

拓展资源 6.2 实验指导



6.2.1 根据运动模型生成运动模糊图像

1. 实验内容

- (1) 确定图像退化模型。
- (2) 生成退化图像。

2. 实验原理

由于目标或摄像头运动，会使成像变得模糊，这种运动可以采用模型的方式加以描述，从而采用仿真的方法对清晰图像加以运动模糊，形成模糊图像，并可用于其后的运动模糊图像恢复。

3. 实验方法及程序

对一幅灰度图像实现运动模糊。其参考程序设计如下，包含主程序 `bluedemo.m` 及模糊用程序 `motion.m`，其中 `bluedemo.m` 如下。

```
clear all

%读图像
load p64int.txt;           %一个常用的图像数据，可从网上下载
[m,n]=size(p64int);

winsize=input('Blur operator window size (an odd number, default
= 9): ');                  %选择图像模糊运算窗口大小
if isempty(winsize), winsize=9;
elseif rem(winsize,2)==0,
    winsize=winsize+1;
    disp(['Use odd number for window size = ' int2str(winsize)])
end

disp(['1. Linear motion blur;'])
chos=input('Enter a number to choose type of blur applied (default
= 1): ');
if isempty(chos), chos=1; end
if chos==1,
    dirangle=input('Blurring direction (an angle in degrees, default
= 45) = ');                %选择运动模糊角度
    if isempty(dirangle)
        dirangle=45;
    end
```

```

        h=motionblur(dirangle,winsize);    %调用运动模糊函数生成模糊模型
    end

    % 根据模糊模型生成模糊图像。
    F=fft2(p64int);
    Hmat=fft2(h,64,64);
    Gmat=F.*Hmat;
    g=ifft2(Gmat);
    figure(1),
    subplot(121),imagesc(p64int),colormap('gray'),title('original
image')
    subplot(122),imagesc(abs(g)),colormap('gray'),title('blurred
image')
    figure(2),
    subplot(212),imagesc(log(1+abs(Gmat))),colormap('gray'),title('
blurring filter')
    subplot(211),imagesc(h),colormap('gray'),title('blurring filter
mask')
    
```

运动模糊函数 `motion.m` 如下。

```

function h=motionblur(dirangle,winsize)
if nargin<2
    winsize=9;                %默认窗口大小
end
h=zeros(winsize);            %FIR 窗口
ext=(winsize-1)/2;
% 根据设定参数生成模糊图像
if (abs(abs(dirangle)-90) >=45) & (abs(abs(dirangle)-270)>=45),
    slope=tan(dirangle*pi/180);
    rloc=round(slope*[-ext:ext]);
    for i=1:winsize,
        h(ext-rloc(i)+1,i)=1;
    end
else
    slope=cot(dirangle*pi/180);
    cloc=round(slope*[-ext:ext]);
    for i=1:winsize,
        h(i,ext-cloc(i)+1)=1;
    end
end
end
    
```

