

1.实验名称及目的

1.1实验名称

dll模型inCopterData（PX4的状态标志）输入接口实验

1.2实验目的

在平台的模型例程中，除了必备的几个输入输出接口为平台的基本功能服务之外，还有一些输入接口能发送一些更为细致的载具仿真信息，其中inCopterData为CopterSim发往DLL模型的32维输入接口，其中1~8维为仿真中PX4的状态标志；本次通过其中的inCopterData（5）设计实验，使用户熟悉掌握该输入接口的使用方法。

1.3关键知识点

inCopterData是32维double型数据，前8维存储PX4的状态，9-24维接收ch1-ch16 RC通道信号（遥控器输入），25-32维监听rfly_px4 uORB消息。

6

inCopterData

32-dimensional external input double signals from CopterSim, the definition is listed as follows.

1-8: PX4 state flags for simulation.
9-24: RC channel signals (ch1~ch16)
25-32: listen to rfly_px4

note:

inCopterData(1): armed flag of PX4
inCopterData(2): RCNum. Total number of RC channels being received. This value should be 0 when no RC channels are available.
inCopterData(3): simulation Mode. 0 for HITL, 1 for SITL, 2 for SimNoPX4
inCopterData(4): is 3D fixed in CopterSim.
inCopterData(5): is VTOL_STATE from PX4.
inCopterData(6): is LANDED_STATE from PX4.

Note:

The RC channel can be used to trigger animation during the simulation.

VTOL_STATE:

0: UNDEFINED
1: TRANSITION_TO_FW //正在转换到FW
2: TRANSITION_TO_MC //正在转换到MC
3: MC //多旋翼模式
4: FW //固定翼模式

