

飞机组网实验

1. 实验目的

飞机在飞行过程中获取其他飞机的飞行状态信息。

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：

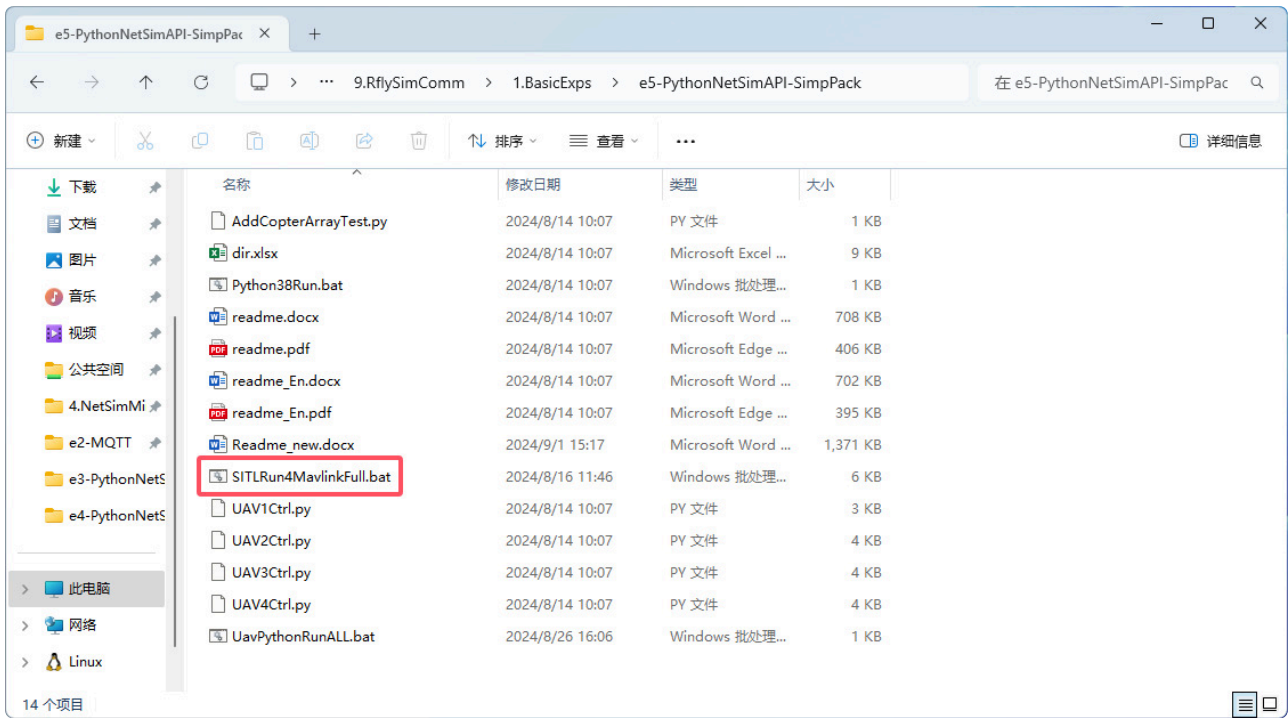
[\[安装目录\]\RflySimAPIs\9.RflySimComm\1.BasicExps\e1.RflyNetSimExps\3.PythonNetSimAPI-SimpPack](#)

- [SITLRun4MavlinkFull.bat](#)：仿真环境一键启动脚本。
- [Python38Run.bat](#)：Python环境一键启动脚本。
- [UAV1Ctrl.py](#)：1号飞机控制程序。
- [UAV2Ctrl.py](#)：2号飞机控制程序。
- [UAV3Ctrl.py](#)：3号飞机控制程序。
- [UAV4Ctrl.py](#)：4号飞机控制程序。
- [UavPythonRunALL.bat](#)：所有飞机控制程序一键启动脚本。

