

## 实验二 冲激响应与阶跃响应

### 一、实验名称

冲激响应与阶跃响应

### 二、实验目的

掌握离散系统的冲激响应与阶跃响应及其 MATLAB 的实现方法。

### 三、实验器材

安装 MATLAB 软件的电脑一台

### 四、实验原理

1. (1) 单位序列（单位脉冲序列）MATLAB 描述。

MATLAB 函数可写为

```
k=[k1:k2];           %k1,k2 为时间序列的起始及终止时间序号  
fk=[(k-k0)==0];      %k0 为 $\delta(k)$ 在时间轴上的位移量  
stem(k,fk)
```

- (2) 单位阶跃序列 MATLAB 描述。

MATLAB 函数可写为

```
k=[k1:k2]           %k1,k2 为时间序列的起始及终止时间序号  
fk=[(k-k0)>=0]      %k0 为 $\varepsilon(k)$ 在时间轴上的位移量  
stem(k,fk)
```

2. 离散系统的时域响应

MATLAB 提供了求离散系统响应的专用函数 `filter()`

`filter` 函数能求出差分方程描述的离散系统在指定时间范围内的输入序列所产生的响应序列的数值解。其调用格式如下：`filter(b,a,x)`

其中，`b` 和 `a` 是由描述系统的差分方程的系数决定的、表示离散系统的两个行向量；`x` 是包含输入序列非零样点的行向量。上述命令将求出系统在与 `x` 的取样时间点相同的输出序列样值。

### 五、实验内容

1. 画出单位序列  $\delta(k)$  在  $-3 \leq k \leq 3$  区间的波形。

2.画出单位阶跃序列  $\varepsilon(k)$  在  $-2 \leq k \leq 5$  区间的波形。

3.利用函数 `filter()`，描述离散系统的差分方程为  $y(k)+2y(k-1)+y(k-2)=f(k)$  且该系统输入序列为  $f(k)=3\left(\frac{1}{2}\right)^k \varepsilon(k)$ ，用 MATLAB 求系统的单位序列响应  $h(k)$  和系统响应  $y(k)$ 。

## 六、实验报告要求

- 1、实验目的概述；
- 2、实验原理分析；
- 3、将源代码及其运行结果附在报告中并加以分析说明；
- 4、实验收获及体会；