7

inFromUE

来自UE的消息，32维double型数组，用于处理模型和场景的交互

PX4状态标志位

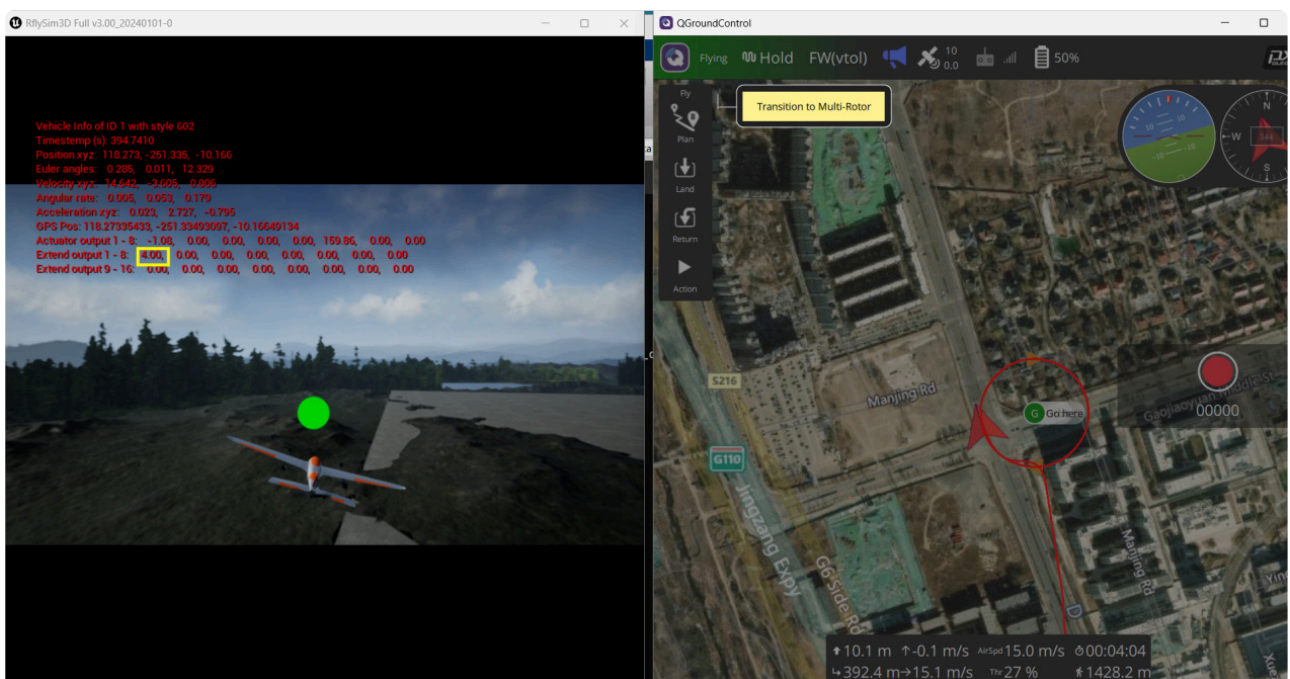
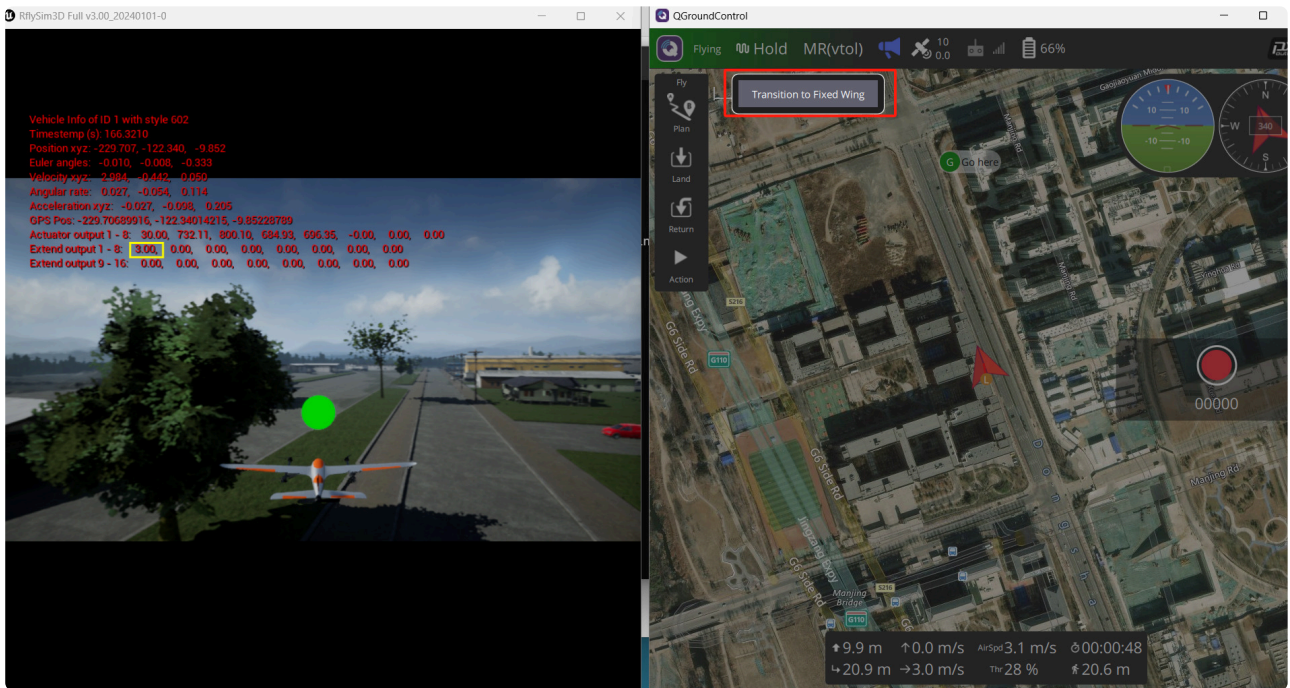
目前1-6维数据，依次为：

- inCopterData(1)：PX4的解锁标志位
- inCopterData(2)：接收到的RC频道总数。当没有可用的RC通道时，该值应为0。
- inCopterData(3)：仿真模式标志位，0：HITL，1：SITL，2：SimNoPX4。
- inCopterData(4)：CoperSim中的3D fixed标志位（表示GPS已锁定）。

