

拓展资源 5.3 实验指导



5.3.1 基于幂次变换的图像增强

1. 实验内容

- (1) 确定幂次变换中的 γ 值。
- (2) 比较不同 γ 值下图像增强的效果。

2. 实验原理

采用不同的 γ 对输入图像进行幂次变换, 可对原图像的对比度进行调整, 获得不同的清晰度感觉。因此可以在主观经验和感受的技术上, 选择适当的 γ , 来增强图像的清晰度。

3. 实验方法及程序

对一幅灰度图像进行幂次变换, 其参考程序设计如下。

```
clear all
close all
I{1}=double(imread('L5_1.bmp'));
I{1}=I{1}/255;
figure(1),subplot(2,4,1),imshow(I{1},[]),hold on
I{2}=double(imread('L5_3.bmp'));
I{2}=I{2}/255;
subplot(2,4,5),imshow(I{2},[]),hold on
for m=1:2
    Index=0;
    for lemta=[0.5 5]
        Index=Index+1;
        F{m}{Index}=I{m}.^lemta;
        subplot(2,4,(m-1)*4+Index+1),imshow(F{m}{Index},[])
    end
end
end
```

4. 实验结果与分析

实验结果如图 5.4 所示。



(a) 输入图 1



(b) $\gamma = 0.5$ 黑色变换结果



(c) 幂次变换 $\gamma = 5$ 结果

图 5.4 幂次变换增强结果



图 5.4 幂次变换增强结果 (续)

通过实验可知，当 $\gamma < 1$ 时，黑色区域被扩展，变得清晰；当 $\gamma > 1$ 时，黑色区域被压缩，变得几乎不可见。

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？



5.3.2 直方图规范化处理

1. 实验内容

- (1) 自己设计目标直方图。
- (2) 将输入图像按目标直方图进行规范化处理。

2. 实验原理

直方图规范化是图像增强的重要手段，由人来确定的目标直方图往往具有较好的视觉感受，因此把输入图像的直方图按照目标直方图规范化后，可以获得更加清晰的图像。

3. 实验方法及程序

对一幅灰度图像采用两种目标直方图来规范化，其参考程序设计如下。

```
clear all
close all

%0. 读图像
I=double(imread('lena_gray.jpg'));
figure,imshow(I,[])
N=32;
Hist_image=hist(I(:),N);           %直方图
Hist_image=Hist_image/sum(Hist_image);
Hist_image_cumulation=cumsum(Hist_image); %累计直方图
figure,stem([0:N-1],Hist_image);
```

```

%1. 设计目标直方图
Index=0:N-1;
Index=0:7;
%正态分布直方图
Hist{1}=exp(-(Index-4).^2/8);
Hist{1}=Hist{1}/sum(Hist{1});
Hist_cumulation{1}=cumsum(Hist{1});
figure,stem([0:7],Hist{1})
%倒三角形状直方图
Hist{2}=abs(15-2*Index);
Hist{2}=Hist{2}/sum(Hist{2});
Hist_cumulation{2}=cumsum(Hist{2});
figure,stem([0:7],Hist{2})
%2. 规定化处理
for m=1:2
    Image=I;
    %2.1 SML 处理
    for k=1:N
        Temp=abs(Hist_image_cumulation(k)-Hist_cumulation{m});
        [Temp1,Project{m}(k)]=min(Temp);
    end
    %2.2 变换后直方图
    for k=1:N
        Temp=find(Project{m}==k);
        if isempty(Temp)
            Hist_result{m}(k)=0;
        else
            Hist_result{m}(k)=sum(Hist_image(Temp));
        end
    end
    figure,stem([0:7],Hist_result{m});
    %2.3 结果图
    Step=256/N;
    for k=1:N
        Index=find(I>=Step*(k-1)&I<Step*k);
        Image(Index)=Project{m}(k);
    end
    figure,imshow(Image,[ ])
end

