

ROS2环境下软件在环仿真实验

1. 实验目的

`Msg2SimulinkRosAPI.py`调用了PX4MavCtrlV4ROS库是平台开发的基于ROS的控制接口程序，会自适应识别ROS1和ROS2。本实验是在ROS2环境下使用软件在环实验，观察ROS2的信息交换。

2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链^[1],MATLAB 2022b及以上,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。
- 硬件要求：笔记本/台式电脑1台^[2]。

3. 实验地址

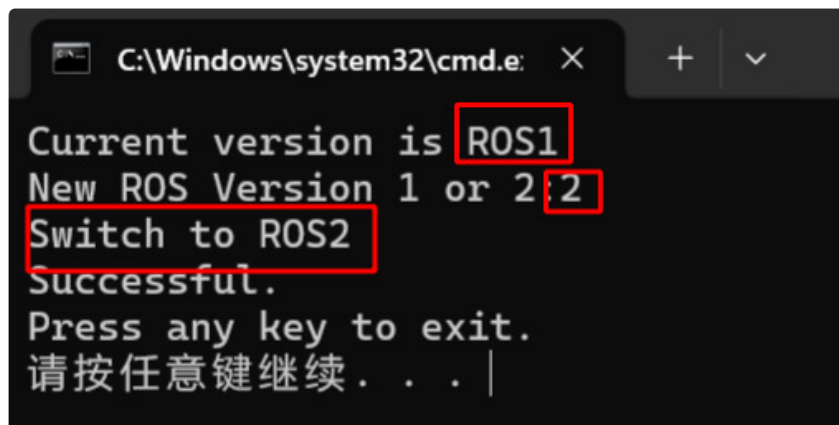
例程目录：[\[安装目录\]\RflySimAPIs\5.RflySimFlyCtrl\0.ApiExps\18.MavrosCommAPI\ROS2SITL](#)

- `SITLRunDebug.bat`: 软件在环一键启动脚本
- `Msg2SimulinkRosAPI.py`: 分布式实验控制例程
- `RosSwitch.bat`: ROS环境切换脚本
- `WinWSL.bat`: Ubuntu终端环境启动脚本

4. 实验内容或步骤

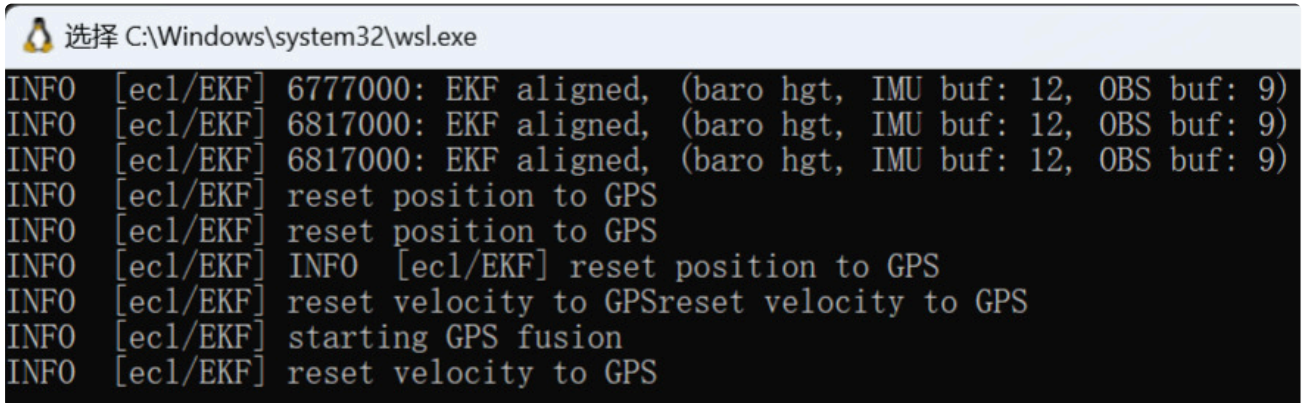
ROS2环境下软件在环仿真实验

双击“`RosSwitch.bat`”，确认处于ROS2状态，如果已经是ROS2则不操作，如果是ROS1则切回ROS2。



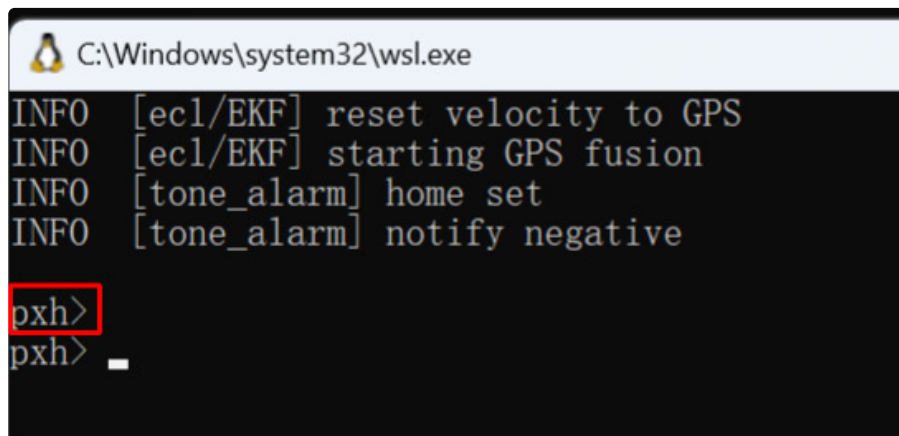
```
C:\Windows\system32\cmd.e: x + v
Current version is ROS1
New ROS Version 1 or 2: 2
Switch to ROS2
Successful.
Press any key to exit.
请按任意键继续 . . . |
```

