

实验报告

(实验六 数字通信中的帧检测及频偏校正)

班级：通信 2 班

姓名：颜梓杰

学号：210210221

课程名称：通信原理实验

指导教师：高爽

日期：2023.12.18

实验六 数字通信中的帧检测及频偏校正

一、实验目的

理解帧同步和频偏校正的原理和实现方法。

二、实验预习

了解帧同步和频偏校正的基本原理，以及基于训练序列相关性的帧同步算法和基于 Moose 算法的频偏校正算法。

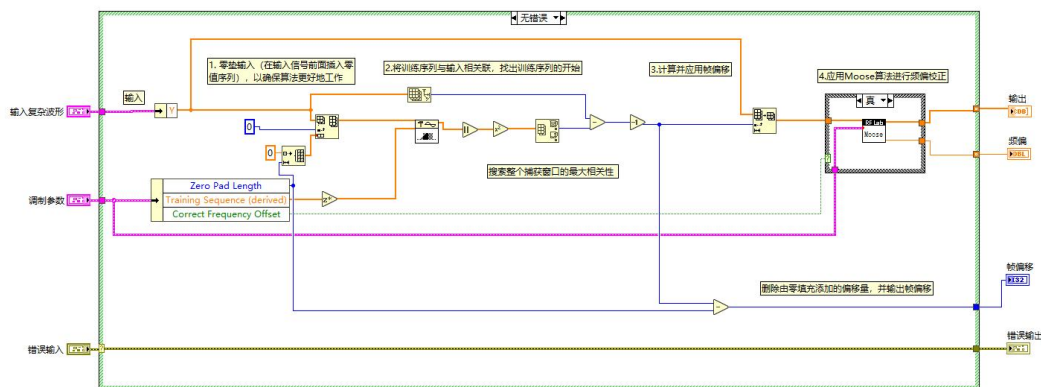
三、实验内容

本实验包含发送端和接收端两个主程序。发送端主程序的前面板如实验指导书中图 6.1 所示，首先是 USRP 的基本参数设置，包括 IP 地址、载波频率、采样率等；接下来是信道设置，包括信道模型和噪声能量等；然后是调制设置，包括调制类型和脉冲成形的相关参数；最后是调制后的星座图、眼图和 IQ 波形。接收端主程序的前面板如实验指导书中图 6.2 所示，开始的设置与发送端基本相同，在解调显示部分是接收解调后的文本以及它的星座图、眼图、IQ 波形和误码率曲线。可以通过这些来判断程序是否正确。

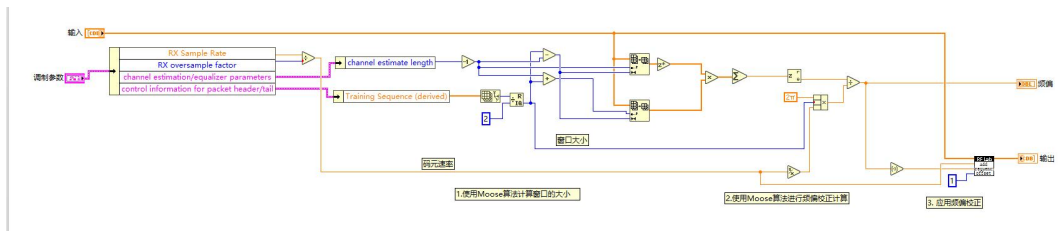
在本次实验中，需要完成 Exercises Sliding Correlator.vi 帧同步子程序和 Exercises Moose.vi 频偏校正子程序，并打开发送和接收主程序，查看实验效果。完成实验后，需要提交上述子程序，并完成实验报告。