- inCopterData(5): 来自PX4的VTOL_STATE标志位。
- inCopterData(6): 来自PX4的LANDED_STATE标志位。

2. 实验效果

在高精度垂起无人机的模型中将inCopterData (5) 输入接到3D显示界面ExtToUE4输出接口以便实时观测inCopterData (5) 的输入变化，修改完成后启动软件在环仿真，在垂起无人机的固定翼模型与旋翼模式切换的过程中，inCopterData (5) 的输入也按照对应的状态进行改变。



3. 文件目录

例程目录：

[安装目录]\RflySimAPIs\4.RflySimModel\0.ApiExps\9.inCopterData\1.PX4_State_flags

文件夹/文件名称	说明	
VtolHighModel.dll	垂直起降飞机模型文件。	
VtolHighModel_SITL.bat	软件在环仿真批处理文件。	
mixFile	standard_vtol_hitl.main.mix	修改后的硬件在环混控文件
	standard_vtol_sitl.main.mix	修改后的软件在环混控文件

4. 运行环境

4.1 软件要求

Windows 10及以上版本；RflySim工具链；MATLAB 2017b及以上③。

①：若使用Pixhawk 6X飞控，平台安装时的编译命令为：px4_fmu-v6x_default，推荐PX4固件版本为：1.12.3。其他配套飞控及编译命令请见：

<https://rflysim.com/doc/zh/1/Hardware.html>

4.2 硬件要求

笔记本/台式电脑① 1台。

①：推荐配置请见：<https://rflysim.com/>

5. 实验步骤

Step 1: 添加混控文件

将mixfile文件夹下standard_vtol_sitl.main.mix文件复制到
C:\PX4PSP\Firmware\ROMFS\px4fmu_common\mixers-sitl路径下。

Step 2: 清空旧的编译信息

删除C:\PX4PSP\Firmware下面的build文件夹（主要是
C:\PX4PSP\Firmware\build\px4_sitl_default目录），来清空旧的编译信息（重要！不删除
会报错）

Step 3: 启动仿真

右键以管理员身份运行“VtolHighModel_SITL.bat”批处理文件，开启软件在环仿真。

名称	修改日期	类型	大小
mixFile	2023/11/10 15:38	文件夹	
GenerateModelDLLFile.p	2023/9/22 18:47	MATLAB.p.9.14.0	6 KB
MavLinkStruct.mat	2019/6/27 16:28	MATLAB.mat.9.1...	5 KB
Readme.docx	2023/8/11 11:05	DOCX 文档	13,081 KB
Readme.pdf	2023/10/24 10:01	Foxit PDF Reade...	2,634 KB
VtolHighModel.slx	2022/10/23 12:45	Simulink Model	119 KB
VtolHighModel_init.m	2022/8/24 12:02	MATLAB Code	8 KB
VtolHighModel_SITL.bat	2023/12/5 13:56	Windows 批处理...	6 KB

