

1. lqr 横向控制模型在实现的时候  $v_x$  那个位置，为什么代码里用的是 `vehicle state.velocity` 而不是 `vehicle state.vx`

答：是的，此处确实是代码不够严谨，但是车辆低速运动的时候，其质心侧偏角比较小，因此  $v$  可以视作约等于  $v_x$ ，代码这处影响不大。

2. 作业包包含好多文件，希望有个简要说明，说明每个部分是做什么的，相互关系是什么样的

答：src 是整个工作空间的源代码包，下面的每个功能包基本是实现一个基本的功能，它们的名称基本可以反映它们的功能。关于它们之间的互相关系，建议可以先了解一下 ROS 的架构的相关知识，有助于理解。

3. 能否介绍一下整个代码包的架构？

答：除 `ros_bridge` 外，包含各章作业的功能包，实现了 PID 控制、Stanley 横向控制、LQR 和 MPC 轨迹跟踪控制，`latticeplanner` 等功能包。除此外，还单独写了 A\* 算法作业的项目代码。

4. 本代码、Ros2 和 carla 之间的通讯连接关系是怎样的？

答：通过 `carla_ros_bridge` 连接

5. 请问 stanley 控制中，横向误差变化率的公式怎么推导

答：参考 Stanley 课件的第 42 页的右上图，以  $v$  为斜边、 $\delta$  为顶角，构建一个直角三角形，就可以得到横向误差变化率的公式。负号表示误差  $e$  的变化方向和车辆前进的方向在参考路径的法线方向上相反，误差  $e$  关于时间的导数的量纲和速度  $v$  一致。

6. 在 Carla 中，为什么发送 cmd 的 `steer` 为正时，汽车是右转？Carla 的控制坐标是左手系吗？

答：carla 左转命令为负，右转为正。

7. 每章课程作业答疑，目前只是讲解，没有公布答案，要求有答案可以对比

答：作业是不提供标准代码答案的，希望大家多动手，每章也会有相应的作业思路讲解，作业的具体问题可以在答疑群里讨论交流。