四、实验任务

3.1 完成 Exercises Sliding Correlator.vi 的完整设计图

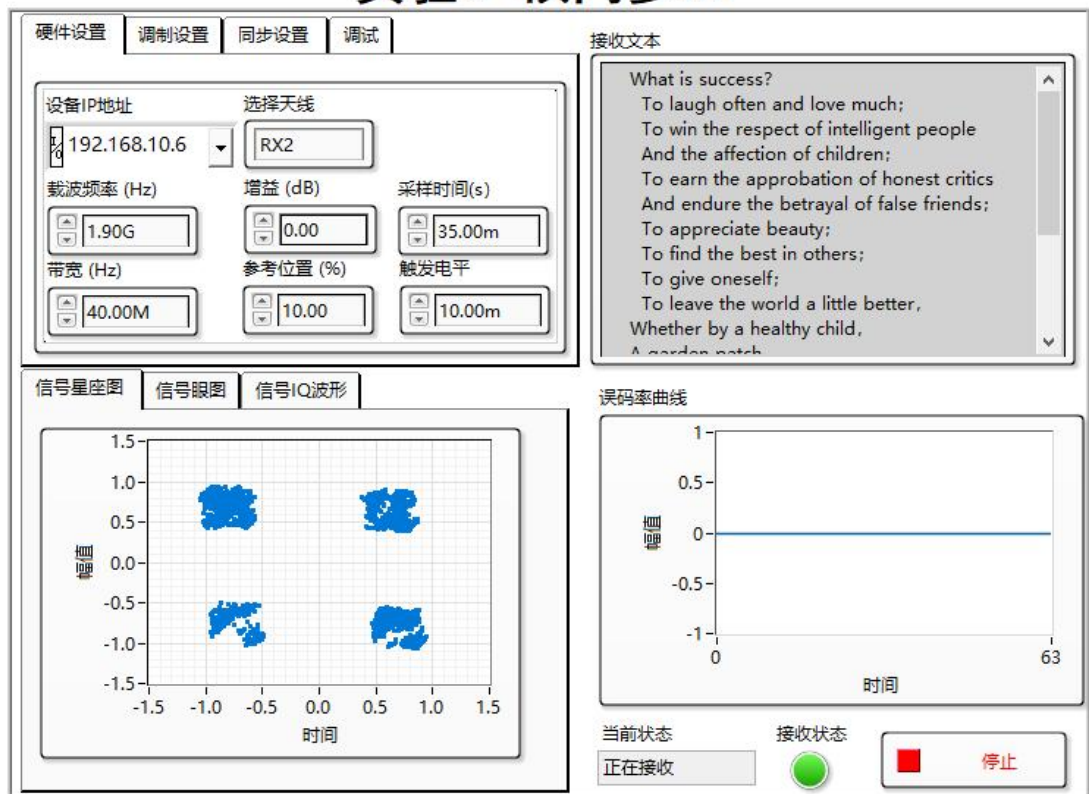


3.2 完成 Exercises Moose.vi 的完整设计图



3.3 配置 USRP 参数，运行主程序，记录并分析结果。

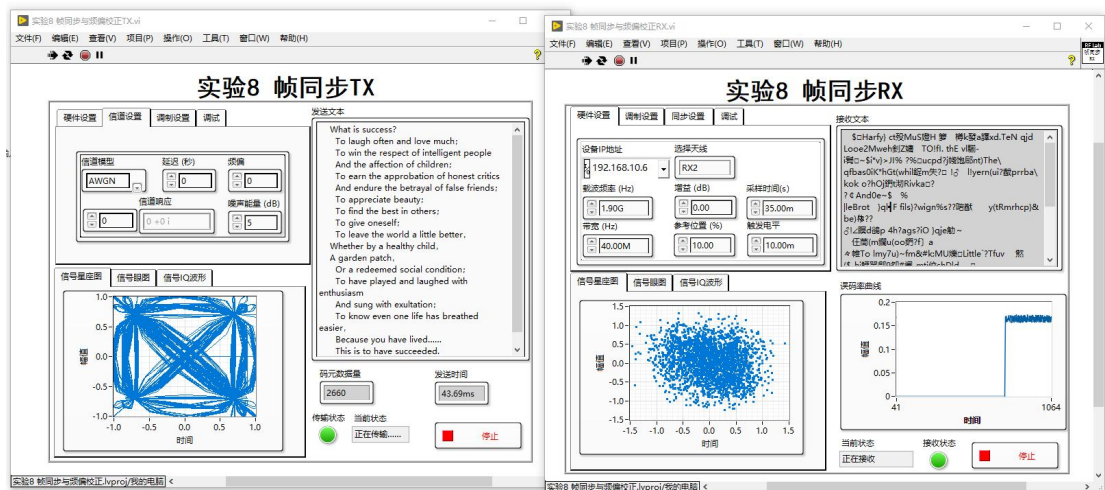
实验8 帧同步RX



误码率为 0，星座图清晰，说明接收无误码，效果良好

五、扩展问题

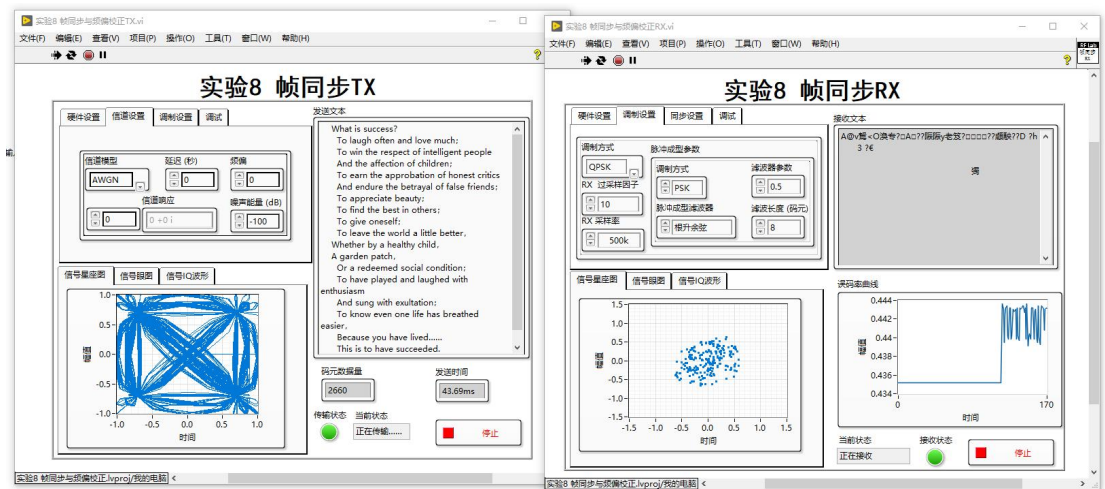
1、（帧同步）使用 AWGN 信道，设置信道的噪声功率为 5dB，当关闭信道延时估测超过 1 个码元时间($\hat{d} \neq d$)时，系统的误码率会发生怎样的变化？

