

基于元胞自动机的公路交通流自动驾驶模型

Following Model 、Continuous Medium model （连续介质模型）

汽车对象

平均长度、速度、加速、其他。

一、元胞自动机模型

1.1 离散化

细胞长度：4m；时间单位：1.5s（司机平均反应时间）

1.2 其他约束

速度：0-10 cell/turn；加速：0-1 cell/turn；最小安全距离：0

1.3 具体模型

依据跟随和变道两种汽车行为，分别建立Following Model（跟随模型）、Multilane Traffic Model（多道路）

1.3.1 跟随模型

a transition from laminar traffic flow to start-stop waves

背景信息

车辆利用车灯判断是否前面车是否减速；自动驾驶汽车共享加速信息。

定义规则：将距离区间和速度作为判断条件

定义了两类车辆的加速、减速、匀速的概率函数。

非自动驾驶车辆：

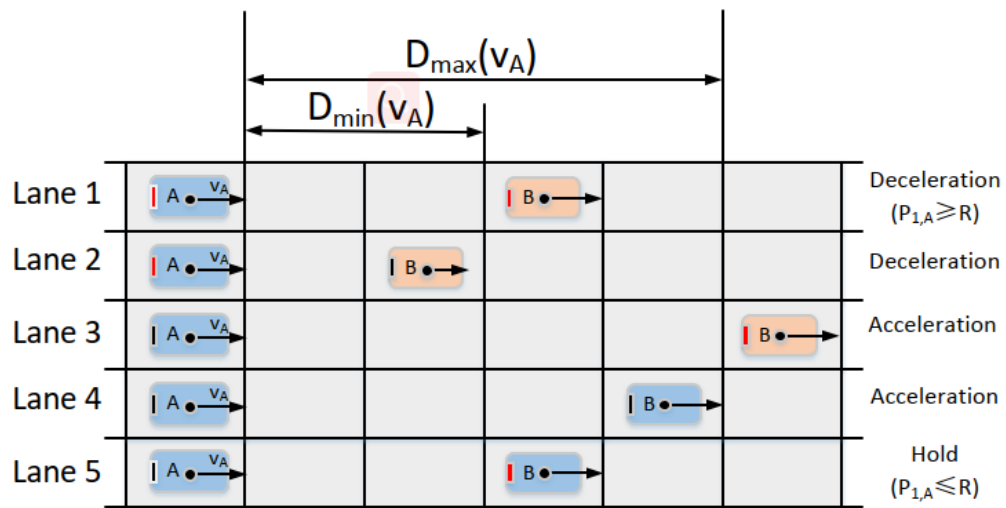


Figure 2: Following Rules for NSDVs

自动驾驶车辆加速：（自动驾驶车辆共享加速信息）

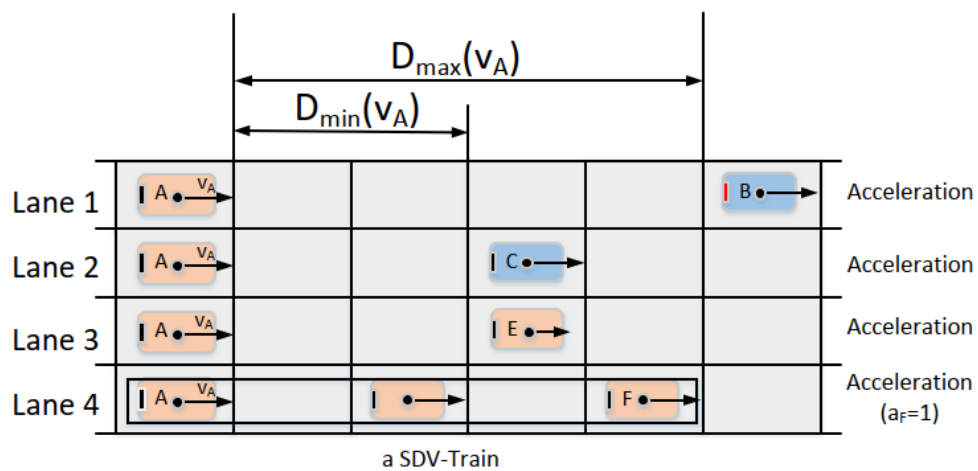


Figure 3: Following Rules for SDVs: Acceleration

自动驾驶车辆减速：

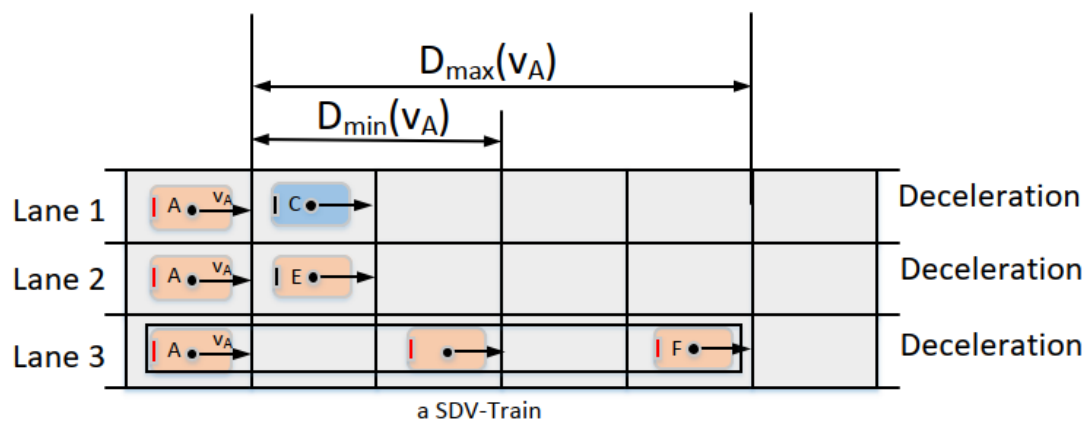


