

第三次作业 文档

软件03 陈启乾 2020012385

任务一：QPSK 正交相移键控

调制

1. 将数据分为两路，分别为 I 和 Q，I 使用 sin 波，Q 使用 cos 波
2. 根据每两位的信号，将 I 和 Q 的波进行相位调整，相加后得到新的信号

解调

1. 构造信号 I 和 Q，分别为 sin 和 cos 波
2. 构造信号矩阵 sigMat = [I+Q, I-Q, -I+Q, -I-Q]
3. 将信号与 sigMat 做点乘，得到每个信号与四个信号的相关性
4. 找到相关性最大的信号，即为解调结果

```
(iot) PS C:\Users\chenqq\Downloads\iot-homework> python .\hw3.py
First QPSK:
QPSK, data=[0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0], demodulated=[0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0.], correct rate = 1.0
```

任务二：有噪声时的性能

不同信噪比

```
QPSK with noise:
QPSK, data=[0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0], demodulated=[0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0.], correct rate = 1.0
QPSK, data=[0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0], demodulated=[0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0.], correct rate = 1.0
QPSK, data=[0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0], demodulated=[0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0.], correct rate = 1.0
QPSK, data=[0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0], demodulated=[0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0.], correct rate = 1.0
QPSK, data=[0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0], demodulated=[0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0.], correct rate = 1.0
QPSK, data=[0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0], demodulated=[0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0.], correct rate = 0.9375
QPSK, data=[0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0], demodulated=[0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0.], correct rate = 0.8125
QPSK, data=[0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0], demodulated=[0. 1. 1. 0. 1. 0. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 0. 1. 0.], correct rate = 0.625
QPSK correct_rate:
20dB: 1.0
10dB: 1.0
5dB: 1.0
0dB: 1.0
-10dB: 1.0
-20dB: 0.9375
-30dB: 0.8125
-50dB: 0.625
```

信噪比越高，准确率越高。

不同信号时间 (-30dB)

```
QPSK, data=[0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0], demodulated=[0. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0. 0. 0. 0. 0. 1. 0. 1. 1.], correct rate = 0.75
QPSK, data=[0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0], demodulated=[1. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0.], correct rate = 0.9375
QPSK, data=[0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0], demodulated=[0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0.], correct rate = 0.875
QPSK, data=[0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 0], demodulated=[0. 1. 0. 0. 1. 1. 1. 0. 1. 1. 0. 0. 1. 0. 1. 0.], correct rate = 1.0
QPSK correct_rate:
2: 0.75
4: 0.9375
8: 0.875
16: 1.0
```