Step 4: 查看载具状态并起飞

在UE界面按D可以显示包括ExtToUE4的16维输出在内的载具状态信息，在QGC界面点击起
飞后滑动下方滑块起飞。



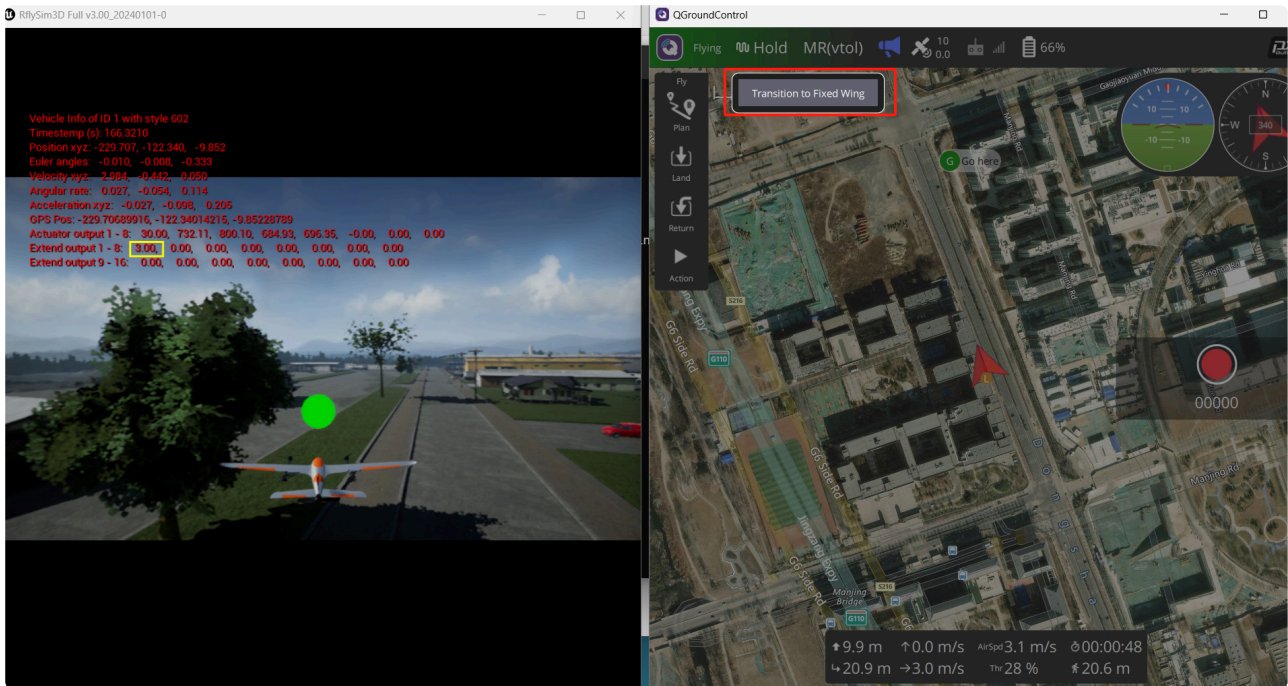
Step 5: 朝目标点飞行

起飞后点击QGC中位置后滑动滑块确认，垂起无人机将朝目标点飞行，在UE界面可知ExtToUE4的第一位也就是inCopterData (5) 为3，此时正好对应垂起飞机的多旋翼模式。

