

频分复用系统建模

供题老师：邓磊

大家一定对家里使用的 ADSL 有所了解，都知道咱们使用了一个调制解调器（也就是俗称的猫）实现了只需一根电话线接入家庭就能同时满足固定电话业务和上网业务，那么大家是否清楚其中的具体原理呢？本次工程设计题就来解答这个问题。

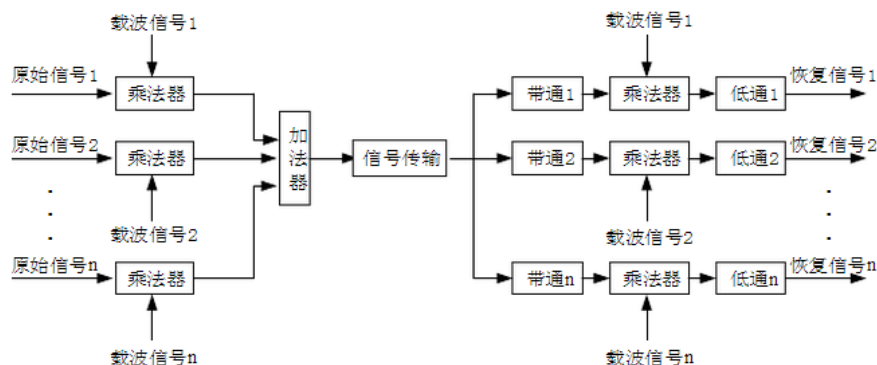


图 1 频分复用系统架构

如图 1 所示，请同学们基于上述原理，利用信号与系统所学到的傅立叶分析、滤波器设计及调制原理，使用 Matlab 对频分复用系统进行仿真建模

参考实现步骤：

1. 使用 windows 和 matlab 工具进行 3 路不同人的语音信号的录制与读入，并画出时域波形和频谱图；
2. 将各路语音信号分别与不同的高频载波信号相乘（也就是调制），将不同的语音信号搬移到不同的频段，叠加后得到频分复用的信号，实现了在同一信道（电话线）上的多路语音信号（可认为是电话业务和上网业务的复用）的同时传输，并画出复用信号的频谱图和波形图；
3. 设计合适的带通滤波器，并画出带通滤波器的频率响应；
4. 将复用信号分别乘以各自的高频载波信号并滤波（即解调过程），画出解调后 3 路语音信号各自的频谱图；
5. 回放语音信号，对比原始语音信号和解调后各路语音信号的频谱和波形；

附录：MATLAB 录制语音文件示例

```
Y1=waverecord(5*44100,44100,1); % 录制一路语音信号，采样频率
                                   % 44100Hz，采样点数 5*44100

Y2=waverecord(5*44100,44100,1); % 录制一路语音信号，采样频率
                                   % 44100Hz，采样点数 5*44100

Y2=waverecord(5*44100,44100,1); % 录制一路语音信号，采样频率
                                   % 44100Hz，采样点数 5*44100
```