

非理想信道传输实验

在实际的通信中，理想环境是不可能存在的，实际的通信系统会由于各种失真引起性能的恶化，接收机会无法准确同步发射机的相关参数。在实际的通信中需要考虑如下问题：

- 1、信道中的噪声对接收机会造成什么影响？
- 2、如果信道中存在反射或折射，同时有多条路径到达接收端，及存在多径干扰时会怎样？
- 3、如果接收机对发射机的载波初始相位未知，对接收信号会产生什么影响？
- 4、如果发射机的震荡频率有一点偏移（存在较小的频偏），即接收机的载波和发射机的载波不能完全同步，接收端能正常恢复信号吗？
- 5、如果采样间隔不准确导致接收信号的采样在“错误”的时间会有什么影响？
- 6、如果接收机对符号的采样个数与发射机的不同又有什么影响？

阅读程序代码 `main_nonideal_sys_tx_rx.m`，程序中仿真了各种损害带来的影响。

实验要求：

- 1、根据程序说明每一个设置参数所代表的物理意义。
- 2、改变噪声增益，观察噪声对信号的影响，分析噪声增益超过多大时误码率明显上升，原因是什么？
- 3、分析第 2 个图和第 3 个图的异同，解析其中的原因？
- 4、分析三种多径干扰的异同和带来的影响。
- 5、利用通信原理的知识分析相位误差对接收信号的影响，取相位偏移分别为 0.7 和 $\pi/2$ ，观察误码率的变化。
- 6、利用通信原理的知识分析频偏对接收信号的影响，使用参数为 0.01% 的频偏，根据图和输出解码结果分析其原因。
- 7、由于信号从发射机传输到接收机存在传输延时，而实际上接收机是无法准确判断延时的大小，从而导致实际采样时刻偏离最佳采样时间，改变“采样延迟”，分析不同的采样偏移对接收机性能的影响。
- 8、如果发射机每个符号周期有 $M-1$ 个采样信号，而接收机每个符号采样 M 次，则会发生类似于载波频偏时的情况，最初几个符号恢复正常，随后都无法正常解调信号，请分析其中的原因。
- 9、修改程序，不改变其它参数，只改变信道噪声增益，实现在不同的信噪比下，仿真画出误符号率随信噪比变化的曲线图。
- 10、（选做）修改程序代码，增加信道估计功能，重做练习 6，分析输出结果的改善情况。