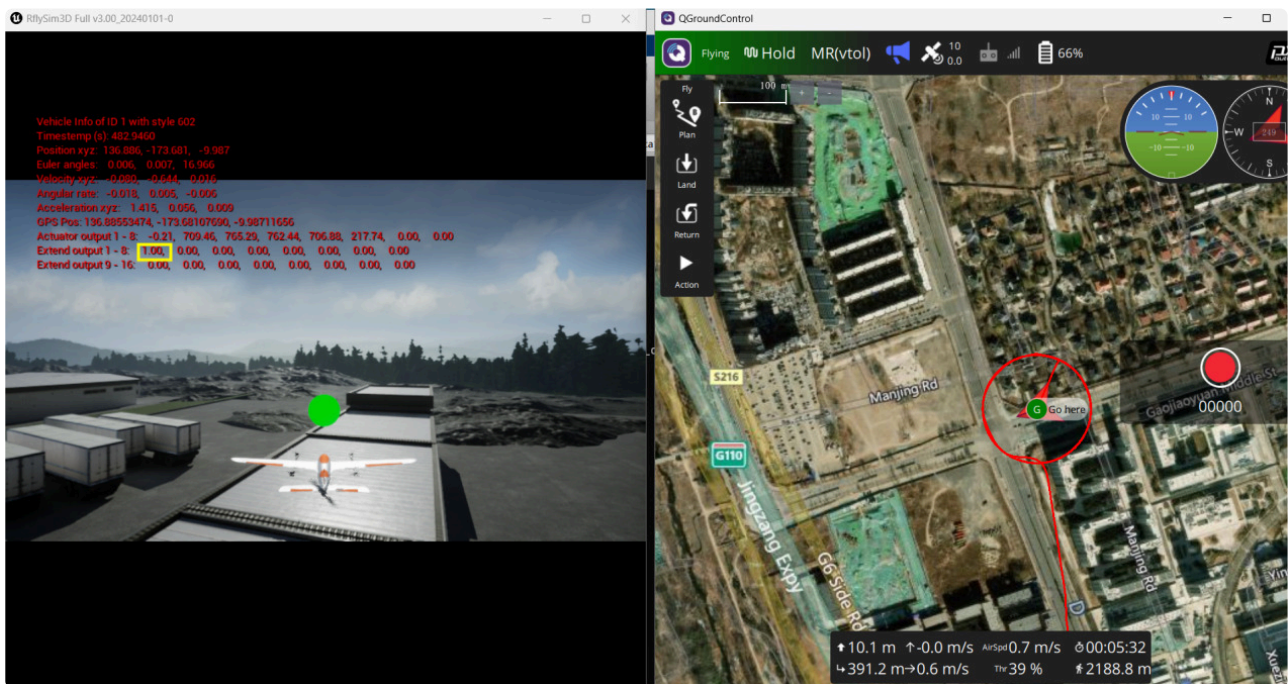


Step 6: 切换至固定翼状态

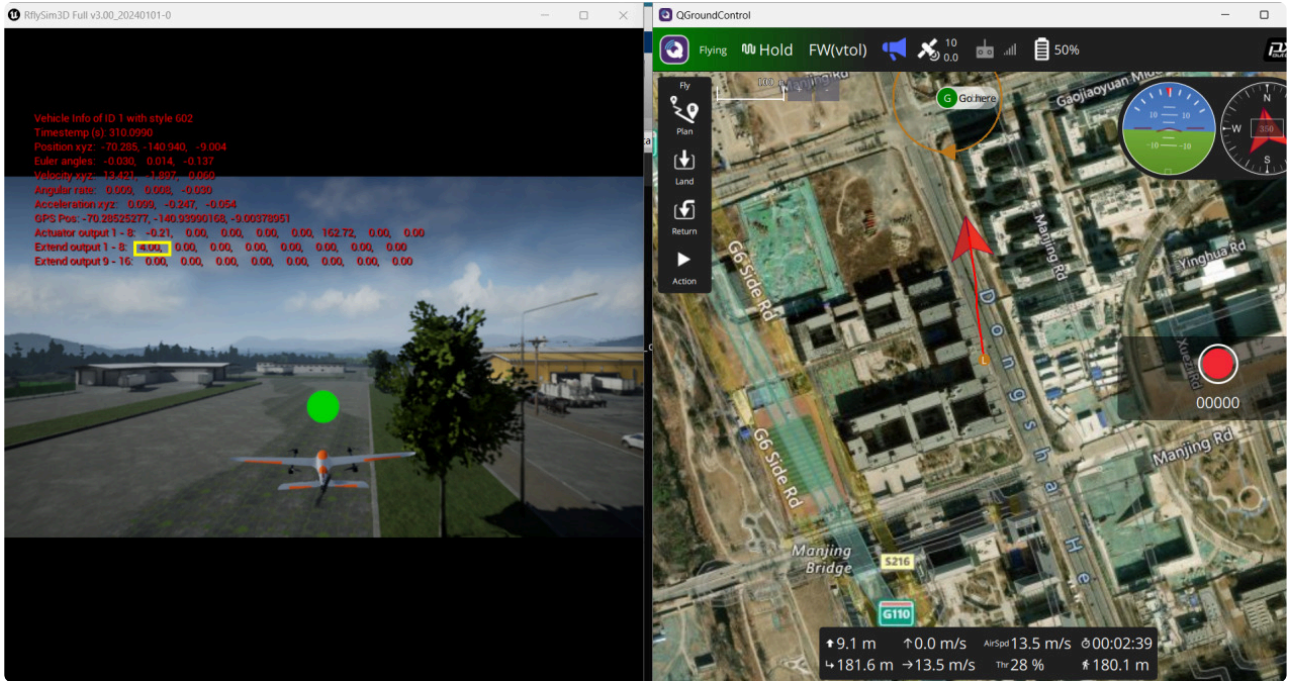
在仿真过程中点击QGC界面上方的MR (vtol) 处将多旋翼状态切换至固定翼状态。



