

1. 实验名称及目的

1.1. 实验名称

外部控制接口 OffboardAPI 验证实验(simulink)

1.2. 实验目的

Offboard 模式是无人机的一种控制模式，通常给机载计算机或地面计算机（上位机）实时控制飞机的速度、位置、姿态等，可以把飞机当成一个整体对象，专注于顶层的视觉与集群算法开发。外部程序控制无人机是通过编程语言与无人机进行通信，其基本原理是通过串口或网络连接无人机建立通信，以获取无人机的状态信息和执行命令。使用 PX4 的 OffboardAPI 来控制车辆预期速度和位置的演示程序。

1.3. 关键知识点

无

2. 实验效果

可以通过对速度、位置、及加速度控制模式，坐标系的选择，以及对位置、速度、偏航等方面的控制来达成对无人机的操作。

3. 文件目录

例程目录：[\[安装目录\]\RflySimAPIs\6.RflySimExtCtrl\1.BasicExps\e4_PyOffboardCtrl\](#)

文件夹/文件名称	说明
OffboardAPI.slx	Offboard 模式控制模型。

4. 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 工具链		
3	MATLAB 2022b 及以上		

①：推荐配置请见：<https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf>

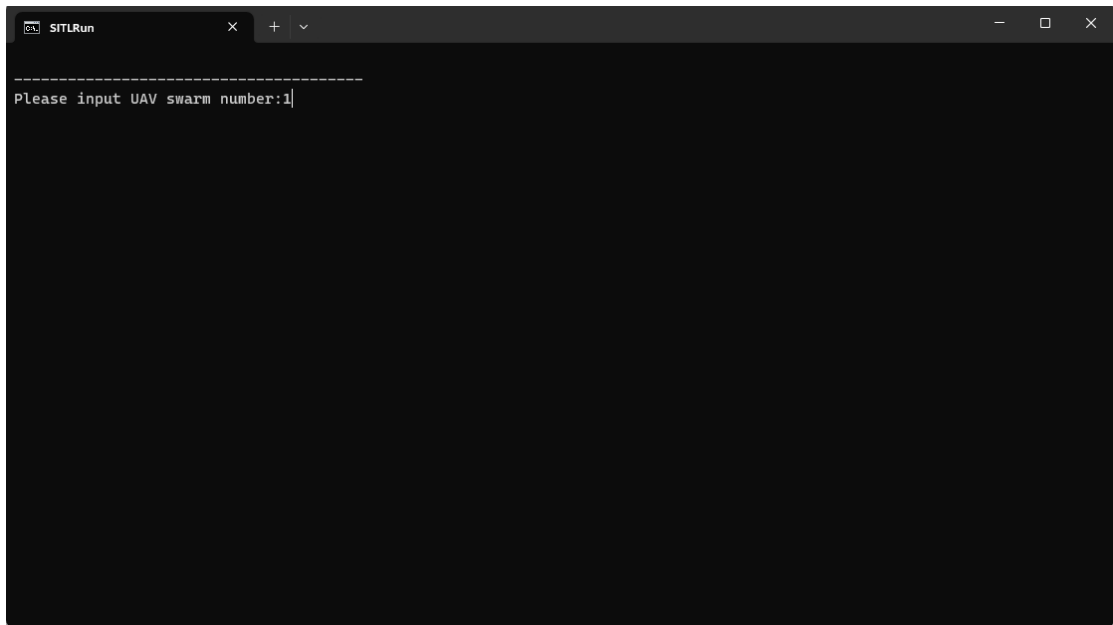
5. 实验步骤

Step 1:

