

### 知识点Z3.9

# Matlab求解离散系统的零状态响应

#### 主要内容:

Matlab求解离散系统响应的函数

#### 基本要求:

了解Matlab求解离散系统零状态响应的函数调用方法



### Z3.9 Matlab求解离散系统的零状态响应

在零状态时，MATLAB工具箱提供了一个**filter**函数，计算由差分方程描述的系统响应，其调用格式为

$$y=\text{filter}(b,a,f)$$

其中 $b=[b_0,b_1,b_2,\dots, b_m]$ ， $a=[a_0,a_1,a_2,\dots, a_n]$ 分别是差分方程左右的系数向量， $f$ 表示输入序列， $y$ 表示系统的零状态响应。注意输出和输入序列的长度相同。



# 3.1 差分方程的建立及经典解法

**例** 输入信号 $f(k)=s(k)+d(k)$ ，其中 $s(k)=(2k)0.9^k$ ， $d(k)$ 是随机噪声信号。求以下系统的零状态响应(均值滤波结果)，取 $M=5$  (滤波器窗长)。

$$y(k) = \frac{1}{M} \sum_{n=0}^{M-1} f(k-n)$$

**解：**

```
R=51;
d=rand(1,R)-0.5;
k=0:R-1;
s=2*k.*(0.9.^k);
f=s+d;
figure(1);stem(k,f,'.');
M=5;b=ones(M,1)/M;
a=1;
y=filter(b,a,f);
figure(2);
stem(k,y,'.');
```

