

实验(sh y àn)目的

- 1 结合实例学习如何在视频显示(xi ànshì)程序中增加图像处理算法;
- 2 理解和掌握(zh àngwò)图像的线性变换和直方图均衡化的原理和应用;
- 3 了解平滑处理的算法和用途, 学习使用均值滤波(jūnzhí bō)、中值滤波和拉普拉斯锐化进行图像增强处理的程序设计方法;
- 4 了解噪声模型及对图像添加噪声的基本方法。

二、实验原理

- 1 灰度线性变换就是将图像中所有点的灰度按照线性灰度变换函数进行变换。

$$g(x, y) = T[f(x, y)]$$

$$g(x, y) = \begin{cases} \alpha f(x, y) & 0 \leq f(x, y) \leq a \\ \beta [f(x, y) - a] + g_a & a \leq f(x, y) < b \\ \gamma [f(x, y) - b] + g_b & b \leq f(x, y) < 255 \end{cases}$$

$$x = 1, 2, \dots, m, \quad y = 1, 2, \dots, n$$

- 2 直方图均衡化通过点运算将输入图像转换为在每一级上都有相等像素点数的输出图像。按照图像概率密度函数 PDF的定义:

$$p_r(r_k) = \frac{n_k}{n} \quad k = 0, 1, 2, \dots, L-1$$

通过转换公式获得:

$$s_k = T(r_k) = \sum_{j=0}^k p_r(r_j) = \sum_{j=0}^k \frac{n_j}{n} \quad k = 0, 1, 2, \dots, L-1$$

板包括了其周围的临近像素。将模板中的全体像素的均值（中值）来代替原来像素值的方法。

4 拉普拉斯算子如下：

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

拉普拉斯算子首先将自身与周围的 8 个像素相减，表示自身与周围像素的差异，再将这个差异加上自身作为新像素的灰度。

三、 实验步骤

1 启动 MATLAB 程序，对图像文件分别进行灰度线性变换（参考教材 57 页，例 4.1）、直方图均衡化（参考教材 64 页，例 4.6）、均值滤波（参考教材 69 页，例 4.9）、中值滤波（参考教材 73 页，例 4.11）和梯度锐化操作（参考教材 76 页，例 4.12）。添加噪声，重复上述(sh èngsh ù)过程观察处理结果。

2 记录(j ì l ì)和整理实验报告：

对图像文件进行(j ì n x ù g)灰度线性变换

(1) 对图像(t ú x i ù ng)pout.tif，将其小于 30 的灰度值不变，将 30 到 150 的灰度值拉伸到 30 到 200，同时压缩 150 到 255 的灰度值到 200 到 255 之间。

```
I=imread('pout.tif');
imshow(I);
I=double(I);
[M,N]=size(I);
for i=1:M
    for j=1:N
        if I(i,j)<=30
            I(i,j)=I(i,j);
```

```

        I(i,j)=(200-30)/(150-30)*(I(i,j)-30)+30;
    else
        I(i,j)=(255-200)/(255-150)*(I(i,j)-150)+200;
    end
end
end
end
figure(2);imshow(uint8(I

