

## 实验2 FFT 及卷积的计算

一. 函数说明:

### 1. 用 MATLAB 计算 DFT 及 IDFT

(1)fft():计算信号的离散傅立叶变换, 调用格式如下:

- ◆ fft(x):对 x 进行默认点数的离散傅立叶变换;
- ◆ fft(x, M):对 x 进行 M 点离散傅立叶变换;

(2)ifft():计算信号的离散傅立叶逆变换, 调用格式如下:

- ◆ ifft(x):对 x 进行默认点数的离散傅立叶逆变换;
- ◆ ifft(x, M):对 x 进行 M 点离散傅立叶逆变换;

### 2. 圆周卷积与线性卷积

Matlab 中计算线性卷积的可以调用 **conv**,计算圆周卷积可以调用 **cconv**,在 Matlab 中输入 help conv 及 help cconv 可以找到使用帮助。



二. 使用 FFT 计算线性卷积与直接计算线性卷积对比

```
x=input('输入第一个序列=');
h=input('输入第二个序列=');
L=length(x)+length(h)-1;
XE=fft(x,L);
HE=fft(h,L);
y1=ifft(XE.*HE);
k=0:1:L-1;
subplot(2,1,1);
stem(k,y1);
title('基于 DFT 的卷积结果');
xlabel('时间序号 n');ylabel('振幅');
y2=conv(x,h);
```

```
subplot(2,1,2);  
stem(k, y2);  
title('线性卷积');  
xlabel('时间序号 n');ylabel('振幅');
```

### 补充：使用 Matlab 计算 DTFT

```
k=input('频率点数量=');  
num=input('分子系数=');  
den=input('分母系数=');  
w=0:pi/(k-1):pi;  
h=freqz(num,den,w);  
plot(w/pi,abs(h));grid;  
title('幅度谱');  
xlabel('\omega/\pi');ylabel('幅度');
```

说明：num 为  $H(z)$  的分子的系数，从左到右按照  $z$  的降幂排列，最后一项为常数项，中间系数为零的要写零

den 为  $H(z)$  的分母的系数，从左到右按照  $z$  的降幂排列，最后一项为常数项，中间系数为零的要写零

根据时域中的  $f(n)$  如何得到  $H(z)$  的分子分母多项式的系数呢 num 和 den 呢？这道题可以直接算，也可以用 `ztrans(fn,n,z)`