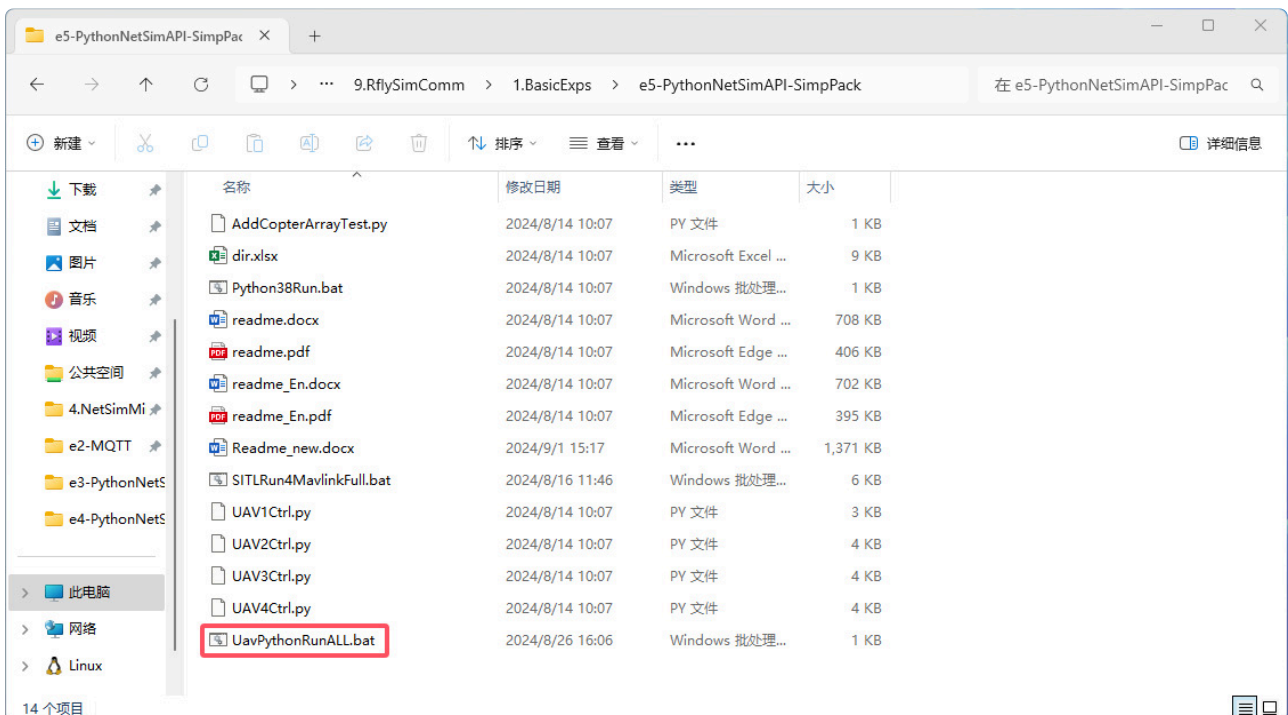
4. 实验内容或步骤

4.1 步骤1：本机实验

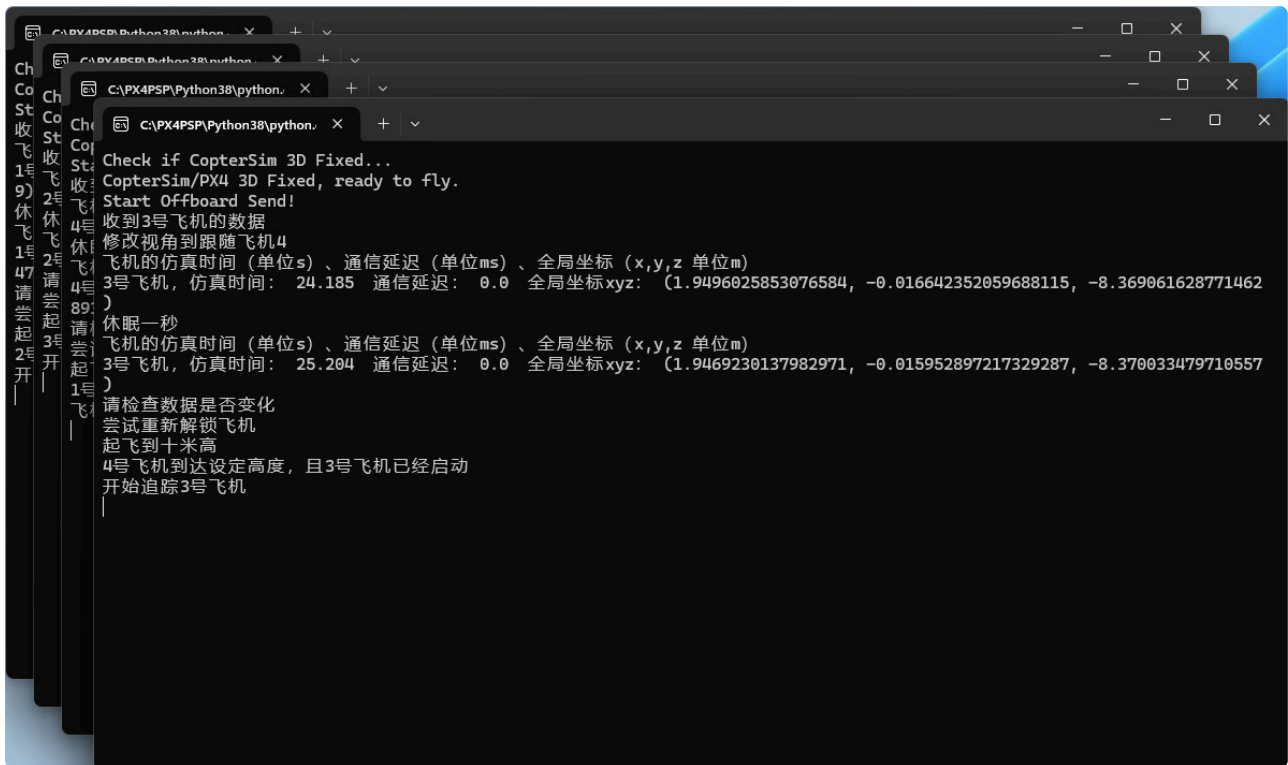
双击运行" [SITLRun4MavlinkFull.bat](#) "自动创建四架飞机。等待所有CopterSim的左下角打印"PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished."。