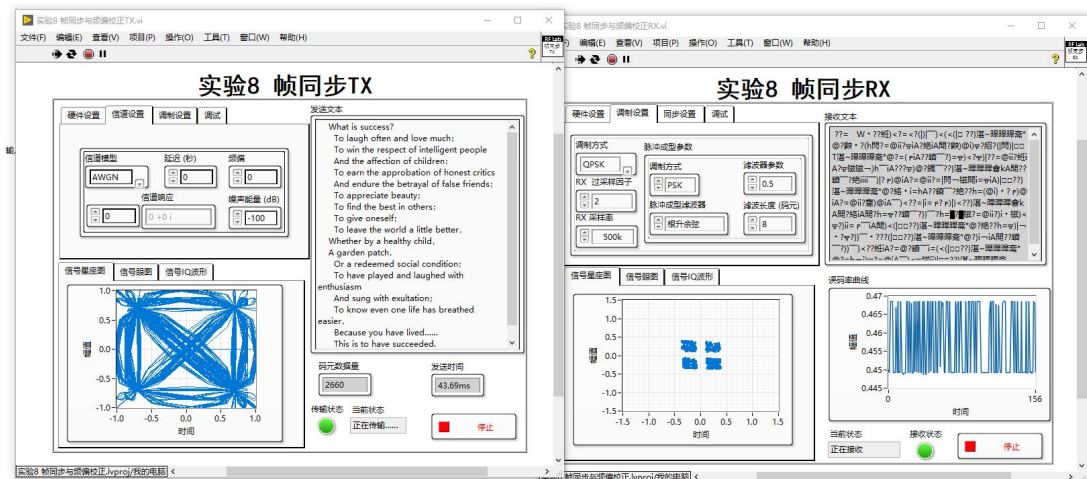


误码率将会基本不变，此时信号已经完全失真， $R(n)$ 几乎由噪声 $v(n)$ 决定，因此当改不改变 $s(n-d)$ 对于 $R(n)$ 的结果都不会有显著影响

$$R[n] = \left| \sum_{k=0}^{N_t-1} t^*[k]hs[n-d] + \sum_{k=0}^{N_t-1} t^*[k]v[n] \right|^2$$

2、（频偏校正）描述采样误差和过采样因子 N 之间的关系，并从发送端程序前面板的信号星座图观察这一关系。





过采样因子过大和过小都会导致采样误差增大，即星座图噪点多，几乎失真

六、总结和实验心得

对帧同步的原理有了更加清晰的掌握，对其 labview 的实现有了初步的认识，掌握了 moose 算法的实现。