->G
- ii. 全逆滤波:  $G./H$

```
%% 全逆滤波
im_F0 = G ./ H; % 做F{原始图像}的估计G/H
im_inverse = real(ifft2(ifftshift(im_F0))); % 频域 > 空域
im_inverse = im2uint8(mat2gray(im_inverse));
```

#### iii. 半径受限滤波: 仅处理图像中心半径内的点

```
%% 半径受限逆滤波
for i = 1 : M
    for j = 1 : N
        if sqrt( (i-M/2).^2 + (j-M/2).^2 ) < D0 % 仅处理图像中心半径内的点
            G(i,j) = G(i,j) ./ H(i,j);
        end
    end
end
im_inverse_b = real(ifft2(ifftshift( G ))); % 频域 > 空域
im_inverse_b = im2uint8(mat2gray(im_inverse_b));
```

#### c) motionblur.m

##### i. 计算退化函数 H

```
[u,v]=meshgrid(1:M,1:N); % 生成二维坐标系
temp = pi .* ( (u-M/2) .*a + (v-N/2) .*b) +eps );
H = T .* sin(temp) .* exp(-i*temp) ./temp ; % 退化函数
```

## ii. 傅立叶变换后的图像 G 乘以 H

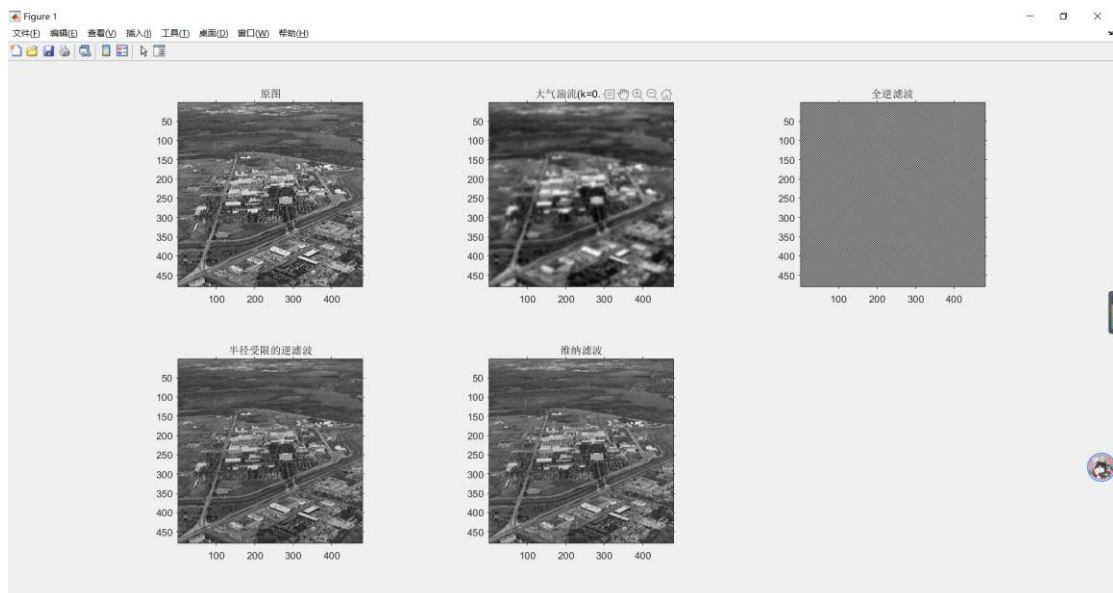
```
img = mat2gray(img, [0 255]);  
G = fftshift(fft2(img));  
G = G .* H;
```

% 空域 > 频域

## iii. 傅立叶逆变换

# 四、 实验结果与分析

## a) 例 5.28:

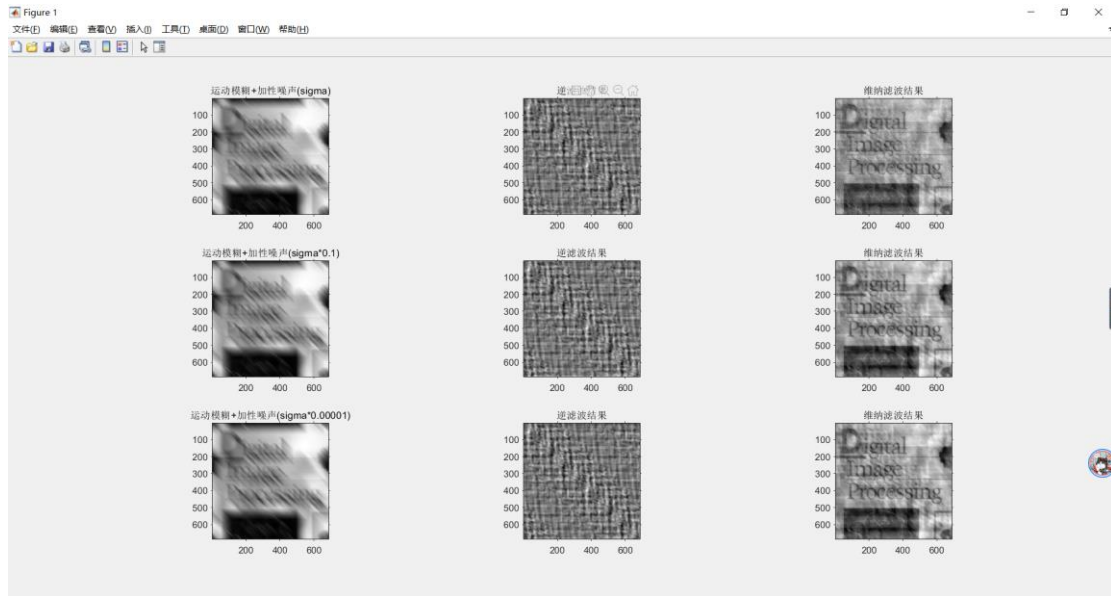


可以看出：

全逆滤波效果很差，这是由于并不知道噪声的分布情况而造成的。

此外，可以看出维纳滤波 ( $K=0.00005$ ) 取得了比半径受限的逆滤波 ( $D0 = 80$ ) 更好的结果。

b) 例 5.29:



维纳滤波较逆滤波，抗高斯噪声能力较强，图像处理效果较好。

同时也印证了：逆滤波对噪声非常敏感，除非我们知道噪声的分布情况，否则逆滤波几乎不可用。