```



2) 对图像 pout.tif 添加高斯噪声后进行灰度值线性变换

```

J=imread('pout.tif');
I=imnoise(J,'gaussian',0,0.01);
imshow(I);
I=double(I);
[M,N]=size(I);
for i=1:M
    for j=1:N
        if I(i,j)<=30
            I(i,j)=I(i,j);
        elseif I(i,j)<=150
            I(i,j)=(200-30)/(150-30)*(I(i,j)-30)+30;
        else
            I(i,j)=(255-200)/(255-150)*(I(i,j)-150)+200;
        end
    end
end
end
figure(2);imshow(uint8(I);

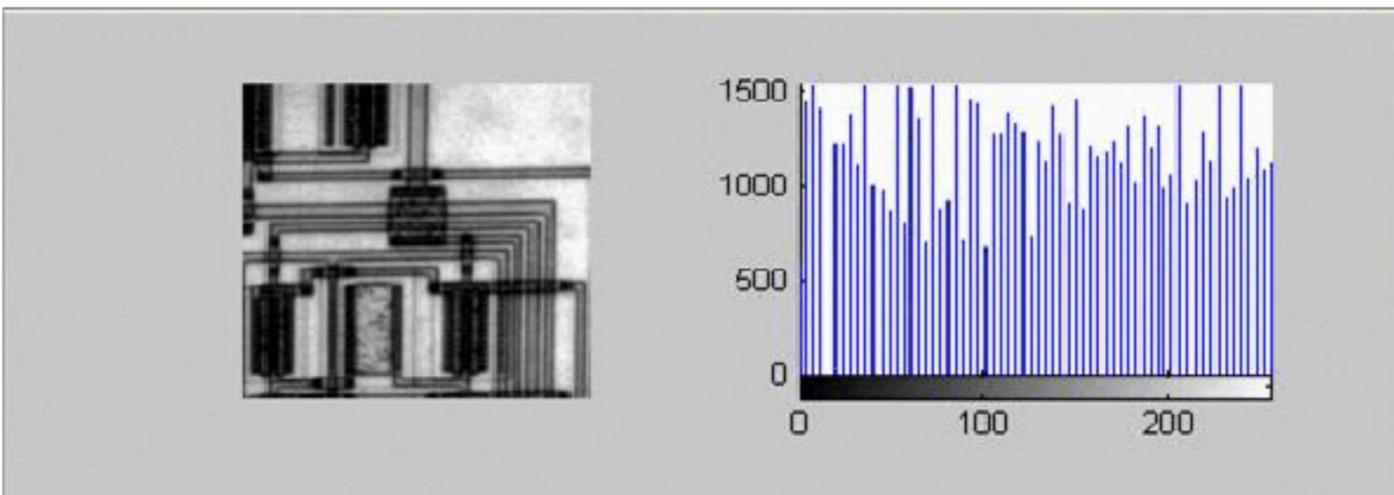
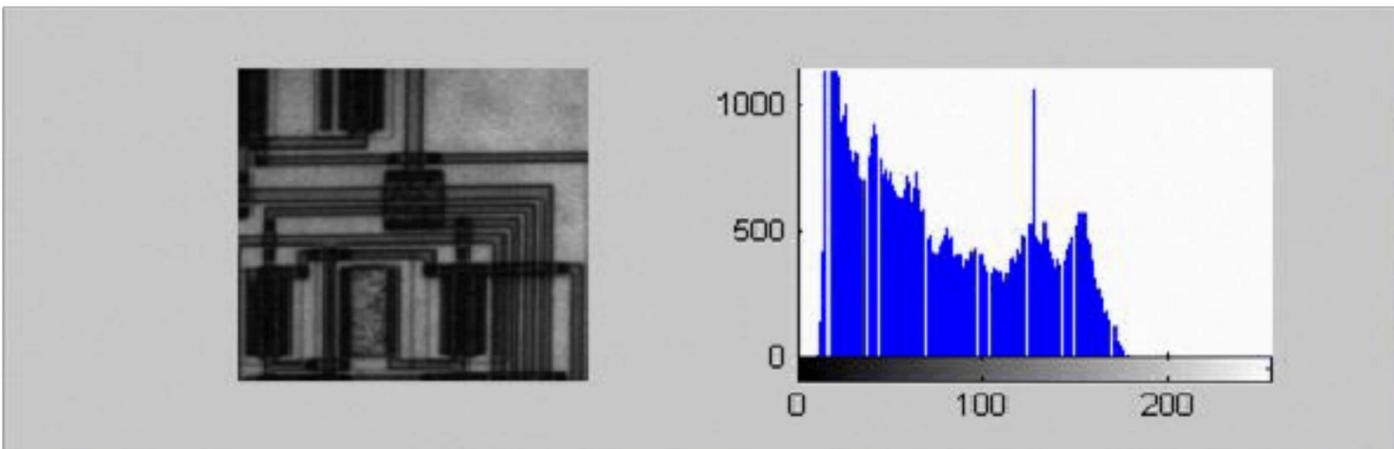
```



(j ñx ñg) 直方图均衡化:

(1) 原图(yu án t ú)

```
I=imread('circuit.tif');
figure
subplot(221);imshow(I)
subplot(222);imhist(I)
I1=histeq(I);
figure
subplot(221);imshow(I1)
subplot(222);imhist(I1)
```



