



自动驾驶汽车 预测-决策-规划-控制实战入门

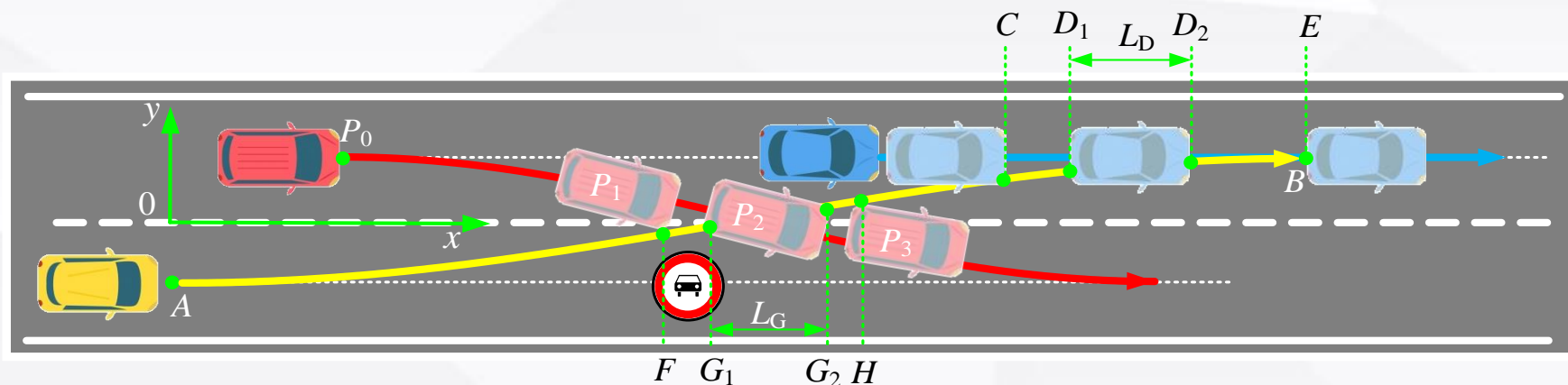
5.1 利用规划路径和预测轨迹建立ST图

创作者: Ally

时间: 2021/11/21



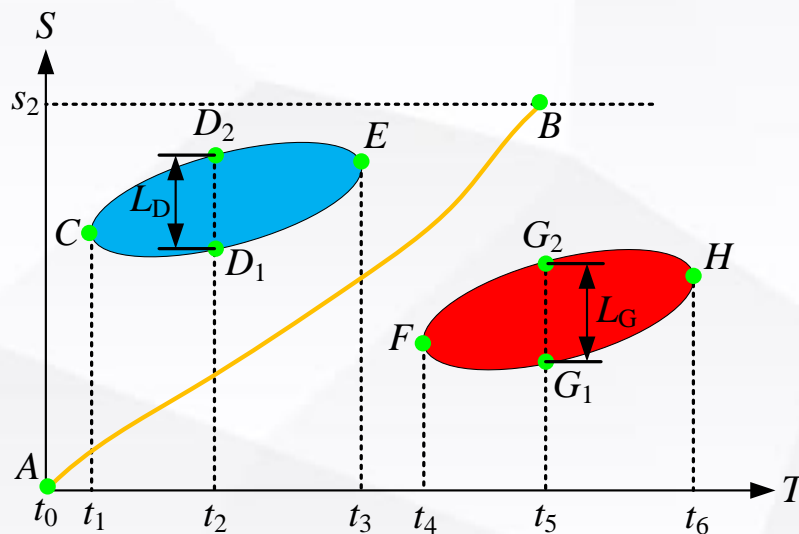




周围车辆在本车规划路径的占据点及占据轨迹段

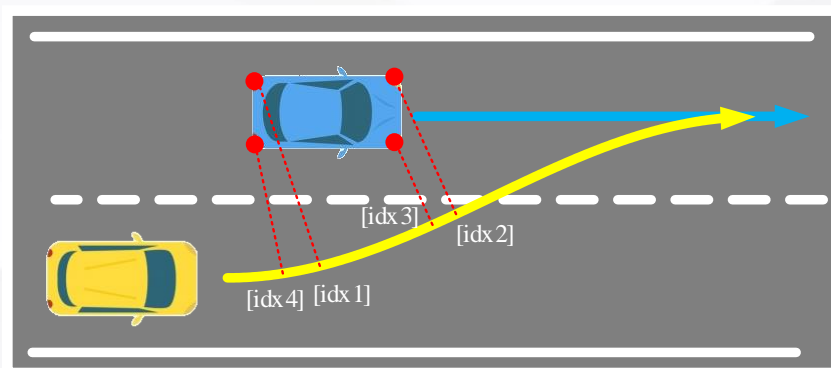
- ◆ 黄车是本车，红车和蓝车是交通车。
- ◆ 黄车前方有停车标志，必须在此前左换道，红车欲右换道、蓝车欲直行。
- ◆ 以红车为例，介绍红车占据本车换道路径的情况：
 - 红车在P₁位置时，车辆右前方的投影点F刚好触碰到黄色轨迹，占据黄色曲线的轨迹长度为0；
 - 当红车到达P₂位置时，红车在黄色曲线的投影点分别为G₁和G₂，G₁和G₂占据黄色曲线的轨迹长度为L_G；
 - 当到达P₃位置后车辆左后方的投影点H刚好离开黄色轨迹，占据黄色曲线的轨迹长度又变为0。