4. 实验结果与分析

运行结果如图 6.1 所示。

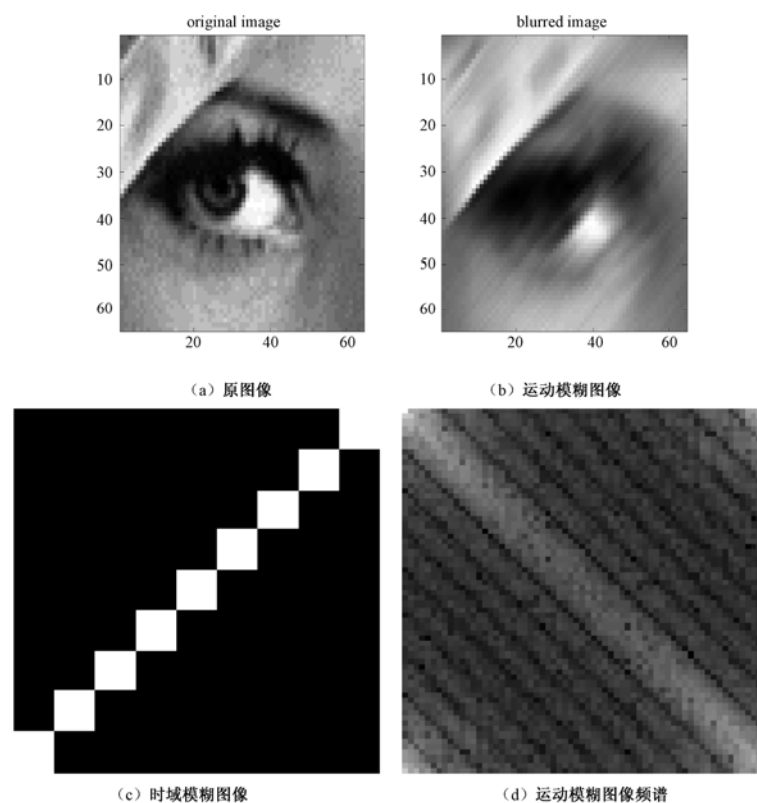


图 6.1 根据运动模型生成运动模糊图像

可以看到，采用运动模型生成的模糊图像在运动方向上，形成相应的模糊纹理。

5. 思考题

- (1) 对参考程序给出功能注释。
- (2) 该实验可以应用到哪些实际问题中？



6.2.2 采用顺序统计滤波器对图像进行滤波

1. 实验内容

- (1) 生成各种程度的含噪图像。
- (2) 采用均值滤波对含噪图像滤波。
- (3) 采用最大滤波器对含噪图像滤波。
- (4) 采用最小滤波器对含噪图像滤波。

2. 实验原理

自然图像中往往含有大量噪声，这些噪声可能服从一定的统计规律，因此可以采用顺序统计方法，对这些噪声加以剔除。

3. 实验方法及程序

对一幅灰度图像添加噪声并滤波。其参考程序设计如下。

```
clear;
close all;
```

```
%1. 生成含噪图像
img = rgb2gray(imread('lena.bmp'));
figure; imshow(img);
img =double(imnoise(img,'salt & pepper',0.1));
figure,imshow(img,[]);

%2. 采用均值滤波
N=5;                                %滤波模板大小
h=fspecial('average',N);
I=filter2(h,img);
figure,imshow(I,[])

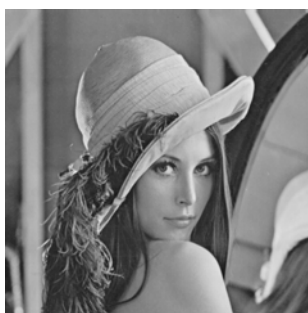
%3. 中值滤波
I=medfilt2(img,[N N]);
figure,imshow(I,[])

%4. 最大值滤波
I=ordfilt2(img,N*N,true(N));
figure,imshow(I,[])

%5. 最小值滤波
I=ordfilt2(img,1,true(N));
figure,imshow(I,[])
```

