

# 实验四 图像滤波实验

## 实验目的

掌握中值滤波方法，掌握图像锐化方法，比较各个梯度算子锐化的效果。掌握频域滤波方法，观察低通滤波和高通滤波的效果。

## 实验内容

1. 选择测试图像分别添加高斯、椒盐、泊松噪声，实现中值滤波；
2. 选择测试图像实现两种常用梯度算子（Sobel 算子、Prewitt 算子）；
3. 选择测试图像实现理想低通滤波；
4. 选择测试图像实现巴特沃斯高通滤波。

## 源代码

```
1  %椒盐噪声,高斯噪声,泊松噪声以及中值滤波
2  img=imread( 'lena.jpg' );
3  img1=imnoise(img, 'salt & pepper' ,0.02);
4  figure
5  subplot(321);
6  imshow(img1);
7  title('椒盐噪声');
8
9  [h, w] = size(img1);
10
11  for i = 1 : h
12      for j = 1 : w
13          up = max(i - 1, 1);
14          down = min(i + 1, h);
15          left = max(j - 1, 1);
16          right = min(j + 1, w);
17          sub = img1(up : down, left : right);
18          sub = sub(:);
19          img1(i, j) = median(sub);
20      end
21  end
22  subplot(322);
23  imshow(img1);
24  title('中值滤波后');
25
26  img2=imnoise(img, 'gaussian' ,0.02);
27  subplot(323);
28  imshow(img2);
29  title('高斯噪声');
30
31
32  [h, w] = size(img2);
33
34  for i = 1 : h
35      for j = 1 : w
36          up = max(i - 1, 1);
37          down = min(i + 1, h);
38          left = max(j - 1, 1);
39          right = min(j + 1, w);
40          sub = img2(up : down, left : right);
41          sub = sub(:);
```

```

42         img2(i, j) = median(sub);
43     end
44 end
45 subplot(324);
46 imshow(img2);
47 title('中值滤波后');
48
49
50 img3=imnoise(img,'poisson');
51 subplot(325);
52 imshow(img3);
53 title('泊松噪声');
54
55 [h, w] = size(img3);
56
57 for i = 1 : h
58     for j = 1 : w
59         up = max(i - 1, 1);
60         down = min(i + 1, h);
61         left = max(j - 1, 1);
62         right = min(j + 1, w);
63         sub = img3(up : down, left : right);
64         sub = sub(:);
65         img3(i, j) = median(sub);
66     end
67 end
68 subplot(326);
69 imshow(img3);
70 title('中值滤波后');
71
72 %Sobel算子
73 I=imread( 'lena_bw.jpg' );
74 [H,W]=size(I);
75 M=double(I);
76 J=M;
77 for i=2:H-1
78     for j=2:W-1
79         J(i,j)=abs(M(i-1,j+1)-M(i-1,j-1)+2*M(i,j+1)-2*M(i,j-1)+M(i+1,j+1)
80             -M(i+1,j-1))+abs(M(i-1,j-1)-M(i+1,j-1)+2*M(i-1,j)-2*M(i+1,j)+M(i-
81 1,j+1)-M(i+1,j+1));
82     end
83 end
84 subplot(1,2,1);imshow(I);title( ' 原图 ' );
85 subplot(1,2,2);imshow(uint8(J));title( 'Sobel 处理后 ' );
86
87 %Prewitt算子
88 I=imread( 'lena_bw.jpg' );
89 [H,W]=size(I);
90 M=double(I);
91 J=M;
92 for i=2:H-1
93     for j=2:W-1
94         J(i,j)=abs(M(i-1,j+1)-M(i-1,j-1)+M(i,j+1)-M(i,j-1)+M(i+1,j+1)
95             -M(i+1,j-1))+abs(M(i-1,j-1)-M(i+1,j-1)+M(i-1,j)-M(i+1,j)+M(i-1,j+1)-
96 M(i+1,j+1));
97     end
98 end
99 subplot(1,2,1);imshow(I);title( ' 原图 ' );
100 subplot(1,2,2);imshow(uint8(J));title( 'Prewitt 处理后 ' );
101
102 %理想低通滤波
103 G=imread( 'lena.jpg' );
104 J=imnoise(G, 'salt & pepper' ,0.02);
105 subplot(121),imshow(J);title( ' 添加椒盐噪声图像 ' );
106 J=double(J);

```

```

105
106     % 采用傅立叶变换
107     f=fft2(J);
108
109     % 采用矩阵平衡
110     g=fftshift(f);
111     [M,N]=size(f);
112     n=3;
113     d0=45;
114     n1=floor(M/2); % 向下取整
115     n2=floor(N/2);
116     for i=1:M
117         for j=1:N
118             d=sqrt((i-n1)^2+(j-n2)^2);
119             if d<=d0
120                 h=1;
121             else
122                 h=0;
123             end
124             g(i,j)=h*g(i,j);
125         end
126     end
127     g=ifftshift(g);
128     g=uint8(real(ifft2(g)));
129     subplot(122);
130     imshow(g);title( ' 理想低通滤波后图像 ' );
131
132     %巴特沃斯高通滤波
133     J=imread( 'lena.jpg' );
134     subplot(221),imshow(uint8(J));
135     title( ' 模糊图像 ' );
136     J=double(J);
137     f=fft2(J);
138     g=fftshift(f);
139     [M,N]=size(f);
140     n1=floor(M/2);
141     n2=floor(N/2);
142     n=2;
143     d0=20;
144     for i=1:M
145         for j=1:N
146             d=sqrt((i-n1)^2+(j-n2)^2);
147             if d==0
148                 h1=0;
149                 h2=0.5;
150             else
151                 h1=1/(1+(d0/d)^(2*n));
152                 h2=1/(1+(d0/d)^(2*n))+0.5;
153             end
154             gg1(i,j)=h1*g(i,j);
155             gg2(i,j)=h2*g(i,j);
156         end
157     end
158     gg1=ifftshift(gg1);
159     gg1=uint8(real(ifft2(gg1)));
160     subplot(223);
161     imshow(gg1);
162     title( ' 巴特沃斯高通滤波结果 ' );
163     gg2=ifftshift(gg2);
164     gg2=uint8(real(ifft2(gg2)));
165     subplot(224);
166     imshow(gg2);
167     title( ' 巴特沃斯高通加强滤波结果 ' );

```

## 实验效果