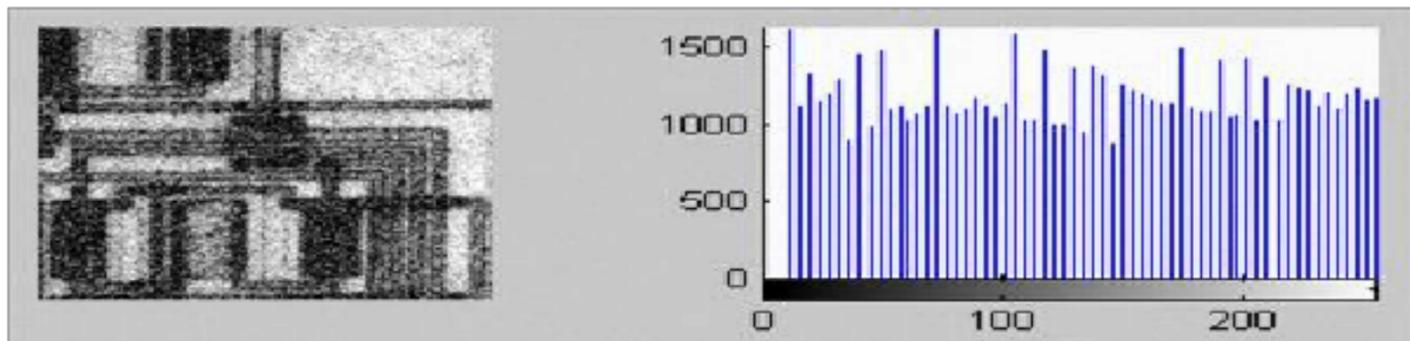
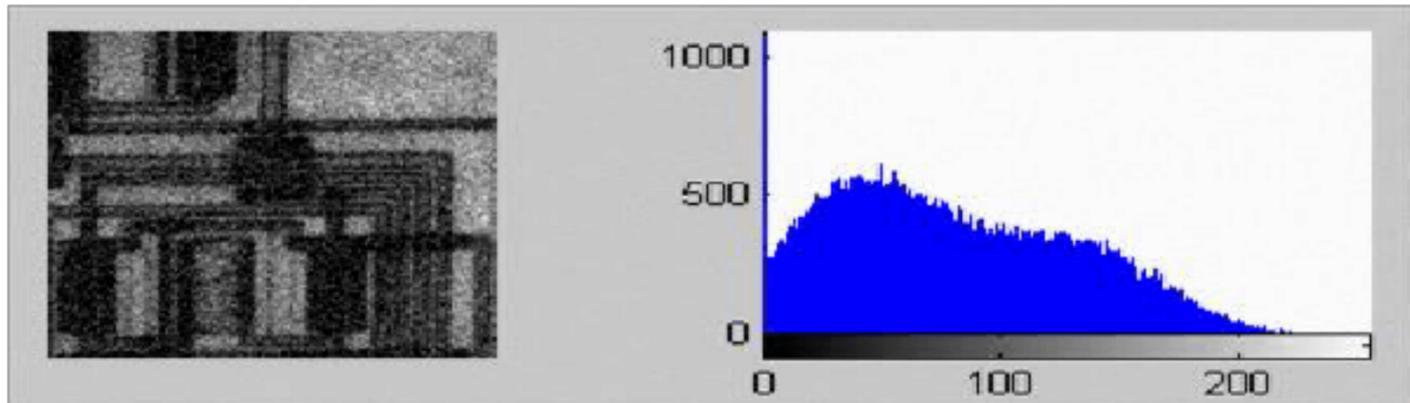
(2) 加入(ji ā ù) 高斯噪声

```
J=imread('circuit.tif');
```

```

figure
subplot(221);imshow(I)
subplot(222);imhist(I)
I1=histeq(I);
figure
subplot(221);imshow(I1)
subplot(222);imhist(I1)