切换状态后在UE中可以看到ExtToUE4的第一位也就是inCopterData (5) 为1，正好对应的是多旋翼向固定翼转变的过程。

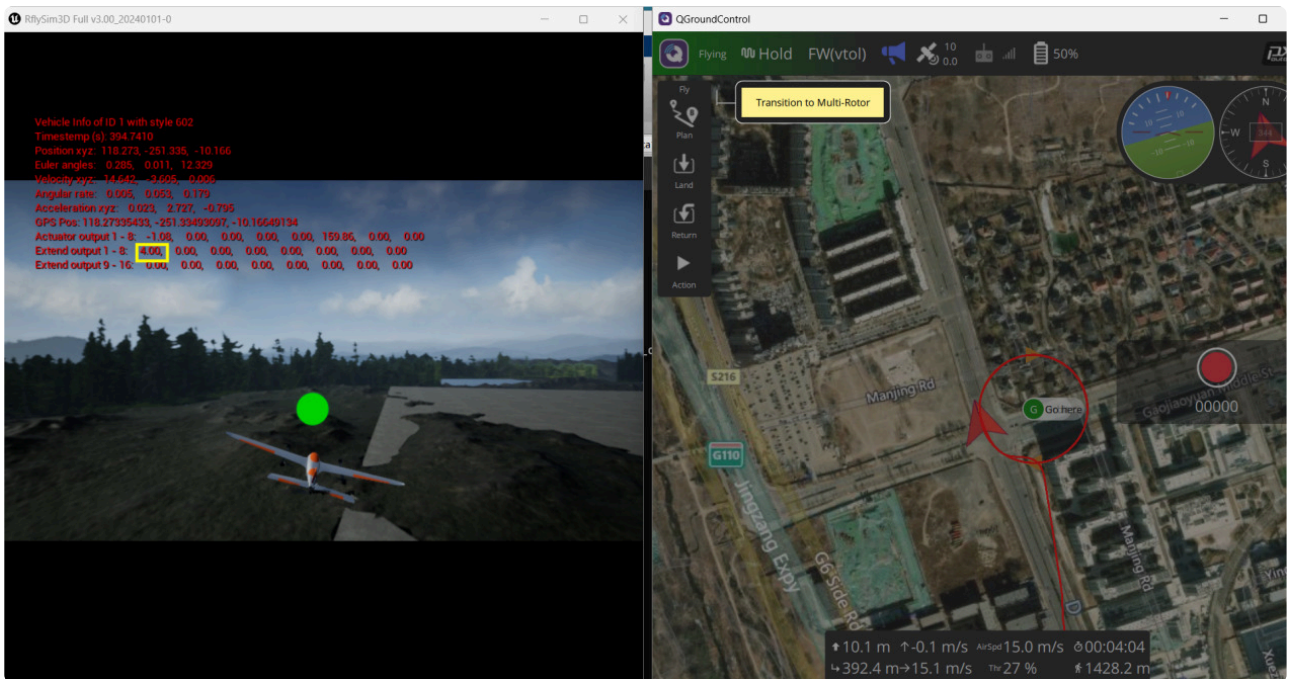


切换完成后inCopterData (5) 变换为4，正好对应了垂起飞机现在的固定翼模型。

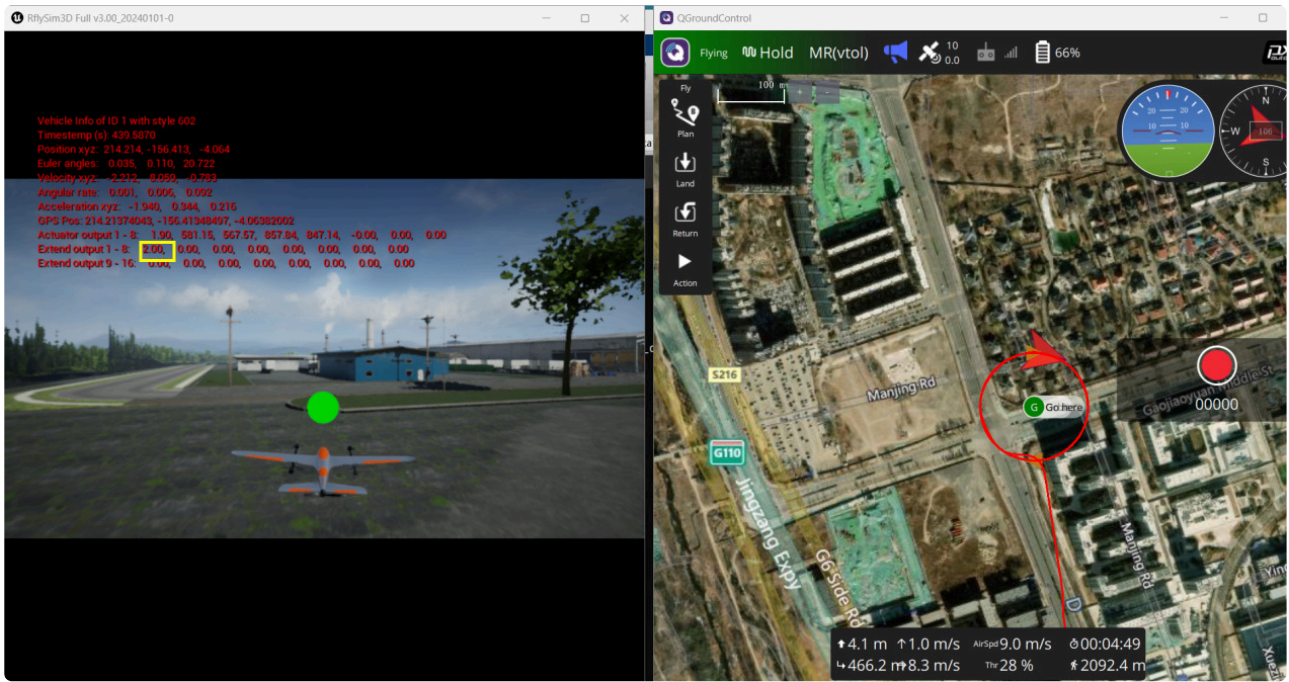


Step 7: 切换至多旋翼状态

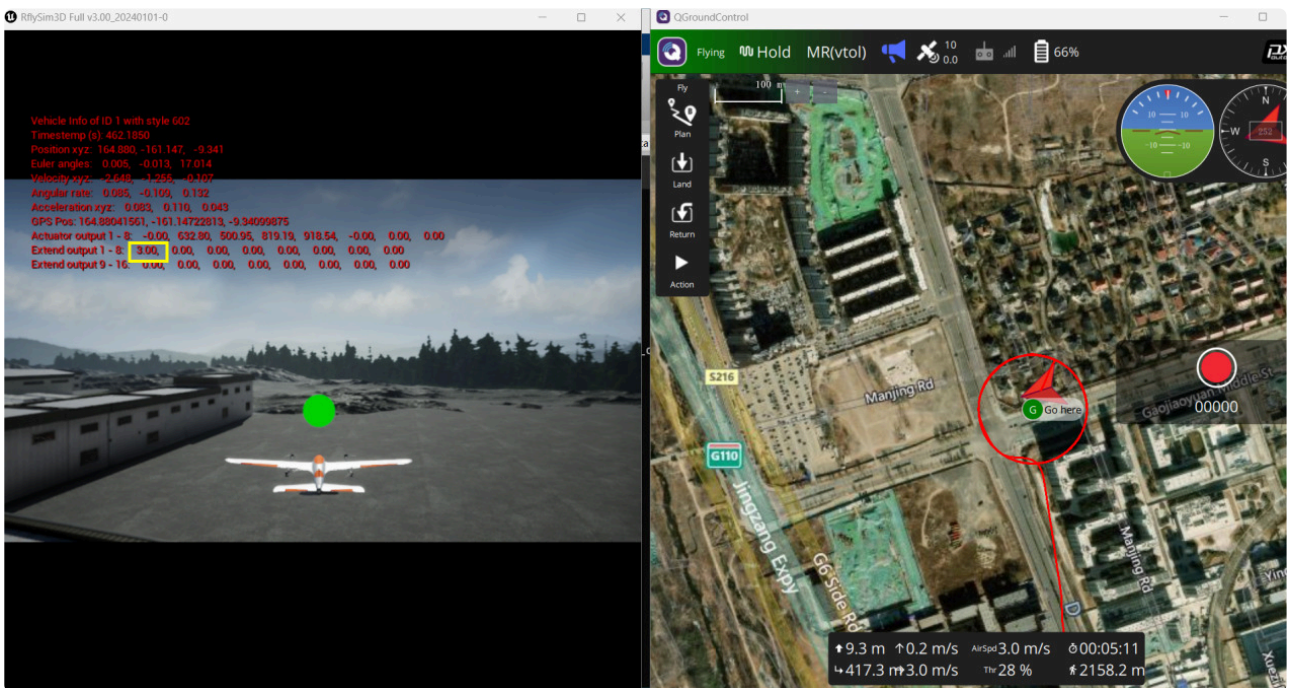
同理在仿真过程中点击QGC界面上方的MR (vtol) 处将固定翼状态切换至多旋翼状态。



切换状态后在UE中可以看到ExtToUE4的第一位也就是inCopterData (5) 为2，正好对应的是固定翼向多旋翼转变的过程。



切换完成后inCopterData (5) 变换为3, 正好又对应了垂起飞机现在的多旋翼模型。



6.参考资料

1. DLL/SO模型与通信接口..\..\PX4PSP\RflySimAPIs\4.RflySimModel\API.pdf
- 2.

7.常见问题

Q1:

A1:

Q2: 编译报错，无法加载库文件



A2: 这可能是由于安装平台时PX4PSP工具箱未更新到最新版，更新RflySim安装包后按照如下配置重新安装平台即可

