

西安交通大学

计算机视觉与
模式识别

计算机 53 班

龙思宇

2150500103

一、 傅里叶变换

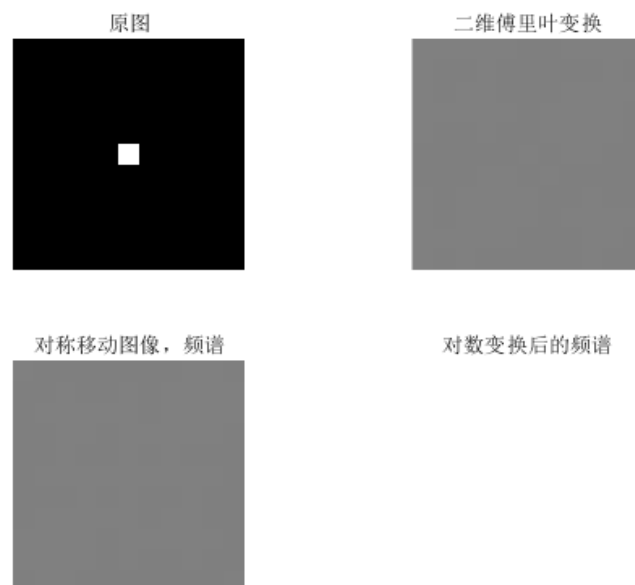
1. 尝试分析 F1, F2, F1 - F2 的频谱信息

F1（冲激响应）的频谱信息

源代码

```
I = zeros(11,11);  
I(6,6) = 2;  
fI = fft2(I);  
sfI = fftshift(fI);  
temp = log(1+abs(sfI));  
subplot(2,2,1),imshow(I,[]),title('原图');  
subplot(2,2,2),imshow(abs(fI),[]),title('二维傅里叶变换');  
subplot(2,2,3),imshow(abs(sfI),[]),title('对称移动图像, 频谱');  
subplot(2,2,4),imshow(temp,[]),title('对数变换后的频谱');
```

结果



由移频后的图像可知冲激响应并不对图像的频谱做处理，仅仅是对高低频信息同时放大了振幅。

F2（运动模糊）的频谱信息

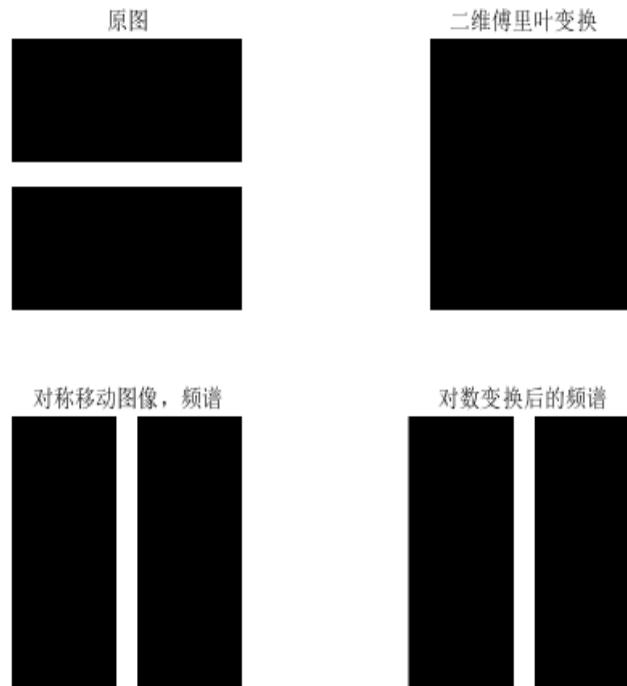
```
I = [zeros(5,11); 1/11*ones(1,11); zeros(5,11)];  
fI = fft2(I);
```

```

sfI = fftshift(fI);
temp = log(1+abs(sfI));
subplot(2,2,1),imshow(I,[]),title('原图');
subplot(2,2,2),imshow(abs(fI),[]),title('二维傅里叶变换');
subplot(2,2,3),imshow(abs(sfI),[]),title('对称移动图像, 频谱');
subplot(2,2,4),imshow(temp,[]),title('对数变换后的频谱');