```

4. 实验结果与分析

实验结果如图 5.5 所示。

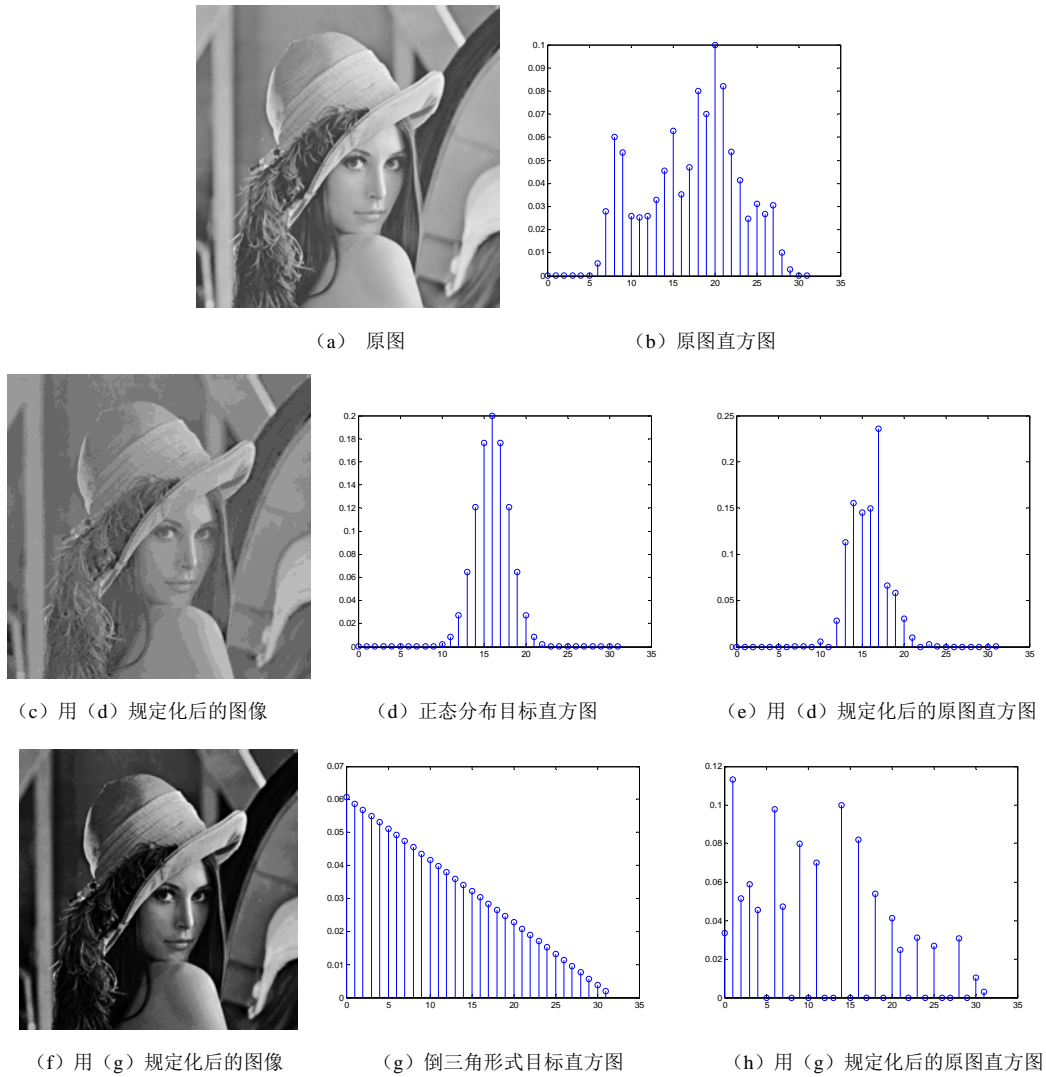


图 5.5 直方图规范化

由图 5.5 (e)、图 5.2 (h) 可以看出，采用直方图规范化技术后，原图的直方图逼近规范化的直方图，从而有相应的结果图 5.5 (c)、图 5.5 (f)。

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？



5.3.3 灰度图像常用平滑、锐化滤波

1. 实验内容

- (1) 采用平滑滤波器对图像平滑。
- (2) 采用“原图——低通图像”及“原图——高通图像”的方法锐化图像。

2. 实验原理

锐化和平滑是图像增强的重要手段，采用前者可以突出图像的细节，采用平滑可以滤除图像中的噪声，从而达到图像清晰的目的。

3. 实验方法及程序

对一幅灰度图像采用多种方法实现平滑、锐化滤波，其参考程序设计如下。

```
clear all
close all

% 0. 原图
I=double(imread('lena_gray.jpg'));
figure,imshow(I,[])

% 1.均值低通滤波
H=fspecial('average',5);
F{1}=double(filter2(H,I));
figure,imshow(F{1},[]);

% 2.gaussian 低通滤波
H=fspecial('gaussian',7,3);
F{2}=double(filter2(H,I));
figure,imshow(F{2},[]);

% 3.增强图像=原图-均值低通滤波
F{3}=2*I-F{1};
figure,imshow(uint8(F{3}),[]);

% 4. 增强图像=原图-高斯低通滤波
F{4}=2*I-F{2};
figure,imshow(uint8(F{4}),[]);

%5. 'prewitt'边缘算子增强
H=fspecial('prewitt');
F{5}=uint8(I+filter2(H,I));
figure,imshow(F{5},[]);

%6. 'sobel'边缘算子增强
H=fspecial('sobel');
F{6}=uint8(I+filter2(H,I));
figure,imshow(F{6},[]);
```

4. 实验结果与分析

实验结果如图 5.6 所示。



图 5.6 灰色图像平滑、锐化

通过实验可知，均值和高斯滤波都使原图模糊，而采用原图减去低通滤波图像方法、prewitt 算子、sobel 算子都可以增强图像边缘。

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？