轮转报告

陈奇之

第一次轮转是刘云淮老师，跟着听了工业互联网的组会，组里几个学长在做用深度学习来做包括铝材压弯（金属晶体的大形变塑性过程的科学计算）的仿真，组会上更多的是就是大家为了解决遇到的困难，在寻找和讨论可能相关的文章，并尝试有什么启发来帮助工作的进展。

一开始阅读了两篇文章，PINN和FNO，我在阅读之初只关注网络结构，在我看来PINN是根据当前得出的解，去看应该满足偏微分方程的误差，并把这个误差加入到损失函数中，用训练求解方程。而FNO则是通过傅里叶变换来滤过噪声和加速神经网络对物理中一些关于时间演化算子的拟合，相比于PINN，是通过正向的传播而不是每次重新训练一个网络，速度更快。但除了网络结构，更值得关注的神经网络的方法的实际上的“贡献”是什么。

深度学习相比于传统的方法，可能会更好地去拟合一个高维函数。而一种可能的方法是通过有限元等传统方法通过较多的时间的计算获得数据集，并用神经网络去加速这个仿真，或者是把训练后的网络尝试泛化到更多的，甚至传统方法计算不出来的情况。

从组会上了解到了工作的困难，包括但不限于在数据集有限的情况下，网络训练相当困难（可能因为一个时刻物体的状态和之前最近的几个时刻的状态才能推导出来有关）。也了解到学长和老师在通过调研和尝试不同的方法来推进这个工作。

整个仿真我感觉更多的像是先根据已有信息进行encoder，通过一些方法获得可能的特征（比如在刚体碰撞里加入了面-面特征），而为了更好提取特征也可能设计特定的网络，加入物理先验等。然后再根据提取出的特征进行拟合，最后尝试decoder。

科研不是说做的效果的绝对值需要达到一个特定的目标，科研是相对前人的成果而言，我们做出了一定的贡献，可以是比前人更好，可以是解决了一个前人的方法没有办法解决的问题，或者是在某个条件下的某个更好的解决方法。但科研解决的问题可以找到一个合适的贡献的范围。

总的来说，认识到了科研的复杂性和困难，也学习到了学长在面对科研问题时候的钻研的精神。