```

结果



由移频后的图像可知 f1 在 X 方向允许低频分量通过，因此在 X 方向上只有中间低频区域存在较大的取值。

F1-F2 的频谱信息

源代码

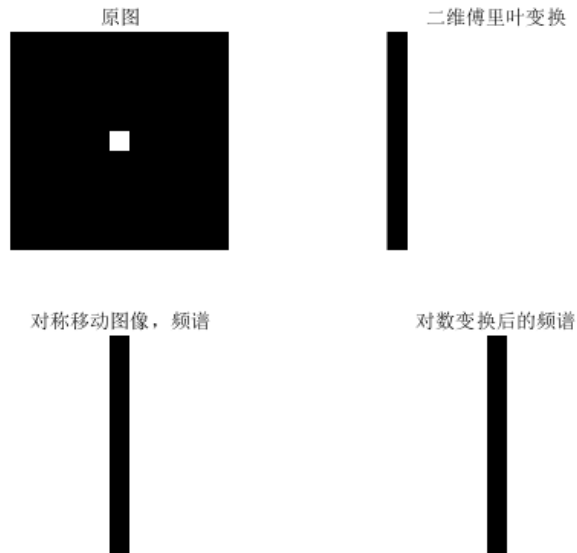
```

I=zeros(11,11);
I(6,6)=2;
I=I-[zeros(5,11); 1/11*ones(1,11); zeros(5,11)];
fI=fft2(I);
sfI=fftshift(fI);
temp=log(1+abs(sfI));
subplot(2,2,1),imshow(I,[]),title('原图');
subplot(2,2,2),imshow(abs(fI),[]),title('二维傅里叶变换');

```

```
subplot(2,2,3),imshow(abs(sfI),[]),title('对称移动图像, 频谱');
subplot(2,2,4),imshow(temp,[]),title('对数变换后的频谱');
```

结果



由移频后的图像可知 f_1-f_2 在 X 方向允许高频分量通过，因此在 X 方向上只有中间低频区域存在较小的取值。

2. 找自己拍摄的一副照片，缩小成 256×256 ，利用 f_1, f_2, f_1-f_2 进行卷积，观察得到的图像特征

源代码

```
clc;clear;
f2 = [zeros(5,11); 1/11*ones(1,11); zeros(5,11)];
F2 = fft2(f2);
f1 = zeros(11,11);
F1 = fft2(f1);
cat = imread('cat_2.jpg');
cat = cat(:,:,1);
cat_f1_res = filter2(f1,cat,'same');
cat_f2_res = filter2(f2,cat,'same');
cat_f1_f2_res = filter2(f1 - f2,cat,'same');
cat_f1_res = uint8(cat_f1_res);
cat_f2_res = uint8(cat_f2_res);
cat_f1_f2_res = uint8(cat_f1_f2_res);
figure(1);imshow(cat);
```

```
figure(2);imshow(cat_f1_res);  
figure(3);imshow(cat_f2_res);  
figure(4);imshow(cat_f1_f2_res);
```

