

实验一：基于 DFT 的信号识别系统

实验背景

在无线通信系统中，无论是频分双工（FDD）、频分多址（FDMA）、跳频技术（FHSS）还是移动通信中小区之间的信道分配，都会利用分布在不同频率上的信道进行频谱资源的划分。

现有一台利用跳频技术的发射机，图 1 为通过高带宽接收机接收信号通过频谱分析仪所捕捉的瞬时频谱（上半部分）以及一端时间内的时频谱图（下半部分）。接收机所接收信号已通过采样得到实验文件中的三个信号样本文件。试利用 DFT 相关知识，完成对信号样本文件的分析与识别。

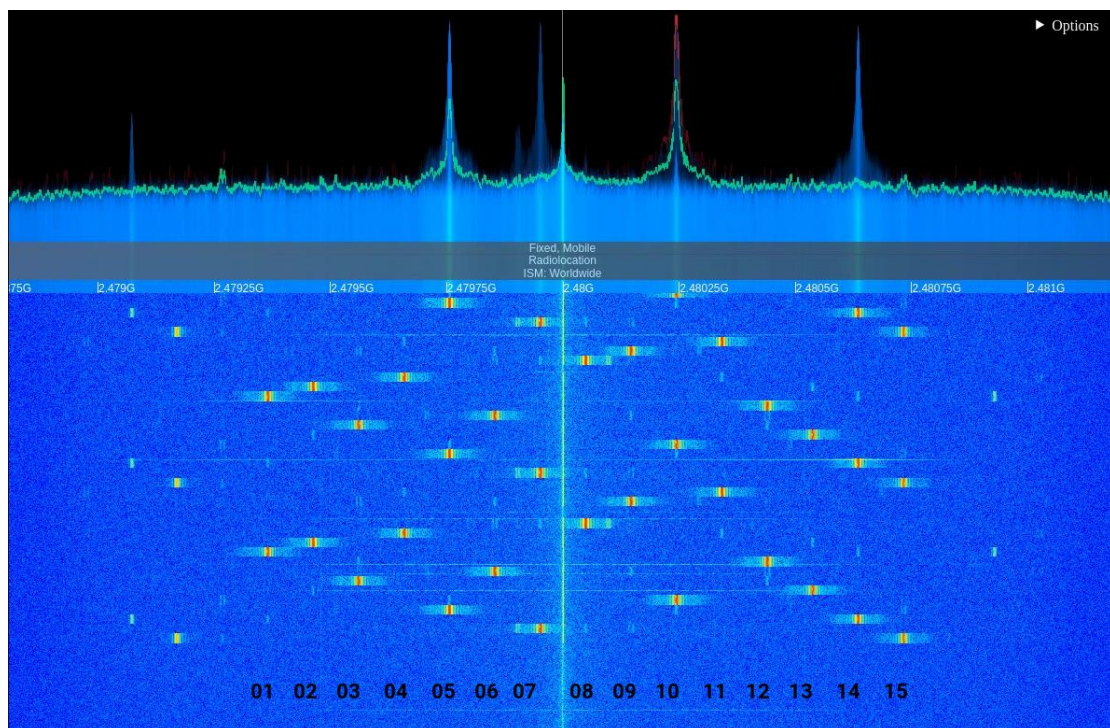


图 1 跳频技术瞬时频谱（上）与时频谱图（下）

实验内容

1. 信号一（采样率=10 kHz）

设窗口长度为 1000，编写 MATLAB 程序，画出信号时域波形、信号幅度谱，并自动识别信号中 4 个最为主要的频率成分，返回其频率值（Hz）。

2. 信号二（采样率=10 kHz）

1) 已知信号二中包含 4 个主要频率成分，用 1 的程序对信号二进行分析，是否能准确识别信号二中所有频率分量？（要求检测峰值间有谷点）

2) 选取合适的窗口长度，画出信号幅度谱，并自动识别信号中 4 个最为主要的频率成分，返回其频率值（Hz）。分析窗口长度与频率分辨率的关系。

3. 信号三（采样率=10 kHz）

1) 现有一较长信号（N=4000），信号随时间发生频率跳变，画出信号时域波形、信号幅度谱，与信号一进行比较分析

2) 绘制时频谱图来体现该信号频谱随时间的变化情况。（设置不同参数，画出宽带、窄带谱图，进行对比分析）

4. 信号四

请尝试获取一种一维时域信号样本（如音频、通信、震动、温度等），尝试利用 MATLAB 编程获得其频谱并分析其特点。

实验报告要求

- 简述对实验背景的理解。
- 结合流程图或伪代码描述算法设计思路。
- 呈现实验过程中用于分析的频谱图像（不要截图或拍照）。
- 整理并呈现程序运行的结果。
- 结合课程内容分析讨论结果。
- 排版合理、图片清晰
- 交：纸质实验报告（打印）、源程序电子档（QQ 群作业上传）
- 实验时间：11 月 30 日 地点：电子楼 116
- 交报告时间：12 月 14 日