```



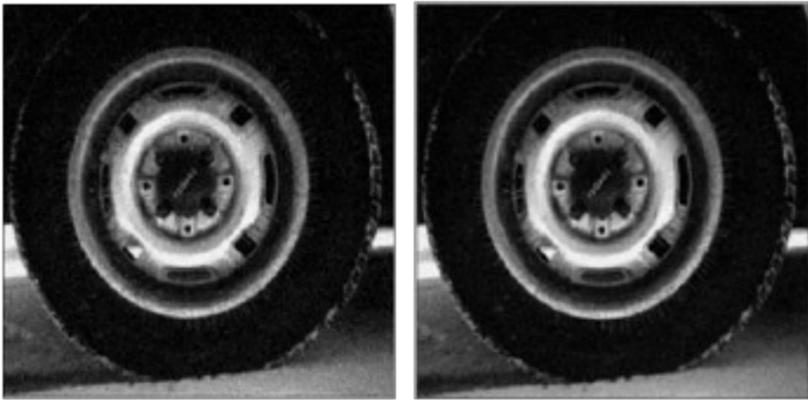
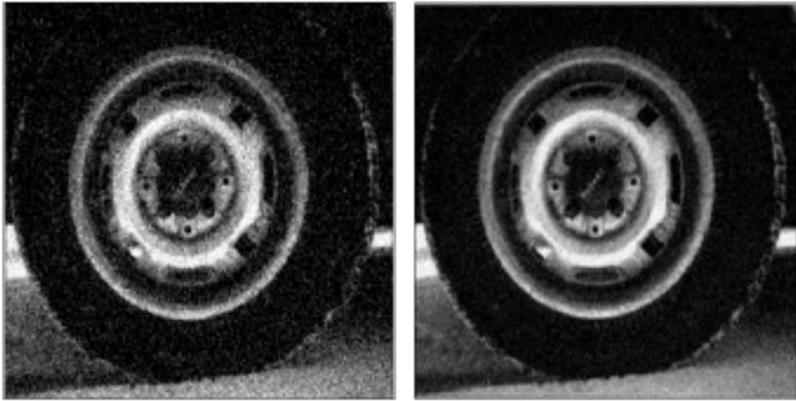
(j ūn zh)滤波

(1) 原图(yu án t ū)

```

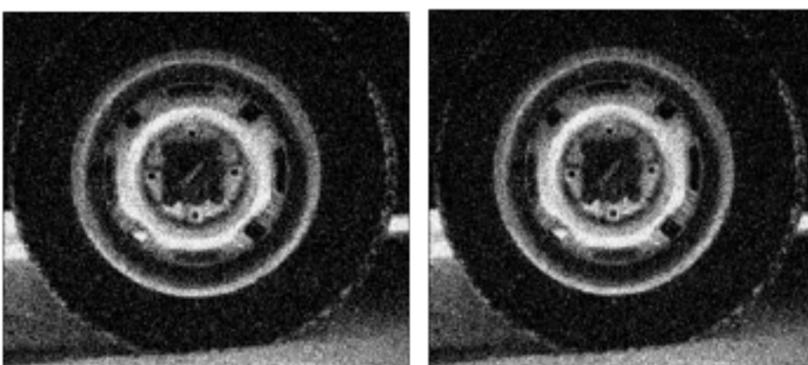
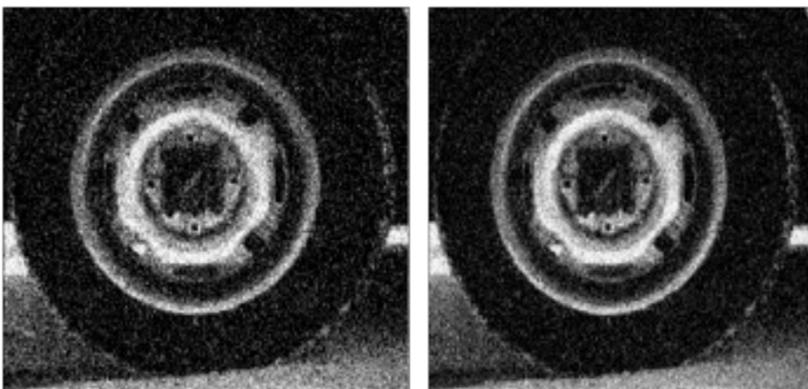
I=imread('tire.tif');
[M,N]=size(I);
II1=zeros(M,N);
for i=1:16
    II(:, :, i)=imnoise(I,'gaussian',0,0.01);
    II1=II1+double(II(:, :, i));
    if or(or(i==1,i==4),or(i==8,i==16));
        figure;
        imshow(uint8(II1/i));
    end
end
end

