Simulink/DLL 综合模型 ROS 转发（Python 版）

1. 实验目的

- 使用 Python ROS 转发程序替代 mavros，实现 RflySim 综合模型与 ROS 话题的双向桥接。
- 支持 ROS1/ROS2 下多机控制，便于将 PX4 软硬件在环算法迁移到综合模型。
- 通过示例脚本验证多机起飞与状态获取。

2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10 及以上版本；RflySim 工具链[1]。
- 硬件要求：笔记本/台式电脑 1 台[2]。

3.实验地址

例程目录：[安装目录]\RflySimAPIs\6.RflySimExtCtrl\0.ApiExps\e21.RosTransExps\2.PythonDemo

3.CopterSimSILNoPX4 说明：综合模型仿真启动脚本
SimulinkAndDllMavrosStart.py 说明：多机桥接启动脚本
start_all.sh ：ROS1/ROS2 一键启动脚本
Ros12MultiUav.py 说明：ROS 控制示例
WinWSL.bat ：WSL 环境启动脚本

4. 实验内容或步骤

4.1 步骤1 启动综合模型仿真

4.* 双击运行 3.CopterSimSILNoPX4/MulticopterNOpx4.bat，启动 3 架综合模型仿真。
观察仿真是否成功启动。

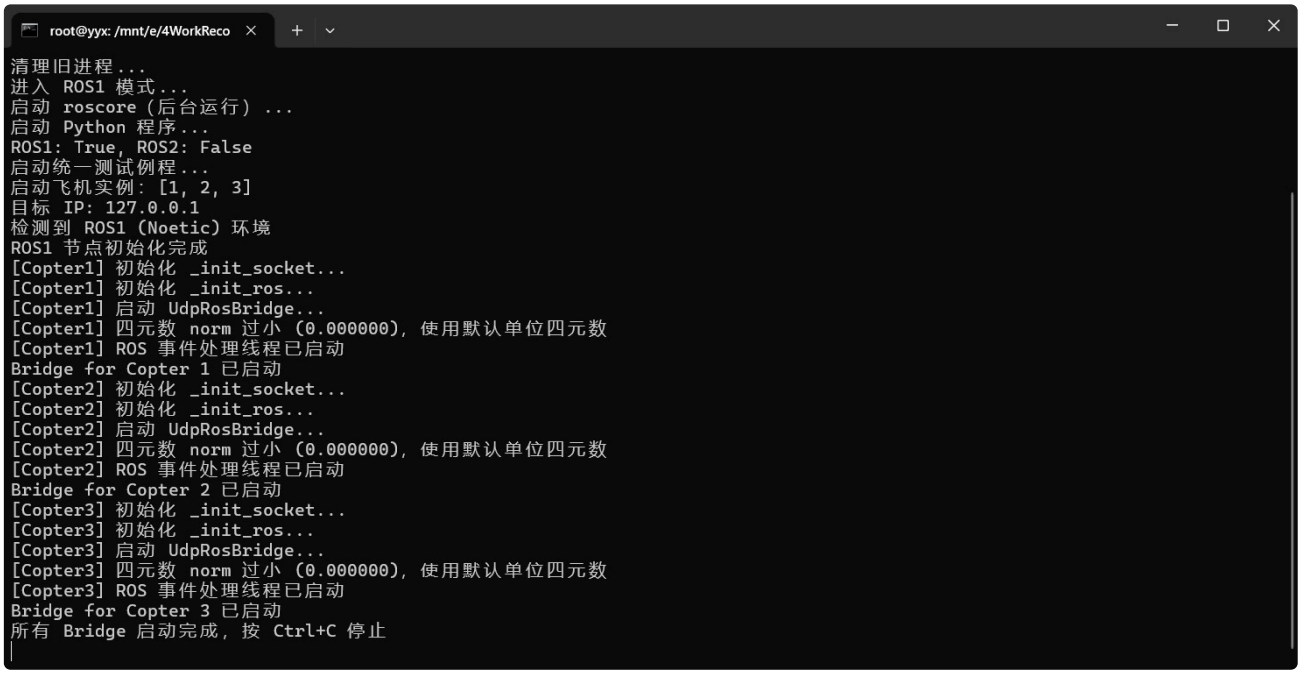
4.2 步骤2 启动 Python 转发节点

4.* 运行 WinWSL.bat 进入 WSL，执行：

```
./start_all.sh
```

脚本会提示输入 Copter ID（如 `1,2,3`）和 `target_ip`（默认 `127.0.0.1`）。完成后自动启动 ROS1/ROS2 与桥接程序。

输入完成后可看到实例启动：



可选：直接运行脚本并指定参数：

```
python3 SimulinkAndDllMavrosStart.py --copter_ids "1,2,3" --target_ip 127.0.0.1
```

