

数字实验一 离散时间信号和系统分析

一、实验目的

- 1、复习离散时间信号和系统的基本概念及其运算的实现。
- 2、通过仿真实验，建立对典型的离散时间信号和系统的直观认识。

二、实验内容

1. 在 $n=[-15,15]$ 之间产生离散时间信号

$$x(n) = \begin{cases} 3n & -4 \leq n \leq 4 \\ 0 & \text{others} \end{cases}$$

2. 产生复信号

$$\begin{aligned} x(n) &= e^{j(\pi/8)n} & 0 \leq n \leq 32 \\ x(n) &= e^{(-0.1+0.3j)n} & -10 \leq n \leq 10 \end{aligned}$$

并画出它们的实部和虚部及幅值和相角。

3. 已知序列

$$x(n) = \begin{cases} 2 & n = 0 \\ 1 & n = 2 \\ -1 & n = 3 \\ 3 & n = 4 \\ 0 & \text{others} \end{cases}$$

分别画出 $x(n)$, $x(n-3)$ 和 $x(-n)$ 。

4. 已知序列 $x[n] = \{1, 2, 3, 4; k = 0, 1, 2, 3\}$, $y[n] = \{1, 1, 1, 1; k = 0, 1, 2, 3, 4\}$, 计算 $x[n] * y[n]$ 并画出卷积结果。

5. 求离散时间系统

$$y[n] + 4y[n-1] + 2y[n-2] + y[n-3] = x[n]$$

的单位脉冲响应 $h[k]$ 。

6. 求

- $x(k) = \cos(n)u(n)$ 的 Z 变换;
- $X(z) = \frac{1}{(1+z)(2+z)}$ 的 Z 反变换。

7. 求系统传递函数 $H(z) = \frac{1+2z}{1+2z+z^2}$

- 零极点并画出零极点图;
- 系统的单位脉冲响应 $h(n)$ 和频率响应 $H(e^{j\Omega})$

三、实验报告要求

1. 列出本实验编写的所有文件及各项实验结果曲线，加注必要的说明。
2. 总结实验体会及实验中存在的问题。