Figure 4: Following Rules for SDVs: Deceleration

自动驾驶车辆保持匀速：

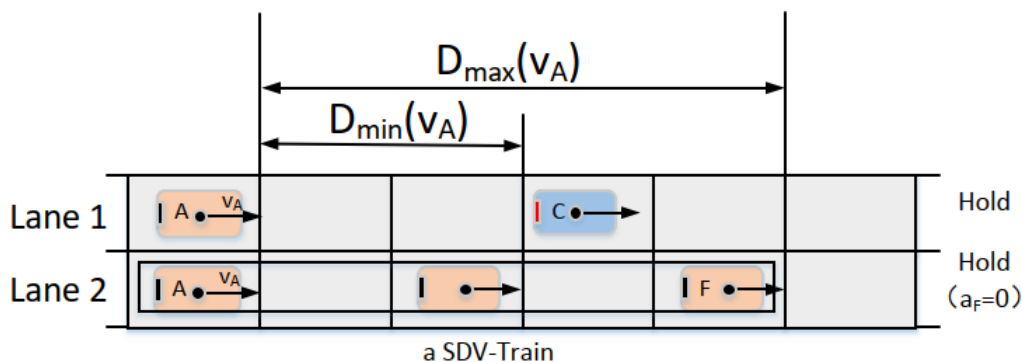


Figure 5: Following Rules for SDVs: Hold

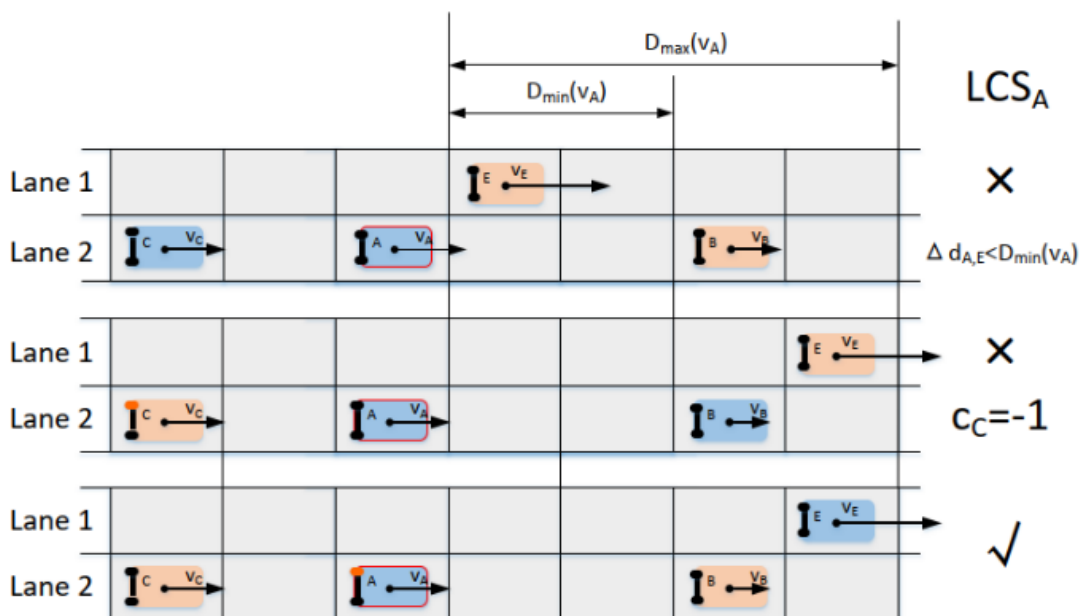
1.3.2 多车道模型

背景信息

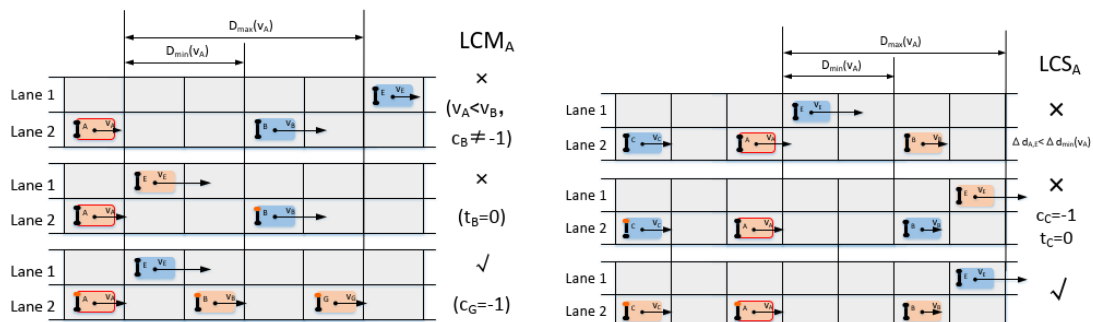
换道动机：隔壁道更香

定义规则：将距离区间和速度作为判断条件（两个道路）

非自动驾驶车辆



自动驾驶车辆

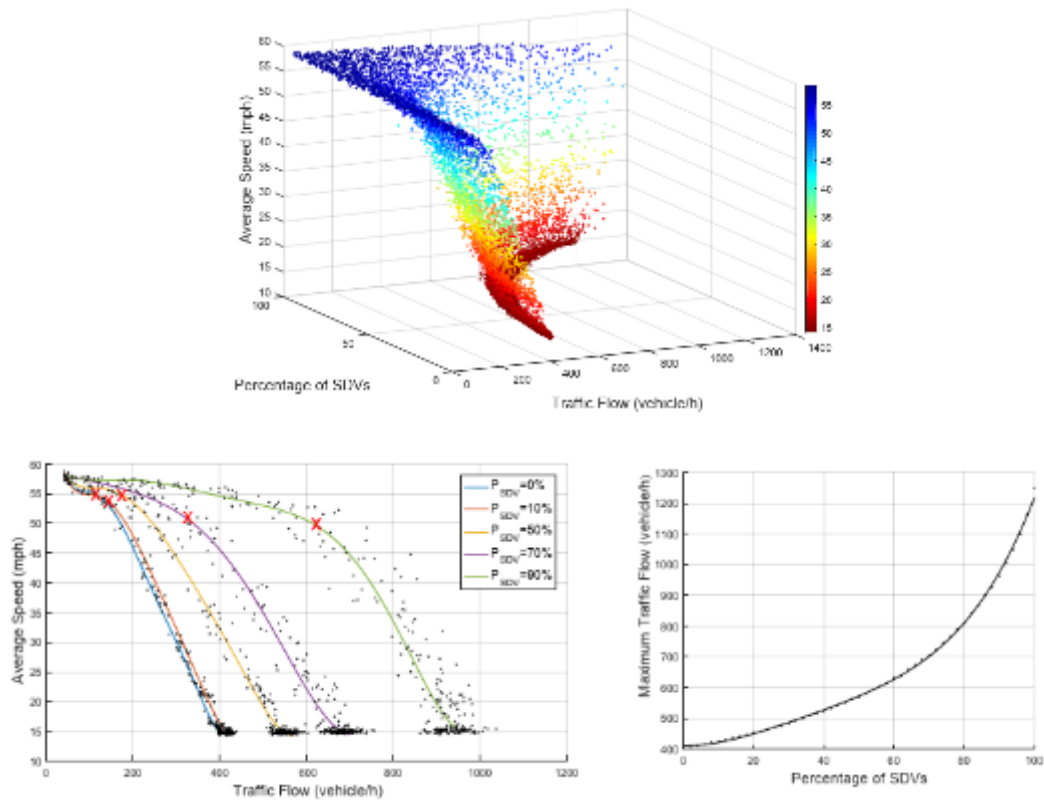