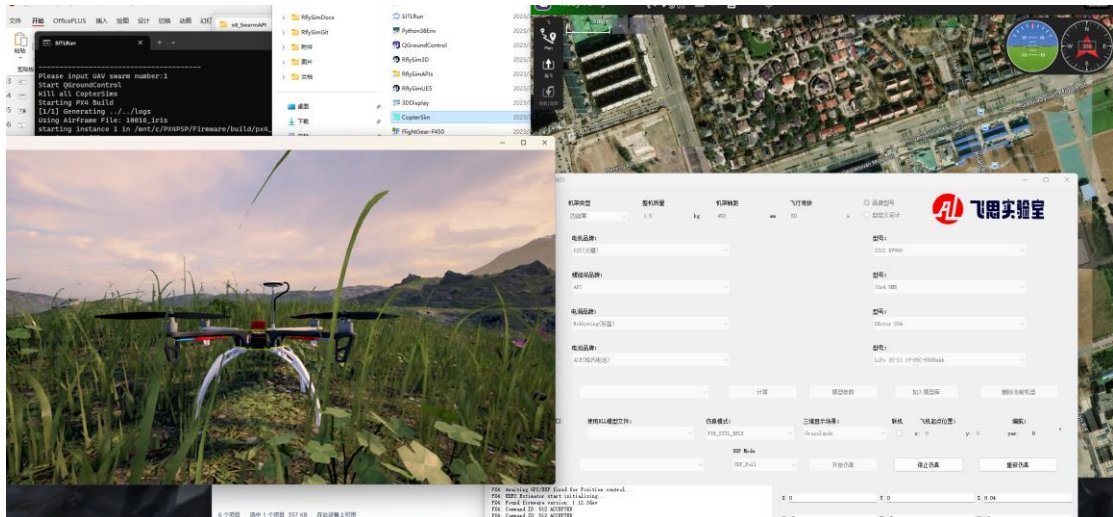
首先开启软件在环（或硬件在环）仿真系统，点击一键启动脚本 SITLRun。

名称	修改日期	类型	大小
3DDisplay	2023/5/16 16:00	快捷方式	1 KB
CopterSim	2023/7/6 14:45	快捷方式	1 KB
FlightGear-F450	2023/5/16 16:00	快捷方式	2 KB
HITLRun	2023/7/6 14:45	快捷方式	2 KB
PPTs	2023/7/6 14:45	快捷方式	1 KB
Python38Env	2023/7/6 14:45	快捷方式	2 KB
QGroundControl	2023/7/6 14:45	快捷方式	1 KB
RflySim3D	2023/5/16 16:00	快捷方式	1 KB
RflySimAPIs	2023/7/6 14:45	快捷方式	1 KB
RflySimUE5	2023/5/16 16:00	快捷方式	1 KB
SITLRun	2023/7/6 14:45	快捷方式	2 KB
Win10WSL	2023/5/16 16:00	快捷方式	2 KB

