《数字信号处理》实验报告

|  |  |
| --- | --- |
| **学院:** | 信息科学与工程学院 |
| **专业班级:** |  |
| **学号:** |  |
| **学生姓名:** |  |
| **指导教师:** |  |

2022年 月

**实验一 信号、系统及系统响应**

1. 画出下列序列的图形

（1）

(**提示:**使用zeros函数)

（2），并求的能量

（**提示：**信号的能量，Matlab中的函数sum表示求一个向量的元素总和）

**程序、实验结果及解释说明：**

1. 对连续信号（，，）进行理

想采样，可得采样序列。下图给出了的幅频特性曲线，由此图可以确定对采用的采样频率。



分别取采样频率为 1KHz、300Hz和200Hz，画出采样序列x(n)的图形和x(n)经过DFT变换后的幅频特性曲线，并观察是否存在频谱混叠。

**程序、实验结果及解释说明：**

3. 已知，式中，，，，；。根据时域卷积定理，若，则。验证时域卷积定理。

要求：(1)画出x(n)、h(n)、y(n)的图形。(2)分别画出、的幅度谱、和相位谱、。

**程序、实验结果及解释说明：**

**实验二 用FFT作谱分析**

1. 设

（1）取时，画出的DFT变换的幅度谱。

（2）将(1)中的以补零方式加长到，画出的幅度谱。哪种分辨率提高了？

（3）取，画出的DFT变换的幅度谱。哪种分辨率提高了？由幅度谱可知单位周期内有几个峰值，分别是多少？

画图要求：a、画出、、、的图形

b、画出和的图形。标明xlabel和title。

**程序、实验结果及解释说明：**

2．设，要求计算其循环移位。

**程序、实验结果及解释说明：**

3．设和是两个4点序列，，，

1. 计算与的线性卷积y1，并画出图形。
2. 分别计算与的6、7、8点循环卷积y6、y7、y8。

本题4个图画在一张画布上。标明xlabel。

**回答问题：本题中线性卷积与循环卷积何时相等？**

**程序、实验结果及解释说明：**

**实验三 模拟滤波器及IIR数字滤波器的设计**

**一、模拟滤波器的设计**

1. 设计一个巴特沃斯模拟低通滤波器，以满足：通带截止频率，通带最大衰减，阻带截止频率，阻带最小衰减。要求绘出滤波器的幅频特性曲线。
2. 设计一个巴特沃斯模拟高通滤波器，以满足：通带截止频率，通带最大衰减，阻带截止频率，阻带最小衰减。要求绘出滤波器的幅频特性曲线。
3. 设计一个巴特沃斯模拟带通滤波器，以满足：通带范围为10Hz～25Hz，阻带截止频率分别为5Hz、30Hz，通带最大衰减为3dB，阻带最小衰减为30dB。要求绘出滤波器的幅频特性曲线。
4. 设计一个巴特沃斯模拟带阻滤波器，以满足：通带截止频率分别为10HZ、35HZ，阻带截止频率分别为15HZ、30HZ，通带最大衰减为3dB，阻带最小衰减为30dB。要求绘出滤波器的幅频特性曲线。
   1. **用脉冲响应不变法和双线性变换法设计IIR数字滤波器**
5. 要求分别用脉冲响应不变法和双线性变换法设计一个数字低通滤波器，以满足：通带截止频率为，阻带截止频率为，通带最大衰减为1dB，阻带最小衰减为15dB，采样间隔设为1s。说明哪种方法设计的滤波器性能更好？为什么？

**实验四 基于窗函数的FIR 数字滤波器的设计**

1、分别用矩形窗和哈明窗设计FIR低通滤波器，设窗宽，截止频率，要求绘出两种窗函数设计的滤波器幅频曲线（分贝形式）。

2、设计一个线性相位FIR低通滤波器，通带截止频率为，阻带截止频率为，阻带最小衰减为。要求分别绘制哈明窗曲线、FIR低通滤波器的幅频曲线（分贝形式）。

3、已知某模拟滤波器的系统函数为

其中b1=1.53116389e+03， a1=1

b2=-1.29990890e-09， a2=3.47913978e+04

b3=7.32176217e+12， a3=1.87590501e+09

b4=-2.03715033， a4=4.03313474e+13

b5=7.71381999e+21， a5=7.97671668e+17

a6=7.71381999e+21

试画出该系统的幅频特性曲线，并计算语音信号xiaocheng\_noise.wav通过该系统的响应。

**《数字信号处理》实验小结：**