```



2) 加高斯 (g ā o s) 噪声

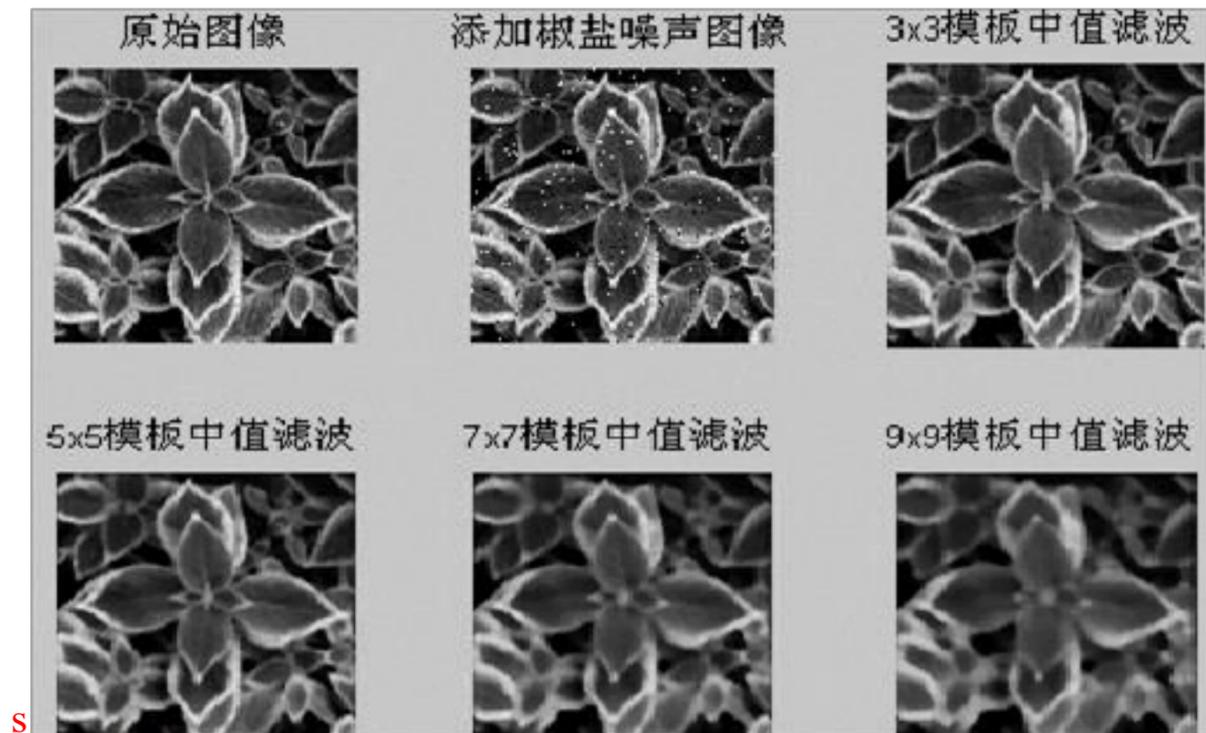
```
J=imread('tire.tif');
I=imnoise(J,'gaussian',0,0.01);
[M,N]=size(I);
II=zeros(M,N);
for i=1:16
    II(:,i)=imnoise(I,'gaussian',0,0.01);
    II1=II1+double(II(:,i));
    if or(or(i==1,i==4),or(i==8,i==16));
        figure;
        imshow(uint8(II1/i));
    end
end
end
```



4. (zhōng zhí) 滤波:

源程序和结果(jiē guǒ) :

```
I=imread('hua.jpg');  
J=imnoise(I,'salt & pepper',0.02);  
subplot(231),imshow(I);title('原始(yuánshǐ) 图像');  
  
subplot(232),imshow(J);title('添加椒盐噪声(zàoshēng) 图像')  
  
k1=medfilt2(J);  
k2=medfilt2(J,[5,5]);  
k3=medfilt2(J,[7,7]);  
k4=medfilt2(J,[9,9]);  
  
subplot(233),imshow(k1);title('3x3 模板中值滤波')  
  
subplot(234),imshow(k2);title('5x5 模板中值滤波')  
  
subplot(235),imshow(k3);title('7x7 模板中值滤波')  
  
subplot(236),imshow(k4);title('9x9 模板中值滤波')
```