4. 实验结果与分析

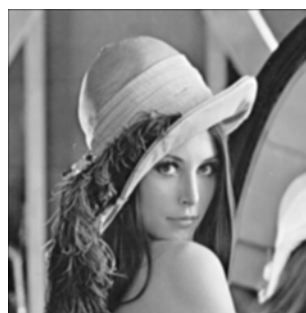
实验结果如图 6.2 所示。



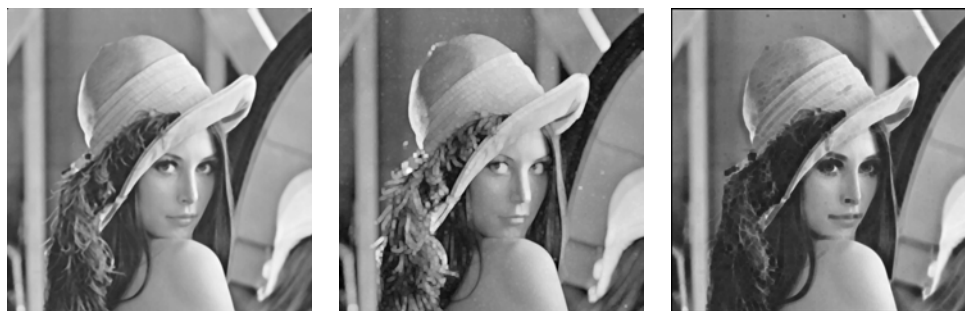
(a) Lena 原图



(b) 椒盐噪声图像



(c) 均值滤波结果



(d) 中值滤波结果

(e) 最大值滤波结果

(f) 最小值滤波结果

图 6.2 灰度图像的顺序统计滤波

采用中值滤波器，可以在消除噪声的同时，较好地保存图像边缘；采用最大值滤波器，会生成许多白色区域；采用最小值滤波器，会生成许多黑色区域。

5. 思考题

- (1) 对参考程序给出功能注释。
- (2) 该实验可以应用到哪些实际问题中？



6.2.3 对已知噪声频率的含噪图像进行频域陷波滤波

1. 实验内容

- (1) 对原图像添加已知频率噪声。
- (2) 对含噪图像进行陷波滤波。

2. 实验原理

原图像有用成分一般位于低频部分，可对图像添加纹理噪声，形成噪声图像；分析纹理的频率，设计陷波滤波器滤除噪声。

3. 实验方法及程序

对沿 x 轴方向的波纹加性噪声进行陷波滤波。参考程序设计如下。

```
%1. 生成波纹噪声图像
img = double(rgb2gray(imread('peppers.bmp')));
figure; imshow(img,[]);
sizec=size(img);
w=0.4*2*pi;          %噪声的数字频率
N=2*pi/w;            %噪声每一周期的采样点数
img_noise=img+20*ones(sizec(1),1)*sin(w*[1:sizec(2)]);
figure,imshow(img_noise,[]);

% 图像频谱
F0=fft2(img);
F0=fftshift(F0);
figure,imshow(log(abs(F0)),[]);
```

```
F=fft2(img_noise);
F=fftshift(F);
figure,imshow(log(abs(F)),[]);

%2. 设计理想陷波滤波器
H=ones(sizec(1),sizec(2));
% 图像中心点
x0=sizec(1)/2+1;
y0=sizec(2)/2+1;
% 噪声所处频率点(x,y)
x=x0;
y=y0-round(sizec(2)/N);
H(x,y-3:y+3)=0;
H(x,(y0-y)+y0-3:(y0-y)+y0+3)=0;

%3. 滤波结果
I=ifftshift(F.*H);
img1=ifft2(I);
figure; imshow(img1,[]);
```

4. 实验结果与分析

试验结果如图 6.3 所示。

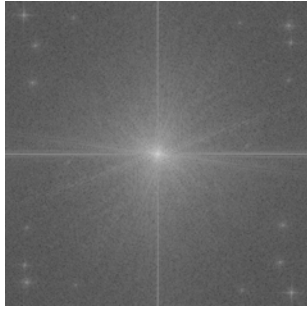
由图 6.3 (b) 看出，波纹加性噪声实际上是 X 方向上的某一频率成分，可以采用陷波滤波器来滤除。由结果图 6.3 (e) 可知，滤波效果较好，不过左右边缘部分有一些残留的波纹痕迹。



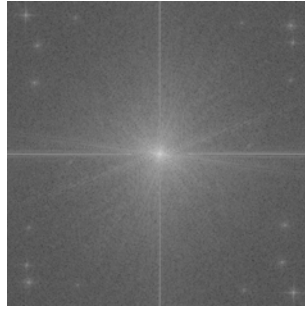
(a) 原图



(b) 波纹噪声图像



(c) 原图频谱



(d) 含噪图像频谱



(e) 陷波滤波结果

图 6.3 陷波滤波

5. 思考题

- (1) 对参考程序给出功能注释。
- (2) 该实验可以应用到哪些实际问题中？