

1. 实验名称及目的

无人车综合模型仿真验证：在 Simulink 的 Dll 模型基础上，基于 MATLAB/Simulink 设计无人车控制器，并将控制器和 Dll 模型放在同一个 slx 文件中，依据特定的输入输出接口，形成一个无人车整体仿真闭环，即综合模型。在得到综合模型后，通过外部控制的方法实现顶层控制。

2. 实验原理[1]

RflySim 平台提供高精度模型和质点模型两大类，高精度模型常用于高逼真的仿真，载具数量一般不多。而质点模型则可用于大规模集群。高精度模型又分为两类，一类是使用 PX4 的控制器，这是最逼真的使用形式，另一类则是将控制器也集成到模型当中，称为综合模型。综合模型的优点在于能更加稳定可靠的支持大规模高逼真集群仿真。

在原有动力学模型的基础上实现控制器，构成综合模型。控制器使用 MATLAB Simulink 实现基本姿态控制、定点功能。控制器直接拿取模型的真实状态作为输入。综合模型协议最为关键的是约定输入输出接口。整体接口设计仅考虑完整模式，而简化模式在 CopterSim 中考虑。

3. 实验效果

启动软件在环仿真后，通过外部控制的方法发送期望速度控制综合模型运动。

4. 文件目录

文件夹/文件名称	说明
TrailerNOpx4full.slx	无人车综合模型，控制器为速度控制
TrailerSender.slx	外部控制文件
TrailerNOpx4full.bat	无人车综合模型启动脚本
TrailerNOpx4full.dll	无人车综合模型动态链接库，由 TrailerNOpx4full.slx 自动代码生成后打包形成
GenerateModelDLLFile.p	用于将自动代码生成的 C++ 文件封装成动态链接库

5. 运行环境

序号	软件要求	硬件要求	
		名称	数量
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 ^①	1
2	RflySim 平台收费版	\	\
3	MATLAB 2023a 及以上 ^③	\	\

①：推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com/1.1InstallMethod.html>

6. 实验步骤

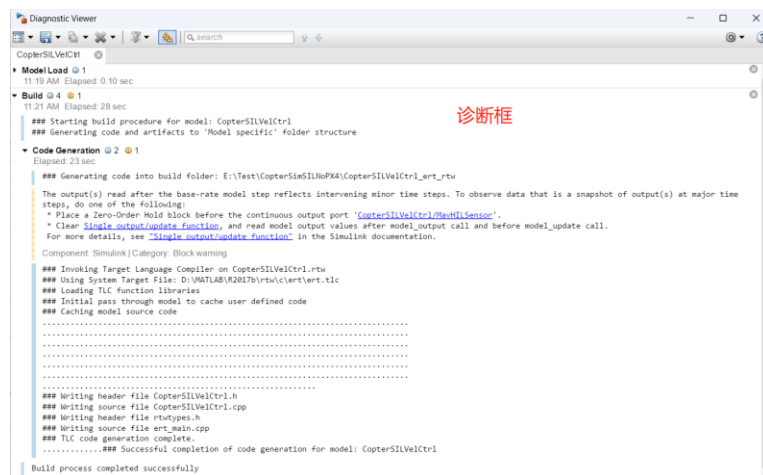
Step 1:

打开 MATLAB 软件，在 MATLAB 中打开 TrailerNOpx4full.slx 文件，在 Simulink 中，点击编译命令。



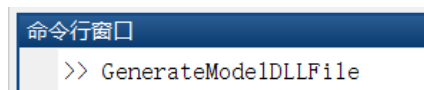
Step 2:

在 Simulink 的下方点击 View diagnostics 指令, 即可弹出诊断对话框, 可查看编译过程。在诊断框中弹出 Build process completed successfully, 即表示编译成功。

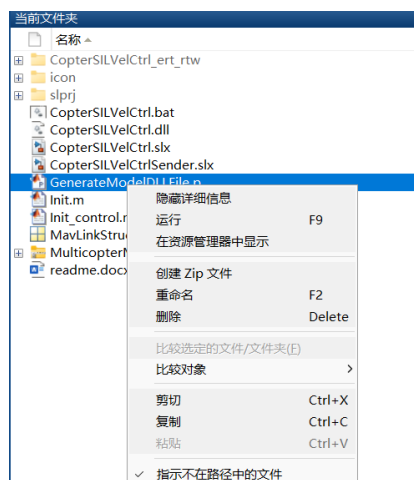


Step 3:

右键运行 GenerateModelDLLFile.p 文件或在命令行窗口中输入 GenerateModelDLLFile 后回车, 得到综合模型动态链接库 TrailerNOpx4full.dll。

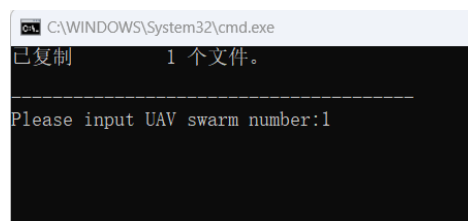


或



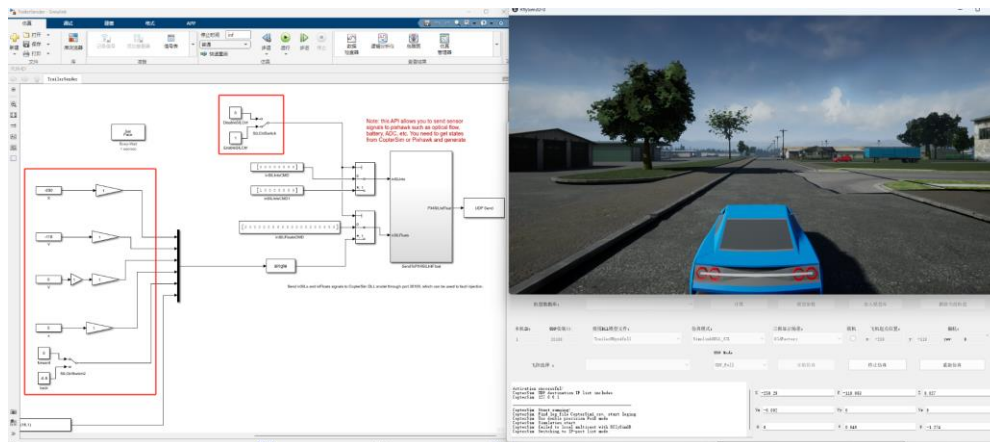
Step 4:

右键点击 TrailerNOpx4.bat 并以管理员身份运行，输入 1，启动 1 辆无人车综合模型的软件在环仿真。



Step 5:

右键打开 TrailerSender.slx，运行该文件，点击 2 处将使能标志切换到 EnableSILCtrl。



Step 6:

左侧期望输入由上至下分别为期望目标 X,Y ;期望速度 V ,期望舵偏 S 与倒车切换标志。在期望舵偏 S 为 0 的前提下无人车以期望速度驶向目标位置 XY , 在 S 不为 0 时则优先满足临时舵偏需求进行转弯。有倒车需求时则切换倒车标志。

