# 2022.7夏天的第一次交流

# 方向：

基于各种不确定性的决策（单独剥离决策部分，没有融进规划，用冗余提高安全性兜底），机器学习方法加速初步解，传统决策方法帮助保守解的框架

1. 效果（就是做的点）：

及时：快速，比如博弈论离线可以，在线太慢

智能：交互决策，（不同场景下，高速路口环岛就是一个点）道路 动态交通参与者之间的交互关系建模+处理**2**

安全：可靠决策 可重复稳定（同一个场景结果不能一直不一样）

1. 可做的点或者难点：
2. 智能则考虑的交规+交通参与者动作+道路约束 尽可能多；及时要快 智能和及时平衡（次之，目前非重点关心）
3. 永远不可能精准预测 也没必要完全精准，所以不确定性的处理有意思

不确定性：（处于初期起步不成熟，涉及预测的介入决策）

1. 运动学/行为不确定性：多模态行为**1**（基于规则+网络；初期在这里 与iii有一点重）
2. 遮挡不确定性：盲区，（POMDP方法多）传感器观测不到 障碍物遮挡**5**
3. 模型建模不确定性：特殊情况（突然横穿马路，电瓶车挤到机动车道）怎么处理，很少但又不能没有

借用通用子公司cruise的框架

1. 交通参与者多模态行为识别及预测，帮助交互的建模+博弈
2. 现有方法：

现有建模角度：

1. 从agent出发
2. 从全局出发：raster /occupancy/grid map（waymo的occupancy flow挑战**3**）

每个格子：被谁占？占据比例？速度大小+方向形成流

\*其中交互问题的解决：

有向图（图神经网络学习）、博弈论、强化学习

现有处理方法：

1. 基于规则的：
   1. 弊：泛化性差
   2. 利：利用了先验的知识，不是当成一个傻子
2. 状态机
   1. 弊：泛化性差，无法处理没见过的；只能已知的几个行为状态之间概率转移，转移条件设计不合适也有问题，状态乱跳
   2. 利：状态之间怎么切换看的到
3. 传统的概率模型： svm hmm pomdp 随机森林 贝叶斯网络之类的
   1. 弊：
   2. 利：
4. （概率模型延伸）基于数据/学习： （有监督学习、无监督学习、强化学习三类）
   1. 弊：
   2. 利：

张抑欢：

1. 单车道跟车 用的 时间状态机（基本不是研究方向，场景太简单的）
2. 多车道变道预测、决策：用HMM、SVM识别预测变道行为 不够，场景不够
3. 博弈论行为决策：用RNN学回报函数、GPSO-DE识别函数中的参数；但是无法动态博弈？？没法实时
4. 计划2022.8-2022.11：
   1. 预测(决策步骤中的行为识别部分)

博二工作重点：

预测8-11：高速NGSIM（重点RNN）+argoverse2城市场景带复杂地图的预测（重点GNN）

Step:

1. 数据清理1-2week
2. 行为建模和设计 网络设计1week
3. 网络训练调参1-2week
4. 总结对比

12-2：occupancy and flow尝试

1. 决策

博二可以先看决策的理论跑小实验：（相对预测没那么多人研究）

基本功：

决策理论：POMDP，MDP，状态机，决策树，贝叶斯理论等。

博弈论：纳什均衡等

策略迭代的学习方法：Qlearning等强化学习方法。

逆向强化学习IRL**4.1**（通过模仿专家，学习出奖励的函数）

生成模仿学习GAIL**4.2**（融合生成式学习进模仿学习，模范学习是强化学习分支）

可以实验轨迹方法 和 栅格化方法对决策的影响？？总之强化学习要懂做决策的基本功

综上所述，预期可做的创新点：

1. 预测问题中交通参与者（车的车辆动力学模型都大大简化了现在方法，人的则相当复杂）基于多模态行为/意图预测的建模（预设几个分布/定值？？）以及处理（用什么网络或者概率模型表达出来未来的行为）
2. 预测问题中交通参与者和环境之间交互问题：表达交互+处理交互（GNN RNN CNN，其中网络架构的修改也是创新）
3. 预测问题中栅格化表示信息进行预测
4. 决策中强化学习的应用

# 研究问题

1. 在预研究的基础上提出所要研究的科学问题
2. 研究背景及选题依据
3. 研究目标
4. 理论意义或应用价值

# 文献综述

总结现有方法，用超杰的方法，适合写文章的related works不然看过了白看了

# 研究内容

# 可行性分析与研究基础

1. 可行性分析
2. 研究基础

# 预期成果

# 研究方法及技术路线

1. 研究方法
2. 技术路线
3. 关键技术或难点

# 创新点

# 2023.2春天的第二次交流