运行 `SITLRunDebug.bat`，开启一个飞机的软件在环仿真，会自动弹出一个 `wsl.exe` 的窗口，试试打印飞控内部信息。



```
选择 C:\Windows\system32\wsl.exe
INFO [ecl/EKF] 6777000: EKF aligned, (baro hgt, IMU buf: 12, OBS buf: 9)
INFO [ecl/EKF] 6817000: EKF aligned, (baro hgt, IMU buf: 12, OBS buf: 9)
INFO [ecl/EKF] 6817000: EKF aligned, (baro hgt, IMU buf: 12, OBS buf: 9)
INFO [ecl/EKF] reset position to GPS
INFO [ecl/EKF] reset position to GPS
INFO [ecl/EKF] INFO [ecl/EKF] reset position to GPS
INFO [ecl/EKF] reset velocity to GPSreset velocity to GPS
INFO [ecl/EKF] starting GPS fusion
INFO [ecl/EKF] reset velocity to GPS
```

在上面的窗口上，按下回车，可以弹出 `pxh` 的命令输入框，这个和 QGC 上的 MAVLink 控制台是一样的。



```
C:\Windows\system32\wsl.exe
INFO [ecl/EKF] reset velocity to GPS
INFO [ecl/EKF] starting GPS fusion
INFO [tone_alarm] home set
INFO [tone_alarm] notify negative
pxh>
pxh> _
```

双击 “WinWSL.bat” 进入 Ubuntu 终端环境，再输入 “`python3 Msg2SimulinkRosAPI.py`”

注：有黄色警告属于正常，可以忽略。当打印 “`send Msg**`” 时，说明程序开始发送消息。

双击 “WinWSL.bat” 进入 Ubuntu 终端环境，再输入 “`python3 Msg2SimulinkRosAPI.py`”

注：有黄色警告属于正常，可以忽略。当打印 “`send Msg**`” 时，说明程序开始发送消息。

回到步骤3中的 `pxh` 控制台，依次输入如下指令并回车

```
listener rfly_ctrl
```

```
listener rfly_ctrl1
```

```
listener rfly_ctrl2
```

可以看到数据变化，说明成功通过 ROS2 将数据发给了飞控

```
C:\Windows\system32\wsl.exe
pxh>
pxh> listener rfly_ctrl

TOPIC: rfly_ctrl
rfly_ctrl_s
  timestamp: 220800000 (0.172000 seconds ago)
  flags: 1 (0b0000'0000'0000'0000'0000'0000'0001)
  controls: [146.0000, 147.0000, 148.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000]
  modes: 1
pxh> listener rfly_ctrl1

TOPIC: rfly_ctrl1
rfly_ctrl1_s
  timestamp: 223811000 (0.399000 seconds ago)
  flags: 1 (0b0000'0000'0000'0000'0000'0000'0001)
  controls: [162.0000, 163.0000, 164.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000]
  modes: 101
pxh> listener rfly_ctrl2

TOPIC: rfly_ctrl2
rfly_ctrl2_s
  timestamp: 226812000 (0.232000 seconds ago)
  flags: 1 (0b0000'0000'0000'0000'0000'0000'0001)
  controls: [178.0000, 179.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000]
  modes: 201
pxh> _
```

注意：[Msg2SimulinkRosAPI.py](#) 也支持在配置好ROS环境和RflySimSDK库的Ubuntu电脑、NX板卡上面运行，进行分布式控制实验。

实验完成后，请运行“[RosSwitch.bat](#)”切换回ROS1，避免影响其他实验。

5. 关键知识点

关键知识点1：PX4MavCtrlV4ROS库

基于ROS开发的控制接口程序库，专门用于与PX4飞控系统进行通信和控制。

关键知识点2：硬件在环实验

硬件设备（如传感器、执行器等）直接与计算机连接，通过ROS中的节点进行控制和数据交换，以模拟真实环境中的机器人行为

关键知识点3：PX4飞控系统

了解PX4飞控系统的基本工作原理和如何通过ROS接口与其进行通信和控制。

6. 参考资料

1. RflySim工具链：<https://rflysim.com/>
2. 推荐配置文档：<https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf>
3. PX4MavCtrlV4ROS库：基于ROS开发的控制接口程序库，专门用于与PX4飞控系统进行通信和控制
4. MAVROS接口：

- ROS1启动命

令:

```
roslaunch mavros px4.launch tgt_system:=[tgtSys] fcu_url:="udp://:[port+1]@[ip]:[port]"
```

- ROS2启动命

令:

```
ros2 launch mavros px4.launch tgt_system:=[tgtSys] fcu_url:="udp://:[port+1]@[ip]:[port]"
```

5. 核心函数SendHILCtrlMsg(): 通过/mavlink/to接口将mavlink Raw消息转发给飞控

7. 常见问题

Q1: 运行实验时出现黄色警告是什么原因?

黄色警告属于正常现象, 可以忽略。当打印"send Msg*"时, 说明程序已经开始正常发送消息。

Q2: 如何确认ROS2环境下的数据传输成功?

在pxh控制台中输入以下命令来监听数据变化:

- `listener rfly_ctrl`
- `listener rfly_ctrl1`
- `listener rfly_ctrl2`

如果能看到数据变化, 则说明成功通过ROS2将数据发送给了飞控。

Q3: 如何在不同ROS版本之间切换?

可以通过运行 `RosSwitch.bat` 脚本来切换ROS环境。双击该脚本, 如果当前是ROS1环境则会切换到ROS2, 反之亦然。实验完成后建议切换回ROS1, 以避免影响其他实验。

1. <https://rflysim.com/> ↩

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