Toolbox one-key installation script: RflySimA... — □ ×

(1) Software package installation directory
C:\PX4PSP

(2) PX4 firmware compiling command: firmware versions <= PX4-1.8 use format px4fmu-v3_default; >= PX4-1.9 use format px4_fmu-v3_default
px4_fmu-v6c_default

(3) PX4 firmware version (1: PX4-1.7.3, ... , 6: PX4-1.12.3, 7: PX4-1.13.2, 8: PX4-1.14.4, 9: PX4-1.15.0)
9

(4) PX4 firmware compiling toolchain (1: WinWSL[suitable for all versions], 2: Msys2[suitable for <= PX4-1.8], 3: Cygwin[for >=PX4-1.8])
1

(5) Whether to reinstall PSP toolbox (yes to reinstall and no to remain current installation)
yes

(6) Whether to reinstall the dependent software packages (CopterSim, QGroundControl, CopterSim, etc. About 5 minites)
no

(7) Whether to reinstall the selected compiling toolchain (yes to reinstall and no to remain unchanged, about 5 minites)
no

(8) Whether to reinstall the selected PX4 firmware source code (yes to reinstall and no to remain unchanged, about 5 minites)
no

(9) Whether to pre-compile the selected firmware with the selected command (yes to compile and no to remain unchanged, about 5 minites)
no

(10) Whether to block the actuator outputs in the PX4 firmware code ("yes" to use Simulink controller, "no" to use PX4 official controller)
no

OK Cancel