

数字通信实验报告

实验题目：Simulate IEEE 802.11a transmission

实验要求：

Phase 1: Simulation in AWGN channel

1. 绘制 OFDM 调制信号的 I/Q 通道样本；
2. 通过 AWGN 信道传输，信噪比为 10、15、20 和 25dB；
3. 查看 OFDM 调制的误码率(BER)（与实验 2 单载波调制系统的性能进行了比较）。

Phase 2: Simulation in indoor office

1. 用室内办公信道模型模拟 OFDM 传输；
2. 仿真信噪比分别为 10、15、20 和 25dB，仿真传输用 QPSK,16-QAM 和 64-QAM，查看 BER；
3. 尝试使用 LS 信道估计和频域均衡；
4. 查看有均衡和无均衡时的误码率（与实验 2 单载波调制系统比较性能）。

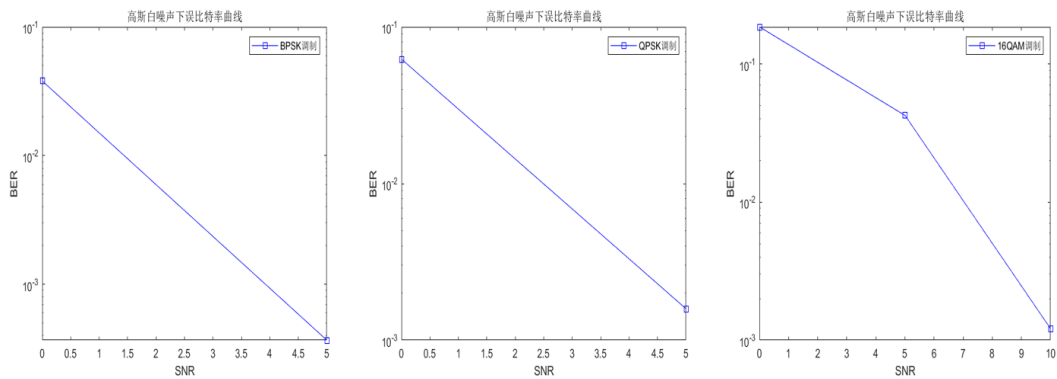
Simulation in outside vehicular

1. 用室外车流信道模型模拟 OFDM 传输；
2. 仿真信噪比分别为 10、15、20 和 25dB，仿真传输用 QPSK,16-QAM 和 64-QAM，查看 BER；
3. 尝试使用频域均衡并检查误码率；
4. 考虑 CP 长度和最大值对结果进行了分析通道延迟。

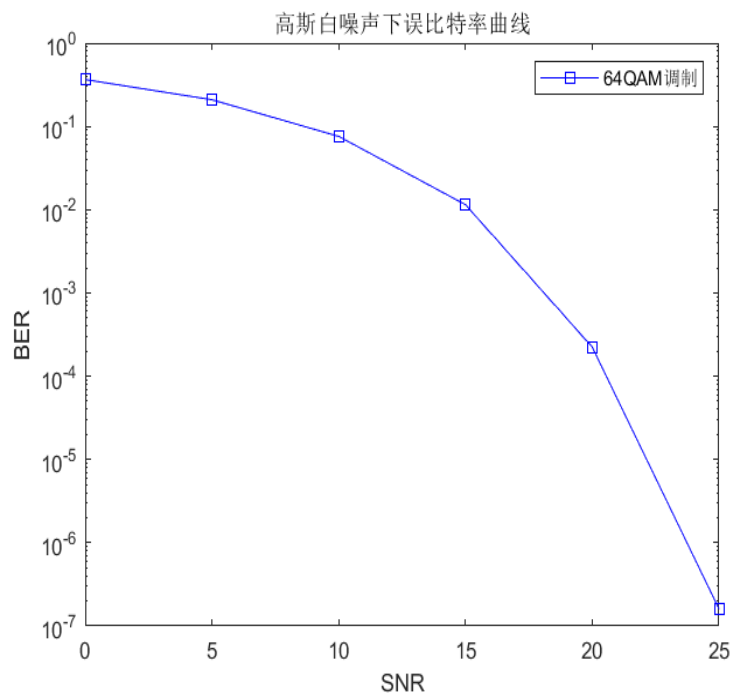
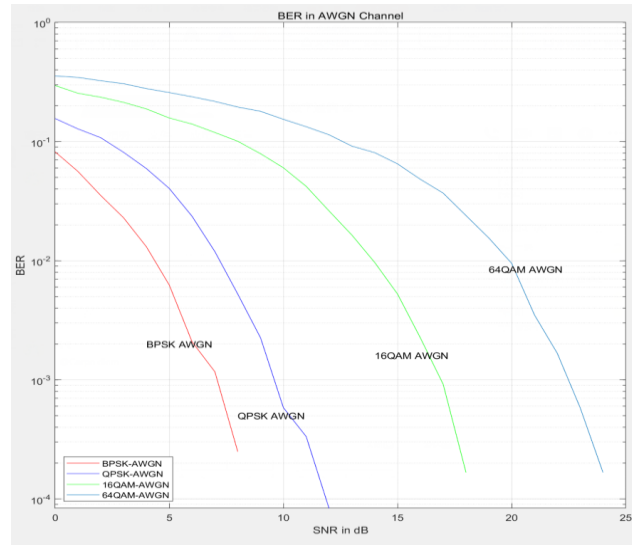
实验过程及结果：

