

浙江大学实验报告

专业：信息工程
姓名：姚桂涛
学号：3190105597
日期：2021 年 10 月 12 日
地点：——

课程名称：数字信号处理 指导老师：徐元欣 成绩：_____
实验名称：有限长序列、频谱、DFT 的性质 实验类型：演示 同组学生姓名：——

一、实验目的和要求

设计通过演示实验，建立对典型信号及其频谱的直观认识，理解 DFT 的物理意义、主要性质。

二、实验内容和步骤

2-1 用 MATLAB，计算得到五种共 9 个序列：

2-1-1 实指数序列 $x(n) = \begin{cases} a^n & 0 \leq n \leq \text{length}-1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$ 例如， $a=0.5, \text{length}=10$
 $a=0.9, \text{length}=10$
 $a=0.9, \text{length}=20$

2-1-2 复指数序列 $x(n) = \begin{cases} (a + jb)^n & 0 \leq n \leq \text{length}-1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$ 例如， $a=0.5, b=0.8, \text{length}=10$

2-1-3 从正弦信号 $x(t)=\sin(2\pi f t + \text{delta})$ 抽样得到的正弦序列 $x(n)=\sin(2\pi f n T + \text{delta})$ 。如，信号频率 $f=1\text{Hz}$ ，初始相位 $\text{delta}=0$ ，抽样间隔 $T=0.1$ 秒，序列长 $\text{length}=10$ 。

2-1-4 从余弦信号 $x(t)=\cos(2\pi f t + \text{delta})$ 抽样得到的余弦序列 $x(n)=\cos(2\pi f n T + \text{delta})$ 。如，信号频率 $f=1\text{Hz}$ ，初相位 $\text{delta}=0$ ，抽样间隔 $T=0.1$ 秒，序列长 $\text{length}=10$ 。

2-1-5 含两个频率分量的复合函数序列 $x(n)=\sin(2\pi f_1 n T) + \text{delta} \times \sin(2\pi f_2 n T + \text{phi})$ 。如，

频率 f_1 (Hz)	频率 f_2 (Hz)	相对振幅 delta	初相位 phi (度)	抽样间隔 T (秒)	序列长 length
1	3	0.5	0	0.1	10
1	3	0.5	90	0.1	10
1	3	0.5	180	0.1	10

2-2 用 MATLAB，对上述各个序列，重复下列过程。

2-2-1 画出一个序列的实部、虚部、模、相角；观察并记录实部、虚部、模、相角的特征。

2-2-2 计算该序列的幅度谱、频谱实部、频谱虚部；观察和并记录它们的特征，给予解释。

备注：这里的频谱是指序列的 DFT。

2-2-3 观察同种序列取不同参数时的频谱，发现它们的差异，给予解释。

三、 主要仪器设备

MATLAB 编程。

四、 操作方法和实验步骤

（参见“二、实验内容和步骤”）

五、 实验数据记录和处理

六、 实验结果与分析