输入 1 并运行。



会自动打开三个软件，分别是 QGC、RflySim3D、以及 CopterSim。

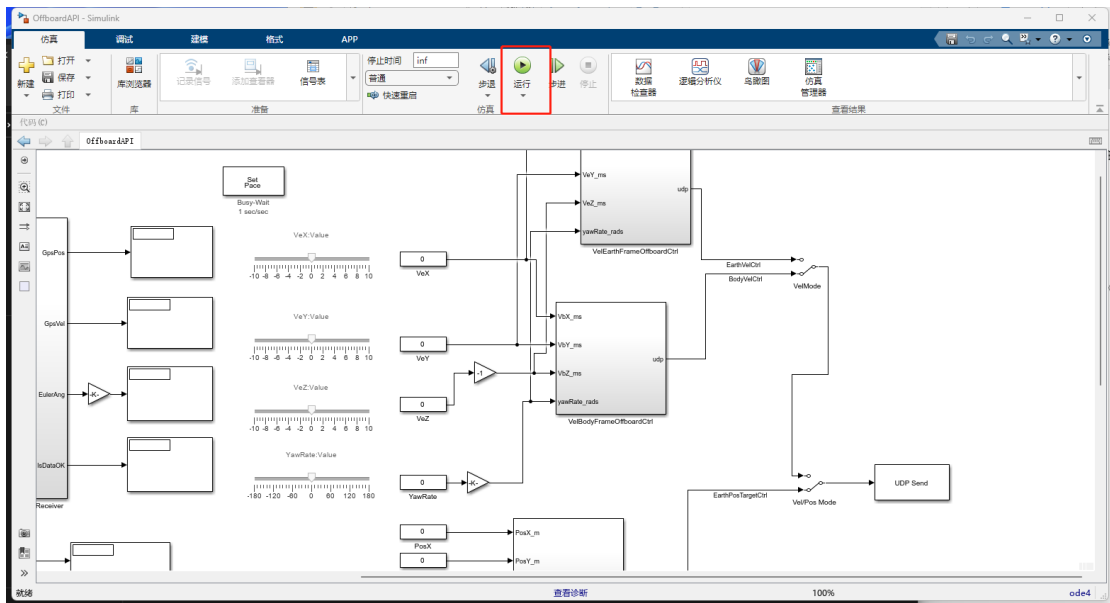


等待 copterSim 连接成功。

```
PX4: Awaiting GPS/EKF fixed for Position control...
PX4: EKF2 Estimator start initializing...
PX4: Found firmware version: 1.12.3dev
PX4: Command ID: 512 ACCEPTED
PX4: Command ID: 512 ACCEPTED
PX4: Command ID: 512 DENIED
PX4: Command ID: 512 ACCEPTED
PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished.
PX4: Enter Auto Loiter Mode!
```

Step 2:

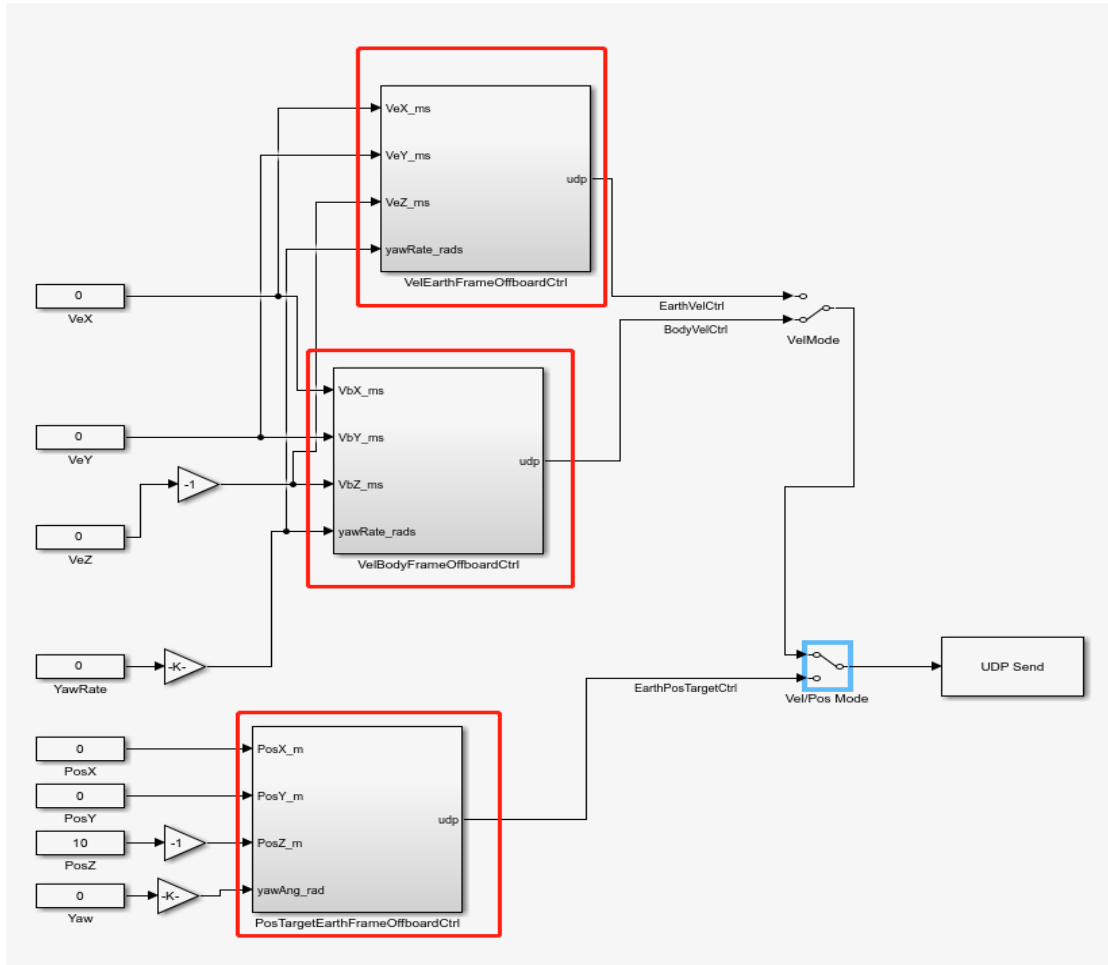
用 MATLAB 打开 OffboardAPI.slx，并点击运行。



Step 3:

对控制器中所使用模块进行介绍。

VelEarthFrameOffboardCtrl	地球坐标系下速度控制
VelBodyFrameOffboardCtrl	机体坐标系下速度控制
PosTargetEarthFrameOffboardCtrl	地球坐标系下位置控制模块

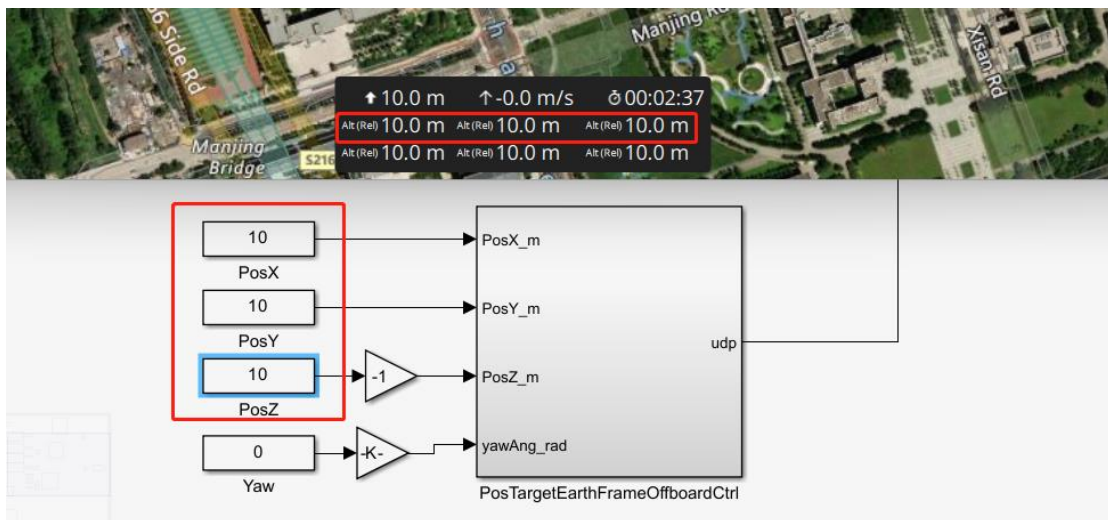


Step 4:

在 Offboard 模式下的实验结果。

切换为地球坐标位置控制模式下：

给定相对起点的 x, y, z 坐标，飞机会自动飞到该点并悬停。



机体坐标系下速度控制和地球坐标系下速度控制：

VeX	映射为俯仰
VeY	映射为滚转
VeZ	映射为油门
YawRate	映射为偏航

6. 参考资料

[1]. 无

7. 常见问题

Q1: ****

A1: ****