1. 在 AWGN 信道下传输

(1) BPSK、QPSK、16-QAM 调制方式



(2) 与实验二单载波信道比较的结果（64-QAM 调制）：



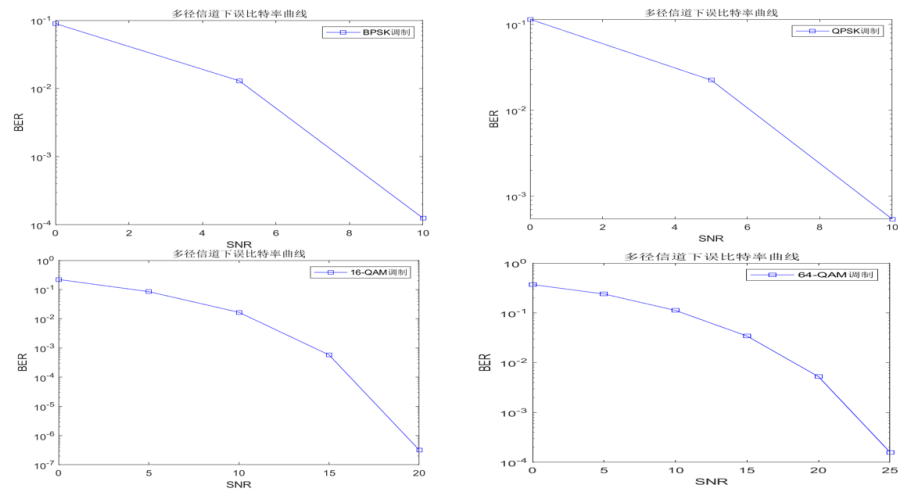
分析：可以看出，在 BPSK、QPSK、16-QAM 调制方式下，当信噪比达到某个值后，误码率会降低约至 0；与实验二单载波通道相比，OFDM 调制信号的抗噪声性能显著较好（比如当信噪比同为 20 时，前者误码率为 10^{-2} ，而后者约为 10^{-4} ）

2. 在室内信道下传输

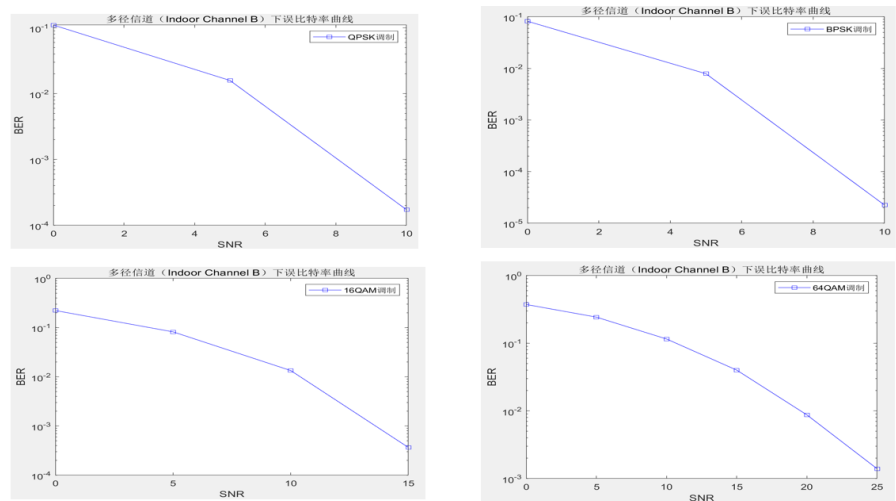
我们选择了 BPSK，QPSK，16QAM 以及 64QAM 四种调制解调方式进行了实验仿真，并对 channelA、B 都做了实验仿真，所有结果都使用了 LS 信道估计和频率均衡处理，其中还