梯度锐化操作:

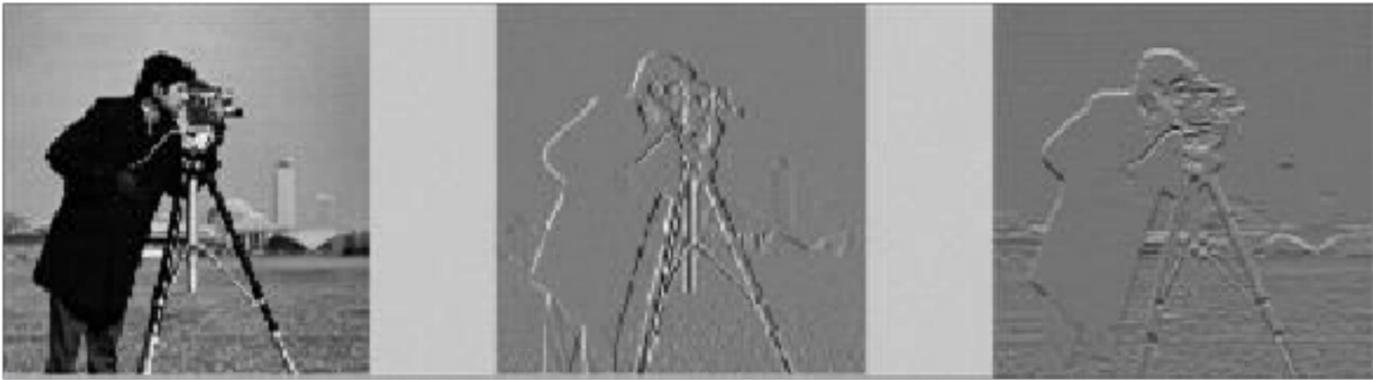
(1) 原图

```
I=imread('cameraman.tif');
```

```

H=fspecial('Sobel' );
H=H';
TH=filter2(H,I);
subplot(132),imshow(TH,[]);
H=H';
TH=filter2(H,I);
subplot(133),imshow(TH,[])

```

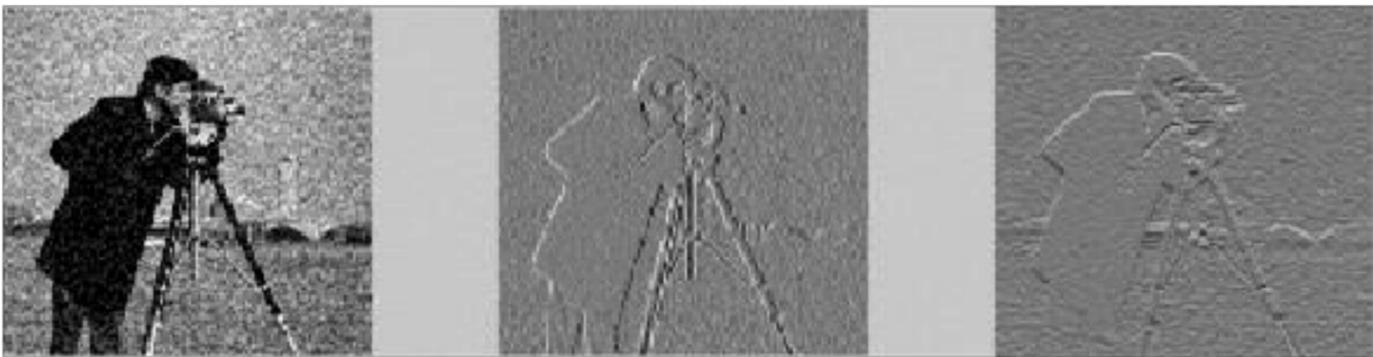


2) 加入(ji ā ŭ) 高斯噪声

```

J=imread('cameraman.tif');
I=imnoise(J,'gaussian',0,0.01)
subplot(131),imshow(I)
H=fspecial('Sobel');
H=H';
TH=filter2(H,I);
subplot(132),imshow(TH,[]);
H=H';
TH=filter2(H,I);
subplot(133),imshow(TH,[])