- ◆ 这一过程可以用“占据轨迹长度—时间”二维图表达，即ST图。
- ◆ 红车在 t_4 到达P1位置时，体现在ST图则是一个F点；当红车在 t_5 行驶到P2点时，体现在ST图中则是一段LG长度的线段。
- ◆ 因此，当把时间离散化后，红车从P1位置到P3位置的轨迹占据过程，映射到ST图则是一个二维区域。
- ◆ 只要绕开蓝色和红色障碍物区域任意规划一条单调递增黄色曲线，即可保证黄车安全换道，该黄色曲线的导数即为速度序列曲线，因此在ST图搜索避障曲线的过程就是速度规划过程。

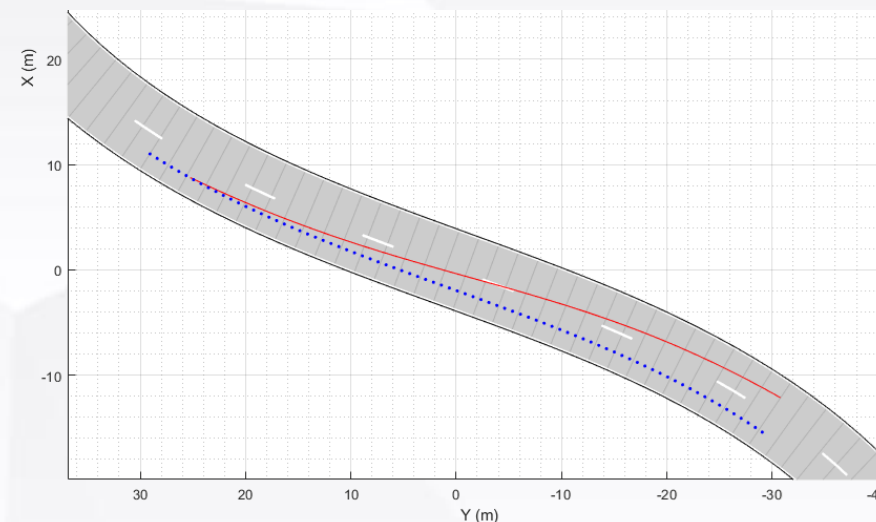


ST图构建及速度规划示意图

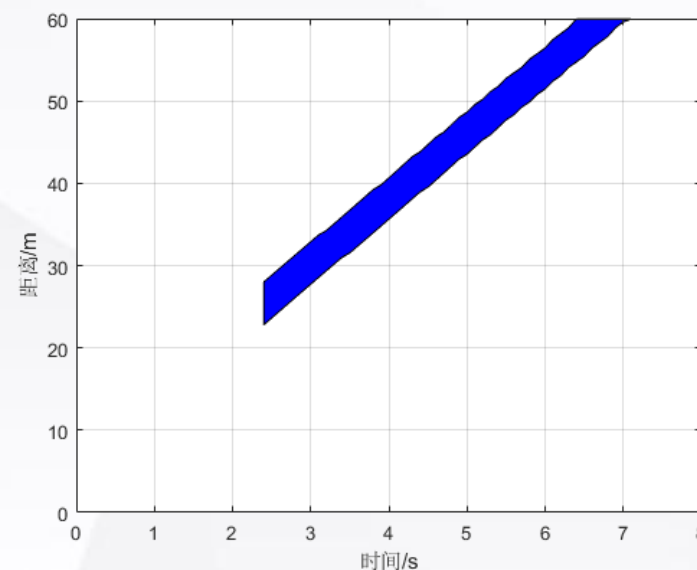
- ◆ 结合ST图概念和本期课程的换道场景，建立ST图的主要任务就是如何将障碍车蓝色路径点投影到本车换道路径上。
- ◆ 解决方案：
 - 在筛选B样条曲线换道路径簇的课程中，计算路径总长度时，顺带计算了路径点的累积索引值，可以根据此数据计算ST图每一个时刻的上下边界。
 - 考虑到障碍车和本车都不是质点，因此需将障碍车扩充为左前方、右前方、右后方、左后方四个点，用四个点分别计算到本车路径点的距离
 - 计算的距离与距离阈值做大小比较，判断是否应当映射到ST图。



障碍车向本车路径投影示意图



障碍车路径和本车换道路径



障碍车在ST图的映射区域