在 BPSK 调制方式下与未进行频域均衡处理做了比较。实验仿真结果图如下：

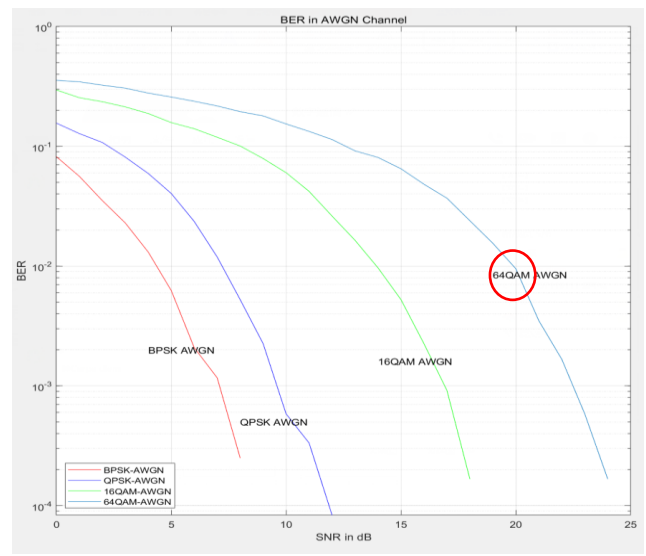
(1) channelA:

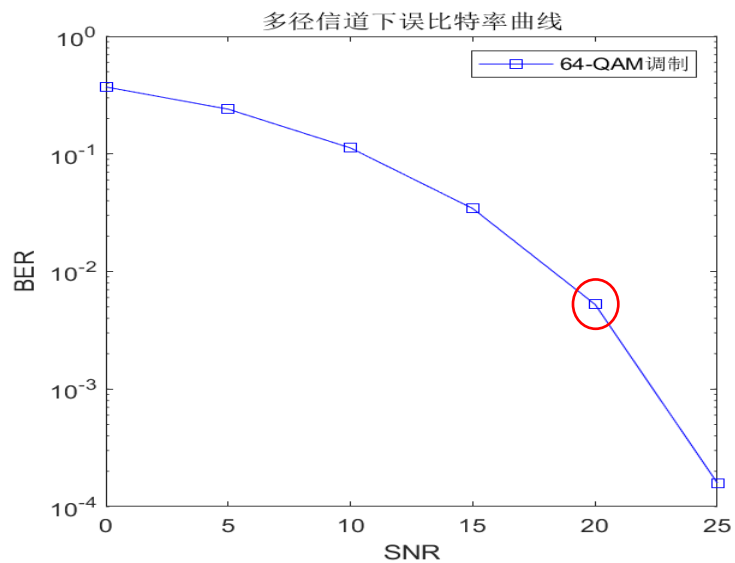


Channel B:

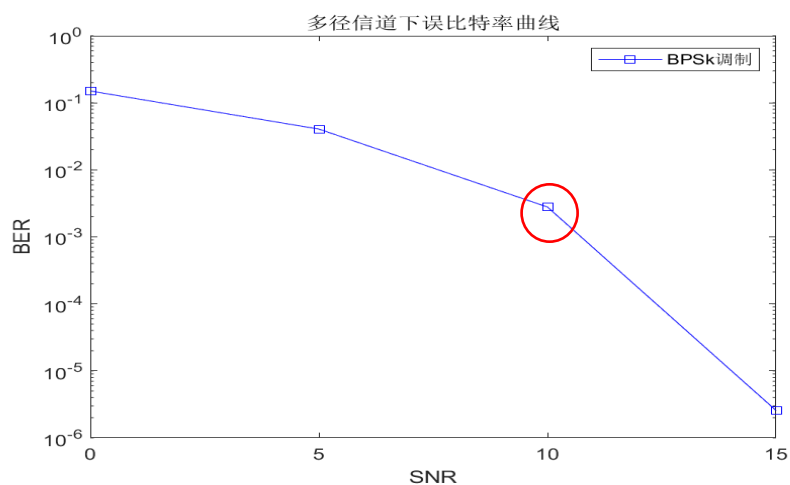
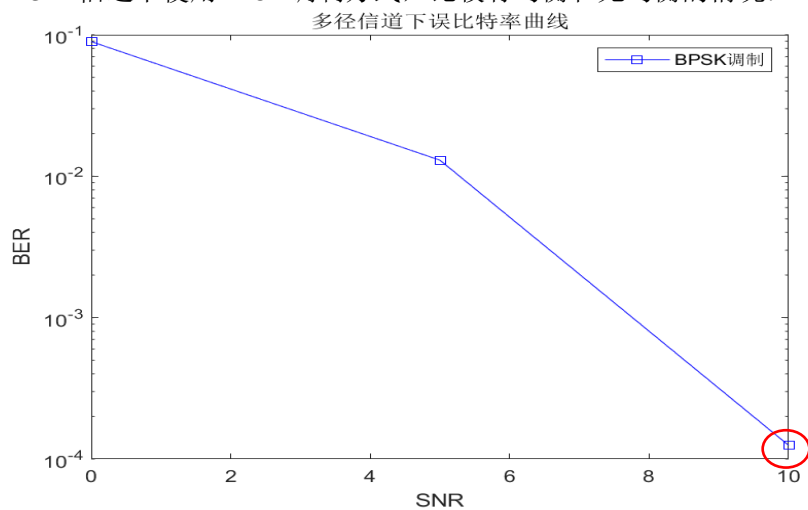


(2) 在 channel A 下与实验 2 的单载波通道结果进行比较:





(3) 在 channel A 信道下使用 BPSK 调制方式，比较有均衡和无均衡的情况：



结果分析：由（2）中图所知，是室内信道的抗噪声性能与实验 2 中单载波信道抗噪声性能差不多，在相同信噪比下误码率相差不多。

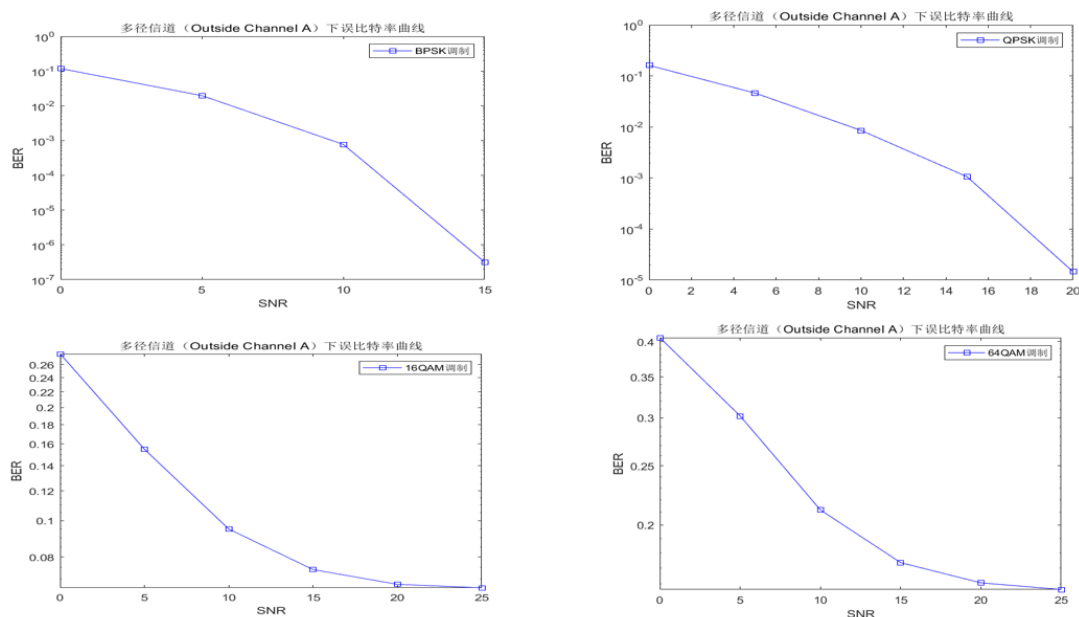
由（3）中有均衡和无均衡的无比特曲线可知，有均衡处理后，信道的抗噪声性能变强。

3. 在室外信道下传输

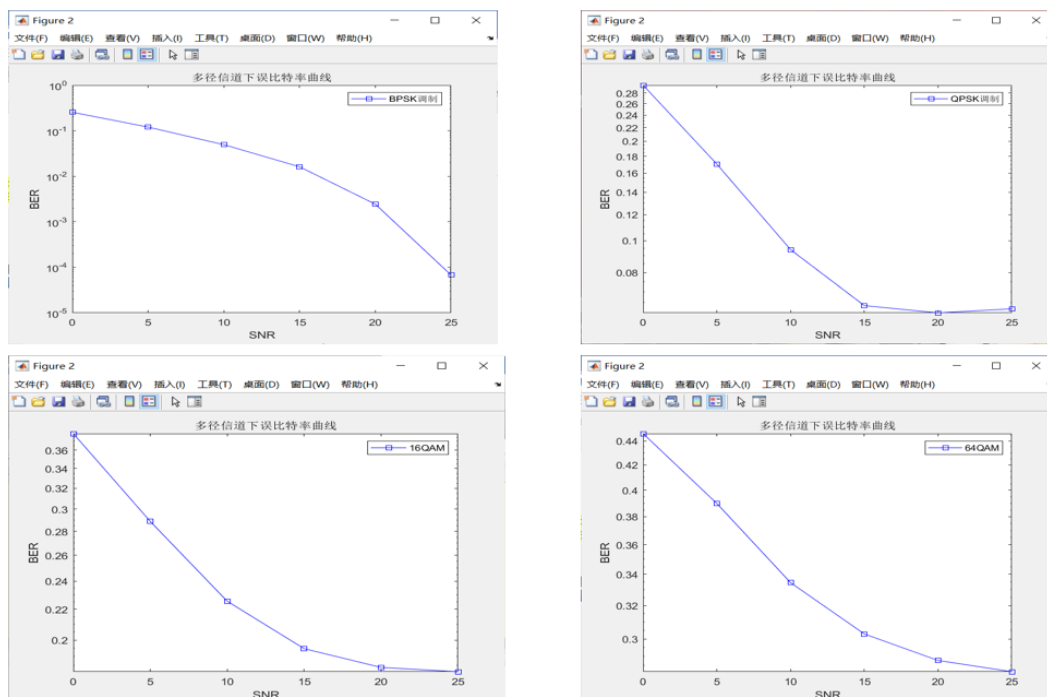
同样，我们选择了 BPSK, QPSK, 16QAM 以及 64QAM 四种调制解调方式进行了实验仿真，并对 channelA、B 都做了实验仿真，所有结果都使用了 LS 信道估计和频率均衡处理，同时对室内室外信道做了差异对比如下图：

（1）四种调制方式仿真图：

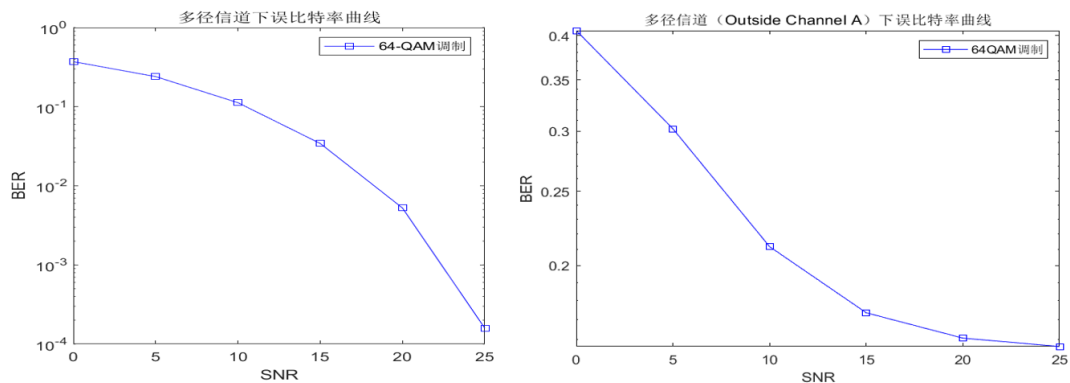
Channel A:



Channel B:



(3) 室内信道与室外信道的对比（左边为室内，右边为室外信道）：



结果分析：从室内与室外的对比来看，室内信道抗噪声性能比室外显著要好。

实验总结：

1. awgn 信道的抗噪声性能总体上要优于多径信道；室内信道的抗噪声性能要优于室外信道；
2. 调制方式越复杂，误码率越高，抗噪声性能越低。

小组分工：

模型建立与代码实现：王晨阳，吴桐

结果测试与分析：吴桐、李政君，唐翠霜，王晨阳

实验汇报与报告撰写：吴桐，马运聪，夏汉宁