

# matlab小技巧

## ▼ matlab小技巧

- 1、如何利用movie保存动图
- 2、傅里叶fft变换后的幅度恢复
- 3、消除surf画图时的网格线
- 4、在图像上写字
- 5、fft2()进行夫琅合费衍射，变换后坐标的恢复

### 1、如何利用movie保存动图

```
fmat=moviein(100) %提前声明fmat是一个100帧的图像
for m=1:circle
    %%%图像作图
    fmat(:,m)=getframe; %抓取当前图窗中的图像
    %需要注意，getframe抓取的为当前图窗中的图像，若利用subplot...
    %在一个figure中有多个图像，则抓取的为最后一个图窗中的图像
    %即仅可以抓取图窗中图像，不能抓取一个figure
end

movie(fmat,10,30); #以30帧的速率播放fmat 10次
```

如果想将这些动图保存为本地文件，则可以选择保存为<.gif>文件

- 利用frame2im
- 将图形数据frame一张张保存为image，之后imwrite保存下来

```
for m=1:circle
    im=frame2im(fmat(:,m));
    [imind,cm]=rgb2ind(im,256);
    if m==1
        imwrite(imind,cm,'A.gif','gif','Loopcount',inf,"DelayTime",1);
        %Loopcount设置为inf，则gif图像会循环播放
        %DelayTime设置为1，则图像会在1s后播放下一帧
    else
        imwrite(imind,cm,'A.gif','gif','WriteMode','append',"DelayTime",1);
        %append使得图像追加在一个图像之后
    end
end
```

### 2、傅里叶fft变换后的幅度恢复

在傅里叶变换后需要进行幅度恢复。

## 1. 一维傅里叶变换时，即matlab中代码如下：

```
%A为signal 大小为1xN
f=fft(A);
%幅度需要除以N，N为矩阵点数
f=f./N;
%单边谱时，需要将0频分量×2.
%双边谱时，则不需要
%f(1)=f(1)*2;
```

## 见matlab官网示例

计算信号的傅里叶变换。

```
Y = fft(X);
```

计算双侧频谱 P2。然后基于 P2 和偶数信号长度 L 计算单侧频谱 P1。

```
P2 = abs(Y/L);
P1 = P2(1:L/2+1);
P1(2:end-1) = 2*P1(2:end-1);
```

定义频域 f 并绘制单侧幅值频谱 P1。与预期相符，由于增加了噪声，幅值并不精确等于 0.7 和 1。一般情况下，较长的信号会产生更好的频率逼近值。

```
f = Fs*(0:(L/2))/L;
plot(f,P1)
title("Single-Sided Amplitude Spectrum of X(t)")
xlabel("f (Hz)")
ylabel("|P1(f)|")
```

若傅里叶逆变换时则相反，需要×N

## 2. 二维傅里叶变换时

```
%N为矩阵A的大小，傅里叶变换后的f大小与A一致
f=fft2(A)./N^2;
```

## 3、消除surf画图时的网格线

利用surf可以画出三维图像，但有时会发现图像中非常黑暗，其原因并不是colorbar出了问题，而是surf画图时默认会加上网格的边界线，因此若坐标很密，则网格的边界线会掩盖住三维图像本身的颜色。可以使用下列方法进行解决。

```
surf(X,Y,Z);
shading flat;
```

## 4、在图像上写字

具体见博客[matlab如何在图像上写字](#)

这里仅给出常用的东西

### 1. 利用text函数写字

```
x = linspace(0,10,50);
y = sin(x);
plot(x,y)

txt = '\leftarrow sin(\pi) = 0';
text(pi,sin(pi),txt);
```

text()函数中的坐标为画图时所对应的坐标。

### 2. text()中可调的参数有多种：

- 'FontSize':字体大小\, 一般10——18
- 'Color':颜色, 为[r,g,b]三色矩阵, r\g\b均在 (0, 1) 之间

### 3. 若想在输入的txt中加入变量, 则可以如下操作：

```
txt=['变量: ',num2str(x)];
text(pi,sin(pi),txt);
```

注意字符串拼接时, 中间需要加入','以隔开。

## 5、fft2()进行夫琅合费衍射, 变换后坐标的恢复

傅里叶光学中夫琅合费衍射为衍射光的傅里叶变换, 但在变换后其空间光谱的坐标为 $(f_x, f_y)$ , 因此坐标需要恢复才可变成真实坐标。

傅里叶光学中, 夫琅合费衍射表示如下：

$$C = \exp \left\{ jk \left[ z + \frac{1}{2z} (x^2 + y^2) \right] \right\} \cdot \frac{1}{j\lambda z}$$

(其中z为传播距离)

但还需谨记, 傅里叶变换中的空间频率的转换关系：

$$f_x = \frac{x}{\lambda z}, f_y = \frac{y}{\lambda z}$$

在FFT后其矩阵对应的横纵坐标对应 $(f_x, f_y)$ 。

### 坐标恢复：

1. 根据信号与系统的知识，信号采样间隔与傅里叶变换后的频谱存在对应关系。  
设信号采样间隔为 $\Delta$ ，则变换后频谱的频谱范围为 $\frac{1}{\Delta}$ 。
2. 因此在二维FFT变换中，横纵坐标的范围分别为 $\frac{1}{\Delta_x}, \frac{1}{\Delta_y}$ 。
3. 则其矩阵中点的间隔为(N为矩阵采样点的间隔数，设横纵坐标间隔数均为N)

$$\Delta f_x = \frac{1}{\Delta_x N},$$
$$\Delta f_y = \frac{1}{\Delta_y N}$$

4. 根据已知关系

$$f_x = \frac{x}{\lambda z}, f_y = \frac{y}{\lambda z}$$

则可以得到变换后的横纵坐标的间隔 (设 $\Delta_x = \Delta_y = \Delta$ )

$$\Delta x = \lambda z \Delta f_x = \frac{\lambda z}{\Delta N} = \Delta y$$

5. 则变换后的空间频谱矩阵大小若为 $N+1 \times N+1$ ，其横纵坐标分别为

```
x=[-N/2:N/2].*delta_x;  
y=x;  
[X,Y]=meshgrid(x,y);
```

(其中delta\_x即为 $\Delta_x$ )