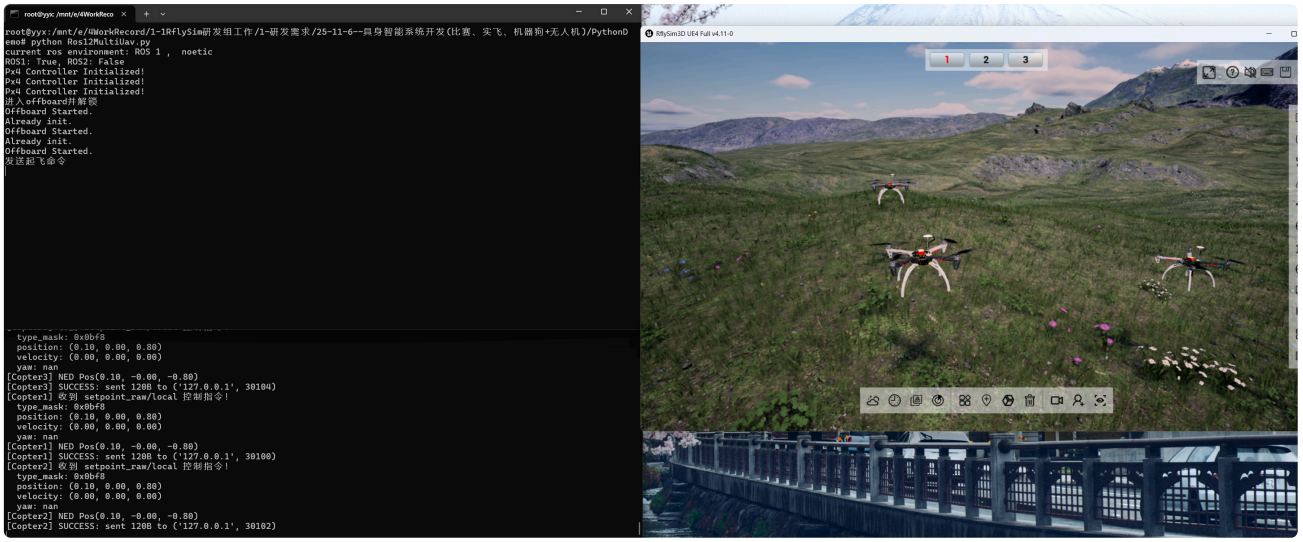
4.3 步骤3 运行控制脚本验证

4.* 再次运行 WinWSL.bat，执行`python Ros12MultiUav.py`默认启动Copterid=1的节点

如果使用非默认的 Copter ID，请指定参数：

```
python Ros12MultiUav.py --copter_ids 1,2,3
```

观察飞机起飞及状态打印，说明 ROS 转发链路生效。



验证控制脚本是否成功运行。

5. 关键知识点

关键知识点1：转发程序原理

本例程中的 Python 转发程序（基于 `DllSimCtrlAPIROS.py`）旨在为 **RflySim 综合模型（非 PX4 模式）** 提供与 `mavros` 兼容的通信接口。

- **状态反馈**：监听 CopterSim 从 `30101` 等端口发出的 UDP 原始状态数据，解析后发布至 `/mavros/local_position/pose` 等标准 ROS 话题。
- **控制指令**：订阅 `/mavros/setpoint_raw/local` 等控制话题，将其封装为 CopterSim 可识别的控制指令并转发，从而实现算法在 PX4 模式与综合模型模式间的无缝迁移。

关键知识点2：核心文件说明

- **`DllSimCtrlAPIROS.py`**：核心类库，封装了 UDP 通信逻辑与 ROS 消息转换逻辑。
- **`SimulinkAndDllMavrosStart.py`**：多机启动管理脚本，负责为每架飞机实例化转发节点，并处理命名空间映射（如 `uav1/mavros/...`）。
- **`Ros12MultiUav.py`**：通用的多机控制示例，展示了如何通过简单的 Python 代码同时兼容 ROS1 与 ROS2 下的无人机控制。
- **`start_all.sh`**：自动化环境配置脚本，能够自动检测当前的 `ROS_VERSION` 并启动相应版本的桥接程序。

关键知识点3：话题映射关系

转发程序模拟了部分 `mavros` 核心功能，支持的关键话题包括：

类别：**发布 (Pub)** 话题名称：`mavros/state` 功能说明：无人机连接状态、解锁状态及模式
类别：**发布 (Pub)** 话题名称：`mavros/local_position/pose` 功能说明：无人机本地笛卡尔坐标位姿
类别：**发布 (Pub)** 话题名称：`mavros/local_position/velocity_local` 功能说明：无人机本地速度
类别：**订阅 (Sub)** 话题名称：`mavros/setpoint_raw/local` 功能说明：位置/速度/加速度期望值控制
类别：**订阅 (Sub)** 话题名称：`mavros/cmd/arming` 功能说明：解锁与上锁指令
类别：**订阅 (Sub)** 话题名称：`mavros/set_mode` 功能说明：切换飞行模式（如 OFFBOARD）

6.参考资料

1. RflySim官方文档
2. PX4 对比实
   验：
   `[RflySim安装路径]\RflySimAPIs\6.RflySimExtCtrl\0.ApiExps\e18_MavrosExps\2.RflyRosAPIMultiUav`

7.常见问题

Q1：`start_all.sh` 无法检测 ROS 版本?

A1：确认已安装 ROS；或在终端里设置 `export ROS_VERSION=1`（ROS1）或 `export ROS_VERSION=2`（ROS2）后再运行。

---

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