# 项目执行情况

截至12月20日,小组与导师共进行了三次会议讨论.按照时间顺序罗列项目进展如下:

#### 9月13日 第一次会议

与导师见面,按照导师意见开始学习深度学习和无监督学习相关知识,并且尝试阅读四篇涵盖了无监督学习典型应用与方法(包括自编码器,对比预测编码,对抗生成网络和迁移学习)的论文,希望能以此获得知识积累和创新启发.

#### 9月26日 第二次会议

对各种无监督学习的典型方法进行了探讨.

自编码器:将原始数据进行编码,进行降低维度,发现数据之间的规律.利用自编码器的一些改进手段,例如卷积自编码器,去噪自编码器和正则化自编码器,可以有效地对通信信号进行特征提取,表示学习,去除噪声,是日后重点研究对象.

2.GAN:对抗生成网络,多用于图像领域的生成,暂时没有发现通信信号可借鉴之处.

3.对比预测编码:使用自回归模型和编码从高维信息中学习到可表示信息,使用对比预测编码预测未来的隐变量信息.初步估计,作为一种编码方式,可以应用于通信信号的降维和特征提取.

#### 10月31日 第三次会议

1.购买了相关设备,搭建了仿真平台.

2.利用仿真平台熟悉了自编码器的实现与简单应用.参考论文*Unsupervised Representation Learning of Structured Radio Communication Signals*通过对带噪样本的表示学习,实现了对经过实际信道的调制信号的降噪重构.

# 项目存在问题

#### 相关通信领域知识基础欠缺

由于还没有系统学习*现代通信原理*,我们对通信领域的知识,例如有关信号的调制,解调,噪声,编码解码方面的知识仍有欠缺,期望在寒假自学和开学以后的课程上对相关知识进行补充.

#### 暂时缺少一个合适的待解决问题

经过一个学期的学习,我们对有关深度学习和无监督学习的基础知识相对掌握,但是仍缺少一个具体的用无监督学习解决通信问题的具体应用场景,期望在后续通过阅读通信领域的文献来获得一些启发.

# 下一步工作计划

#### 利用无监督学习的预训练,使得我们在对通信信号的监督学习中用更少的数据来获得更好的性能.

无线通信信号是这个世界传递信息的最主要媒介,它与现代社会的发展息息相关.在过去75年中,通过传统方式来表示,塑造,调整和恢复通过有损、非线性、失真和干扰严重信道的信号的方法层出不穷,近十年深度学习和神经网络性能的大幅提升也为获得通信信号的更好表示,更优化编码提供了另一种思路.

经过一学期的知识积累,基于对深度学习和通信信号的理解,我们发现时下的深度学习以仍然以需要标签,依赖大量数据和样本的监督学习为主.这些大量的数据和样本对于图像和语音处理领域来说易于获取.但在实际通信信号中,我们难以获得这么多有用的数据集,所以应该选用无监督学习的方法作为一种监督学习的辅助,通过无监督学习的预训练预先生成一个较为完备的网络,作为监督学习的初始网络,而不是使用传统的高斯随机分布生成初始网络权函数.我们预期这种方法可以提高通信信号领域中少量标签和样本的利用效率.