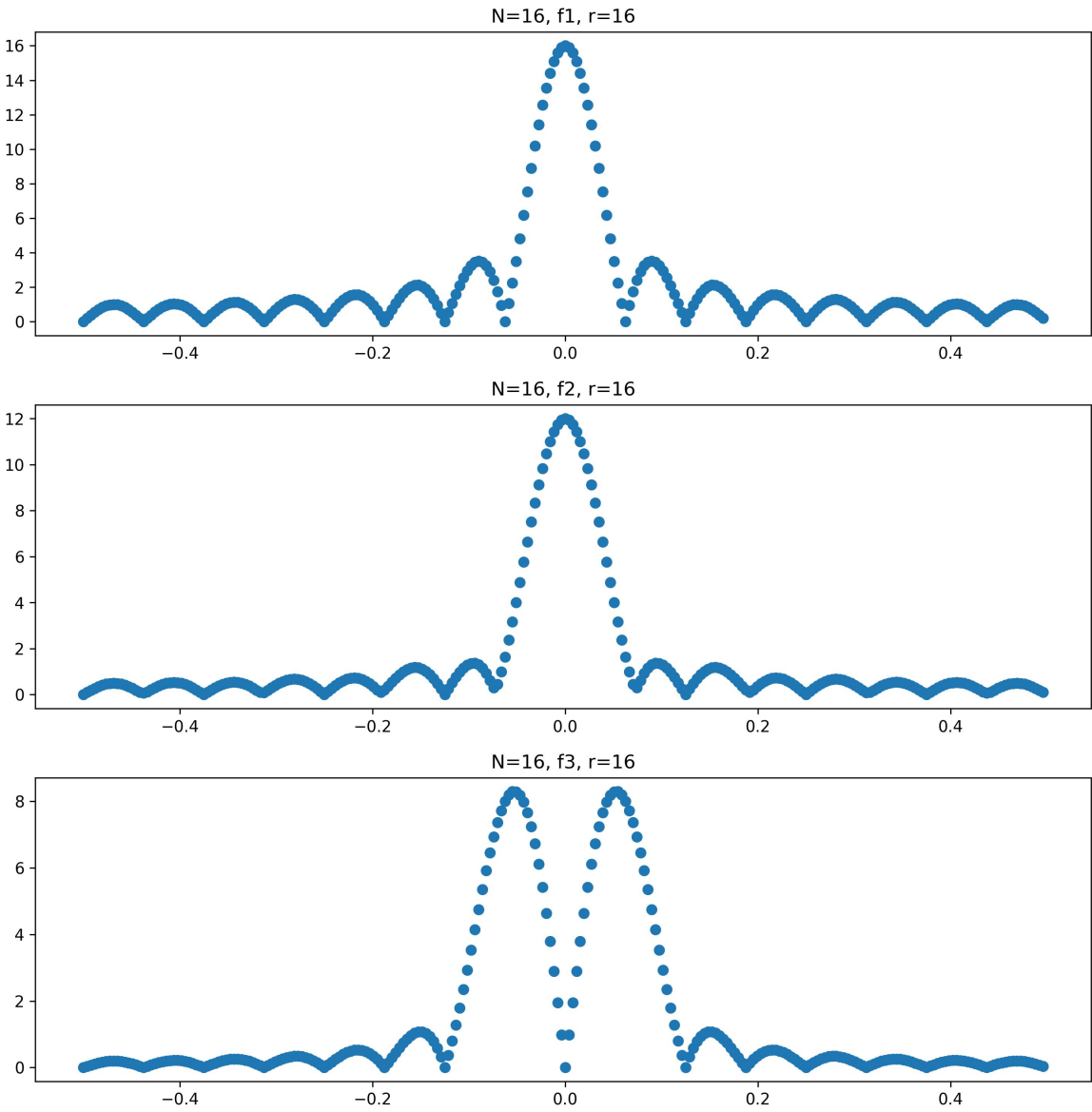
总体上来说，信号时间越长，准确率越高

任务三：傅里叶变换频谱分析

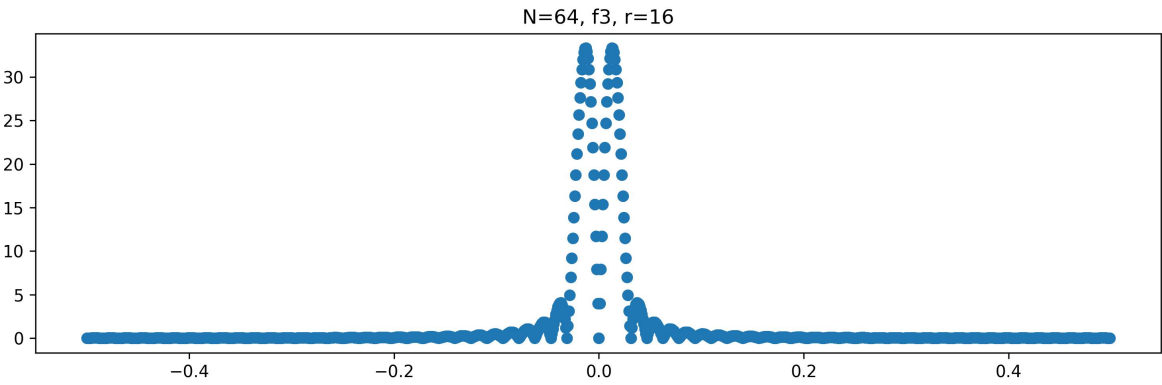
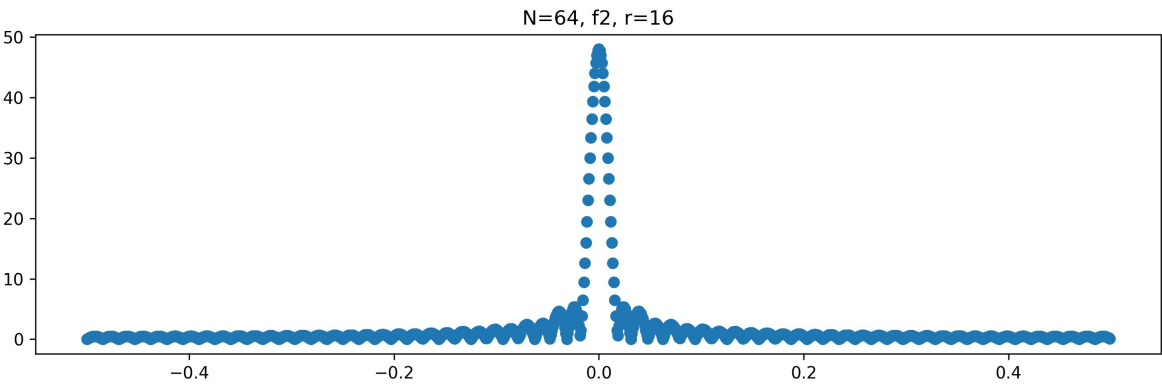
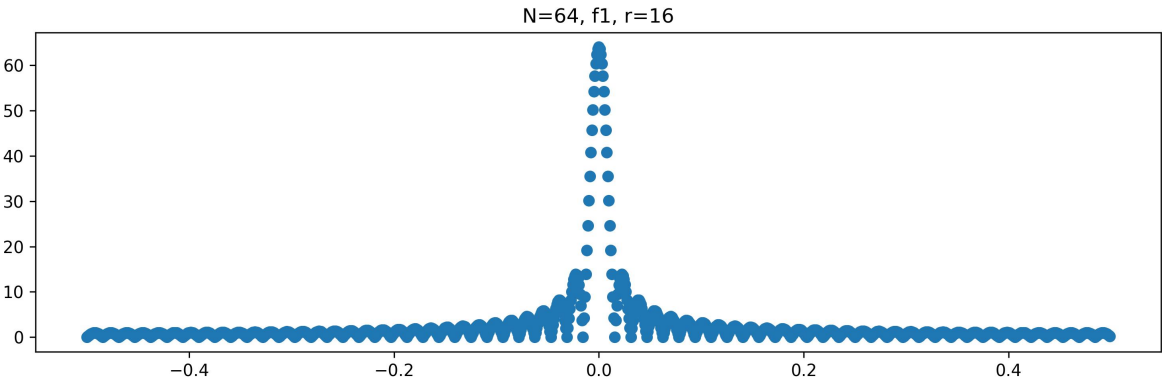
1. 进行傅里叶变换
2. 将负频率放到左侧
3. 画图

这里采用了 16 倍的补 0 系数。

N = 16



N = 64



N = 1024

