# 1 预备知识

## 机器学习

机器学习知识可以帮助理解轨迹预测底层逻辑，轨迹预测可以解释为概率分布拟合问题、序列回归问题等。

可简单浏览机器学习入门数据，大致了解常用神经网络基本原理（优化、激活、拟合、梯度下降、损失函数等概念）参考 周志华《机器学习》 或 吴恩达授课视频（哔哩哔哩动画）

## 深度学习

目前几乎所有的轨迹预测工作对应的代码都基于Pytorch框架。进行模型设计实现以及实验测试需要学习 Python-Pytorch 包括虚拟环境安装、激活。

可以先学习python编程语言（无需刻板按照书籍学习），注意学习基础的判断、循环、遍历等控制结构，基础数据结构 元组、列表及其索引方式，值和引用类型，以及面向对象特性：类的声明、初始化、继承，此外还有args的用法。其余知识后期需要使用时再学习。

Pytorch中深度学习模型的模型调用经过重写与其他面向对象编程语言不同，入门Pyorch 深度学习模型可以通过<https://mofanpy.com/tutorials/machine-learning/torch/> 观看课程进行入门学习。初期注意学习对应的数据处理-包括numpy 、pandas、torch.tensor 的学习，这点十分重要，搭建模型时需要反复使用索引、转置、切片、变形等操作。

需要对基础模型有一定了解并进行简单实践-包括基础MLP-CNN –RNN-LSTM进阶-GAN-VAE-GCN-GAT。了解不同的损失函数、激活函数、损失函数方便后期模型调优。

# 2. 轨迹预测入门

## 2.1文献阅读与代码学习

以下为阅读顺序

Social-LSTM CVPR2016 ：帮助理解深度学习方向的轨迹预测原理，包括序列编码，轨迹分布生成，评价指标，以及负对数似然损失。以及初期的Social-Pooling 处理社会交互的原理。对应的代码只需要学习model部分即可，阶段目标为学习轨迹预测模型搭建，找出与论文中公式对应的模块。

Social-GAN cvpr2018 帮助理解多模态轨迹、多样性的轨迹，以及GAN在轨迹预测中的适用。

对应的代码需要学习全部模块，阶段目标为学习轨迹数据处理，熟悉张量以及numpy操作，学习轨迹生成，以及多样性评价方式

Sophie CVPR2019 初步了解注意力机制在轨迹预测中的应用，场景信息的输入。以及新数据集SDD的引入。

对应的代码需要学习全部模块，阶段目标为学习注意力机制应用，学习场景信息的输入以及处理方式，注意原始的Sophie代码数据中缺少pkl文件，代码文件夹中包含自制的pkl文件。可以只读不运行。

Social–STGCNN CVPR2020 帮助理解利用行人之间的拓扑结构进行时空图建模的方式。

对应的代码需要学习全部模块，阶段目标为将轨迹处理成时空图，学习GCN处理交互的实现。学习特殊的批训练（累计误差反向传播）。学习sh命令集成训练测试。

SGCN CVPR2021 学习自注意力机制在GCN中的应用，学习非对称关系下的GCN以及非对称归一化，对应的代码目标一致，数据处理部分可以不看，重点是自注意力机制、稀疏图卷积、非对称归一化。

STGAT CVPR2019 进阶学习GAT的理解，对LSTM编码的多头注意力建模方式。

代码部分需要学习GAT的实现，特殊的批训练（累加序列人数）以及对应的数据处理特别是dataload调用的函数。

进阶的文献分类和代码可以参考自建仓库

## 2.2 实验

（1）实验经验，由于轨迹预测中每条轨迹对应的人数不相同，无法适用Pytorch自带的批训练模块，可参考部分工作进行累计误差反向传播的批训练（social-stgcnn）或者累计多个序列人数的批训练（stgat）

（2）调参，轨迹预测可调参数包括学习率与批次大小，缩放系数，优化方法，以及递减学习率策略，梯度惩罚策略，网络层数，一般少用dropout。