

基于 MAVROS 的无人机控制实验

1. 实验背景

MAVROS 是一个 ROS（机器人操作系统）包，它提供了一个 MAVLink 协议的封装，使得 ROS 能够与 PX4 飞行控制软件进行通信。通过 MAVROS，开发者可以在 ROS 环境中控制无人机，获取传感器数据，并实现自动化任务。MAVROS 使得无人机的控制和数据处理变得更加灵活和高效

2. 实验目的

通过本实验，参与者将学习如何利用 MAVROS 进行无人机的控制和数据处理，以提高无人机操作的灵活性和效率。

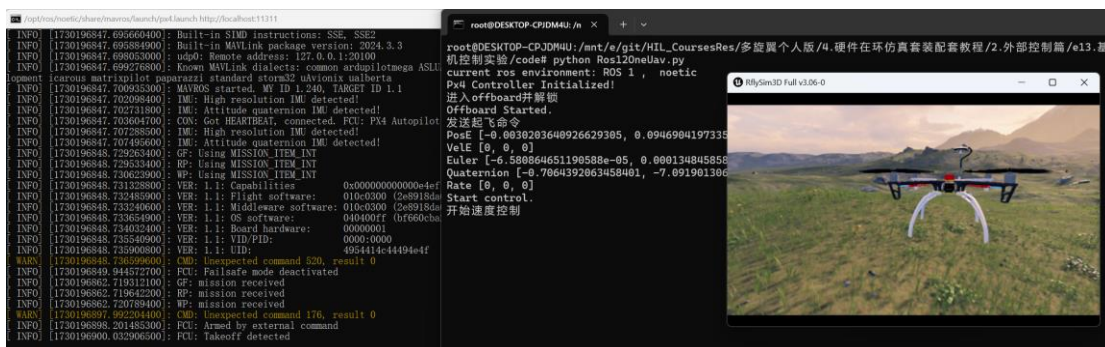
3. 实验环境

序号	软件环境	硬件环境	
		名称	数量(个)
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 ^①	1
2	RflySim 工具链	多旋翼硬件在环仿真套装 ^②	1