二、分析

2.1 模拟仿真

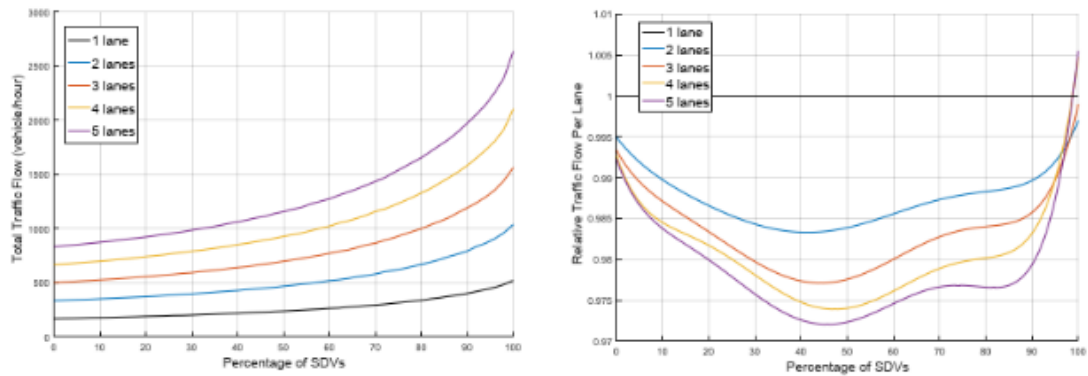
2.1.1 单车道

分析平均速度、车辆占比、平均流量的三维坐标图与关系图，得出临界点和均衡

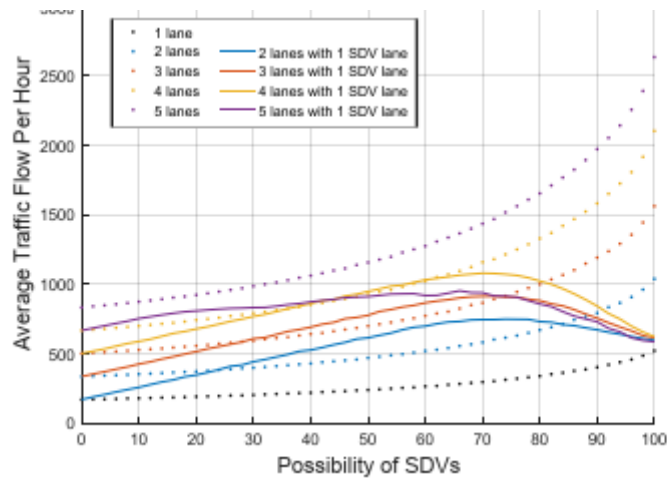


2.1.2 多车道

分析车辆占比与车道数的多曲线关系图



2.1.3 专用车道



分析专用车道数与平均流量的关系图

2.2 应用

综合里程、方向和占比画图分析

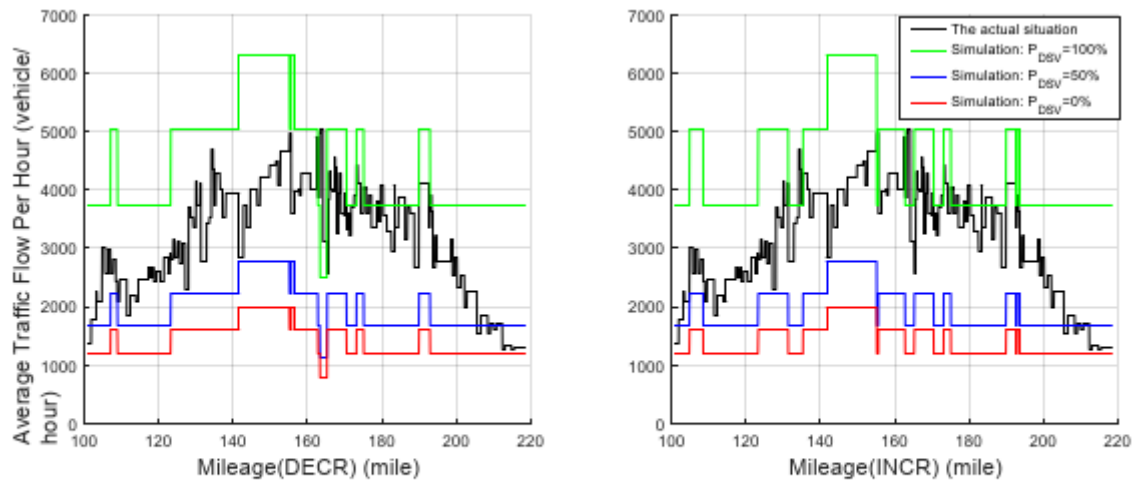


Figure 19: Applience of Our Model on Interstate 5

2.3 敏感性分析