结果

原图



通过F1滤波后



通过F2滤波后



通过F1-F2滤波后



观察上面的图像，可以看见经过一个低通滤波器F2后，图像细节变模糊了，符合上课所讲的知识，当经过一个高通滤波器F1-F2后，图像的细节变得清晰了。

观察上面四幅图的频谱信息，如下：

源代码

```
clear;clc;
f1=zeros(11,11);
f1(6,6)=2;
f2=[zeros(5,11); 1/11*ones(1,11); zeros(5,11)];
cat=imread('cat_2.jpg');
cat=cat(:,:,1);
cat_f1_res=filter2(f1,cat,'same');
cat_f2_res=filter2(f2,cat,'same');
```

```

cat_f1_f2_res = filter2(f1 - f2, cat, 'same');

cat = fft2(cat);
cat = fftshift(cat);
cat = log(1+abs(cat));

cat_f1_res = fft2(cat_f1_res);
cat_f1_res = fftshift(cat_f1_res);
cat_f1_res = log(1+abs(cat_f1_res));

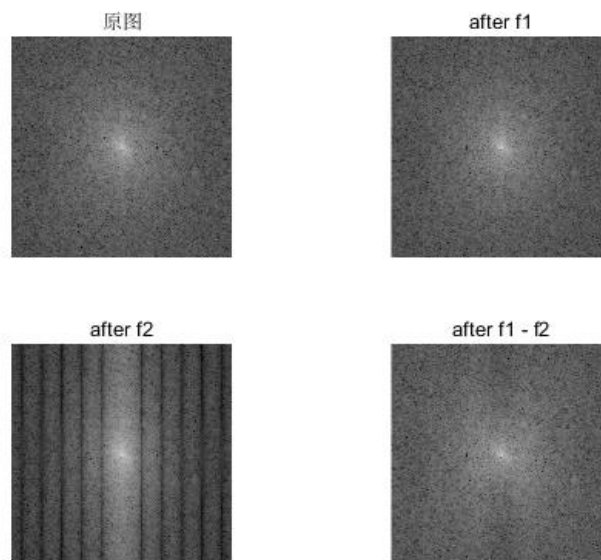
cat_f2_res = fft2(cat_f2_res);
cat_f2_res = fftshift(cat_f2_res);
cat_f2_res = log(1+abs(cat_f2_res));

cat_f1_f2_res = fft2(cat_f1_f2_res);
cat_f1_f2_res = fftshift(cat_f1_f2_res);
cat_f1_f2_res = log(1+abs(cat_f1_f2_res));

subplot(2,2,1), imshow(cat, []), title('0-14');
subplot(2,2,2), imshow(cat_f1_res, []), title('after f1');
subplot(2,2,3), imshow(cat_f2_res, []), title('after f2');
subplot(2,2,4), imshow(cat_f1_f2_res, []), title('after f1 - f2');

```

结果



从上面的频谱图来看，图像经过冲激响应 f_1 处理后，频谱信息基本没有变化，当经过一个在X方向上的低通滤波器 f_2 后，在X方

向的高频分量被削减，当经过一个高通滤波器f1-f2后，可以看到高频分量相对突出了许多。

3. 如果频谱信息和我们说的对应不上，为什么？

频谱信息基本能和上课所讲对应上。

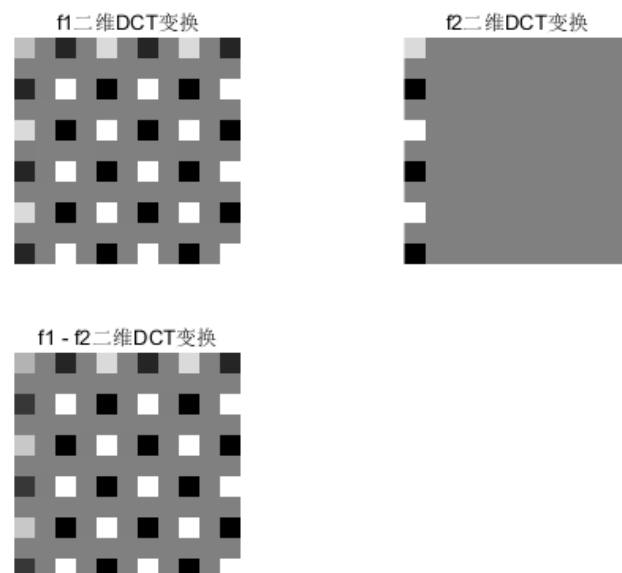
二、 离散余弦变换

1. 尝试利用离散余弦变换分析 f1, f2, f1-f2 的频谱信息

源代码

```
F1_DCT = dct2(f1);  
figure(6), subplot(2,2,1), imshow(F1_DCT, []), title('f1二维DCT变换');  
F2_DCT = dct2(f2);  
figure(6), subplot(2,2,2), imshow(F2_DCT, []), title('f2二维DCT变换');  
F1_F2_DCT = dct2(f1 - f2);  
figure(6), subplot(2,2,3), imshow(F1_F2_DCT, []), title('f1 - f2二维DCT变换');
```

结果



2. 如果频谱信息和我们所说的对应不上，为什么？

结果基本能和上课内容对应上。