```



四、 思考题

1. 设定不同的斜率值和截距，显示效果(xi àogu ò) 会怎样？

ùfen) 进行增强或减弱，将

会改变图像的对比度。

2. 直方图均衡化是什么(sh énmé)意思？它的主要用途是什么？

直方图均衡化就是经过一个点变换使不均匀的直方图变为均衡分布的直方图，增加图像的灰度范围和 增强图像对比度

3. 均值（中值）滤波的模板大小对处理效果有什么影响？

中值滤波所选的模版越大其滤波效果（去除噪声）越好，但是原始图像中的有效部也跟着被滤波，但其边缘不会模糊，即在滤波的同时保持了图像的细节清晰。

图像(t úxi àng)几何变换

一、实验(sh yàn)目的

1 结合实例学习如何在视频(sh pǐn)显示程序中增加图像处理算法；

ánzhu ǎn)的原理和应用;

二、实验原理

1 初始坐标为 (x, y) 的点经过平移 (x_0, y_0) , 坐标变为 $(x',$

$y')$, 两点之间的关系为: $\begin{cases} x' = x + x_0 \\ y' = y + y_0 \end{cases}$, 以矩阵形式表示为:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & x_0 \\ 0 & 1 & y_0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

2 图像的镜像变换是以图像垂直中轴线或水平中轴线交换图像的变换, 分为垂直镜像变换和水平镜像变换, 两者的矩阵形式分别为:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

3 图像缩小和放大变换矩阵相同:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_x & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

当 $S_x \leq 1, S_y \leq 1$ 时, 图像(t úxi àng)缩小; $S_x \geq 1, S_y \geq 1$ 时, 图像(t úxi àng)放大。

4 图像(t úxi àng)旋转定义为以图像中某一点为原点以逆时针或顺时针方向旋转一定角度。其变换矩阵为:

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

旋转矩阵是绕坐标轴原点进行的，如果是绕一个指定点 (a,b)

旋转，则需要将坐标

系平移到该点，进行旋转，然后再平移回到新的坐标原点。

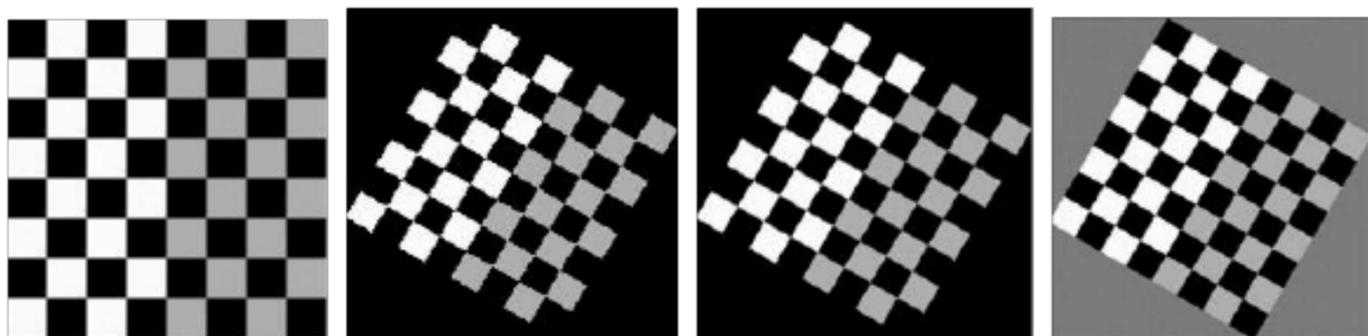
三、实验步骤

1 启动 MATLAB 程序，对图像文件分别进行生成、失真和校正；（参考教材 115 页，例 5.8，例 5.9）

2 记录和整理实验报告

1. affine 变换

```
f=checkerboard(24);  
figure(1);  
imshow(f);  
s=0.7;  
theta=pi/6;  
T=[s*cos(theta) s*sin(theta) 0  
   -s*sin(theta) s*cos(theta) 0  
   0 0 1];  
tform=maketform('affine',T);  
g1=imtransform(f,tform,'nearest');  
figure(2);imshow(g1);  
g2=imtransform(f,tform);  
figure(3);imshow(g2);  
g3=imtransform(f,tform,'FillValue',0.5);  
figure(4);imshow(g3);
```



2. 失真(shìzhēn)校正:

```
f = checkerboard(24);  
figure(1);  
imshow(f);
```

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/875302333103011222>