①：安装方式请见：<https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf>

②：详细说明文档请见：<https://rflysim.com/doc/zh/B/1.1HILs.html>

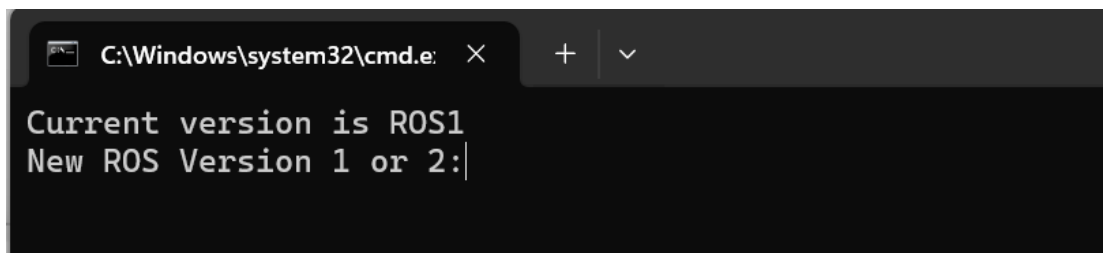
4. 实验效果



5. 实验步骤

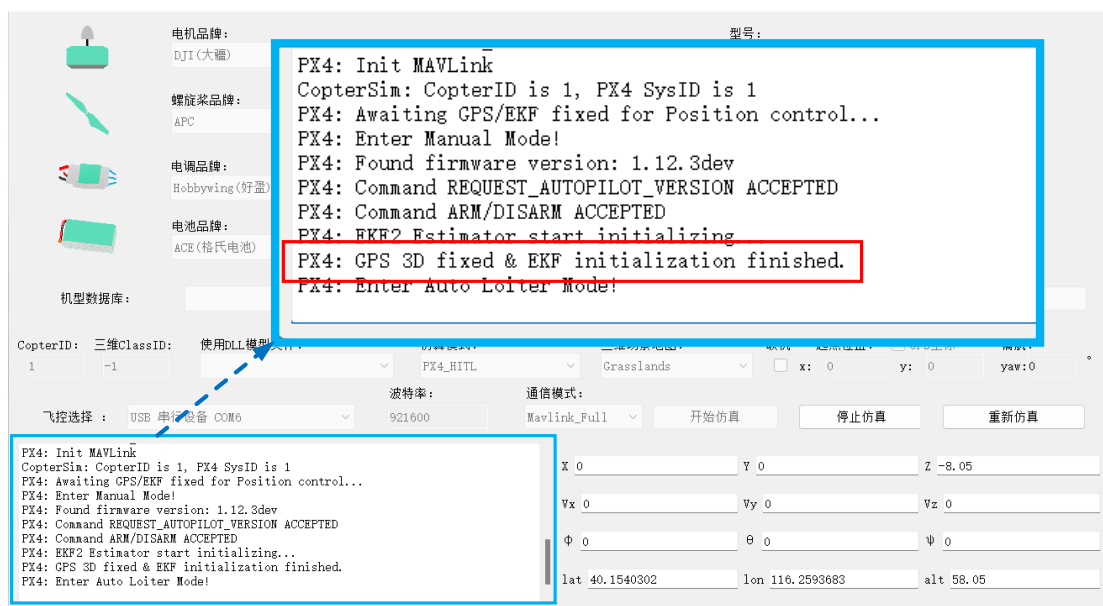
5.1. 步骤一：ROS 版本确认及切换

(1) 双击打开 [code\RosSwitch.bat](#)，即可看到 RflySim 工具链中目前的 ROS 版本，如下所示为 ROS 1 的 Noetic 版本，本实验支持 ROS 1 和 ROS 2 版本，可在 **New ROS Version 1** or **2**:后输入：1 或 2 来切换不同的 ROS 版本。



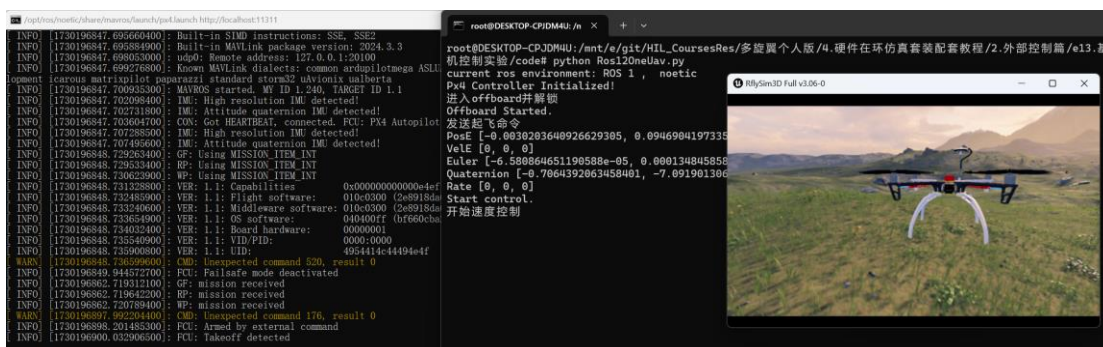
5.2. 步骤二：启动软件在环仿真

(1) 在打开 [code\SITLRunROS.bat](#), 即可自动启动 RflySim3D、CopterSim、QGround Control 软件。等待 CopterSim 的状态框中显示: PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished.



5.3. 步骤三：进入 MAVROS 控制

双击打开 [code\WinWSL.bat](#) 脚本输入: `python Ros12OneUav.py`。等待 MAVROS 自动通信成功, 成功后无人机将自动进入 Offboard 模式, 无人机起飞, 向上飞行 0.8 米后以 0.1m/s 速度向前飞行, 并开始缓慢调转方向。



6. 常见问题

问 1: MAVSDK 支持哪些语言?

答：MAVSDK 支持 C++、Python 和 Swift 等多种语言，允许开发者根据个人喜好和需求选择合适的编程语言进行开发。

问 2：MAVSDK 是否支持多无人机控制？

答：是的，MAVSDK C++库允许 C++应用程序同时连接到多个无人机。而 Python、Swift 等语言的包装器一次只能连接到一个无人机，但可以通过实例化多个包装器来连接多个系统。

问 3：MAVSDK 是否支持 MAVLink 1 协议？

答：不支持，MAVSDK 仅支持 MAVLink 2.0 协议

7. 拓展实验

7.1. 拓展实验 1：基于 MAVSDK 的自动航点飞行实验

本实验为了实现多旋翼无人机的自动航点飞行功能，通过预设的航点任务，使无人机能够自动依次飞行到指定的位置点。大致操作步骤：使用 MAVSDK API 建立与无人机的连接。设置航点任务，指定无人机需要飞行的位置点。监控无人机的飞行状态，并根据需要调整航点任务。

预期结果：无人机能够根据预设的航点任务自动飞行，并在执行完所有航点后安全返回起飞点。

7.2. 拓展实验 2：基于 MAVSDK 的无人机遥控系统开发

本实验为了基于 MAVSDK 的无人机遥控系统开发。大致操作步骤：初始化 MAVSDK 并建立与无人机的连接，通过 MAVSDK 提供的 API 控制无人机起飞和悬停，在需要时，通过 API 控制无人机降落。

预期结果：无人机能够响应遥控系统的指令，完成起飞、悬停和降落等基本飞行操作

8. 参考文献

[1] 全权,戴训华,王帅.多旋翼飞行器设计与控制实践[M],电子工业出版社, 2020