双击运行" [UavPythonRunALL.bat](#) "一键启动脚本，运行所有飞机的控制程序。或使用" [Python38Run.bat](#) "的手动运行方式。



观察所有控制程序的命令行窗口，可以看见飞机信息打印出来。



```
Check if CopterSim 3D Fixed...
CopterSim/PX4 3D Fixed, ready to fly.
Start Offboard Send!
收到3号飞机的数据
修改视角到跟随飞机4
飞机的仿真时间(单位s)、通信延迟(单位ms)、全局坐标(x,y,z 单位m)
3号飞机, 仿真时间: 24.185 通信延迟: 0.0 全局坐标xyz: (1.9496025853076584, -0.016642352059688115, -8.369061628771462)
)
休眠一秒
飞机的仿真时间(单位s)、通信延迟(单位ms)、全局坐标(x,y,z 单位m)
3号飞机, 仿真时间: 25.204 通信延迟: 0.0 全局坐标xyz: (1.9469230137982971, -0.015952897217329287, -8.370033479710557)
)
请检查数据是否变化
尝试重新解锁飞机
起飞到十米高
4号飞机到达设定高度, 且3号飞机已经启动
开始追踪3号飞机
|
```

打开RflySim3D, 可以看到所有飞机正在编队飞行。



5. 关键知识点

关键知识点1：飞机组网机制

1号飞机，直接指定了发往2号飞机的端口60002，同时1号飞机也都指定了监听自己的接收端口60001。

2号飞机，直接指定了发往3号飞机的端口60003，同时2号飞机也都指定了监听自己的接收端口60002。

3号飞机，直接指定了发往4号飞机的端口60004，同时3号飞机也都指定了监听自己的接收端口60003。

4号飞机，直接指定了发往1号飞机的端口60001，同时1号飞机也都指定了监听自己的接收端口60004。

所有飞机通过组播的方式，给所有的飞机发送自己的数据。2-4号飞机通过比例控制，来实现编队飞行。

6. 参考资料

1. [RflySim官方文档](#)

2. 主要是修改了PX4MavCtrlV4.py增加了几个函数机制

1) 增加一个事件，使得收到CopterSim的包后，能够通知上层的NetSimAPIV4.py去做数据转发

```
1 | self.netEvent = threading.Event()
```

2) 增加了一个函数，使能事件

```
1 |     def netForwardData(self):  
2 |         self.netEvent.set()
```

3) 在def getMavMsg(self)函数中，等数据接收并更新完毕后，调用netForwardData函数，通知上层去将数据发出。

其次是增加了一个NetSimAPIV4.py接口类函数

i. 使能方法：要先建立mav实例，再以此建立net实例

```
1 import PX4MavCtrlV4 as PX4MavCtrl
2 import NetSimAPIV4
3
4 #Create a new MAVLink communication instance, UDP sending port (CopterSim's
5 receiving port) is 20100
# 创建#1号飞机的通信实例, 和CopterSim#1号相连
```

3. PX4开发指南

7. 常见问题

Q1: 启动仿真环境后, CopterSim左下角没有显示"PX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished."?

A1: 检查RflySim工具链是否正确安装, 确保网络连接正常, 等待一段时间让GPS定位完成。

Q2: 运行UavPythonRunALL.bat后, 无法看到飞机信息打印?

A2: 确认Python环境是否正确配置, 检查UAV控制脚本是否正常启动, 确认网络端口是否被其他程序占用。

Q3: RflySim3D中看不到飞机编队飞行?

A3: 确认RflySim3D是否正确连接到仿真环境, 检查MAVLink通信是否正常, 确认控制程序与仿真器之间的数据传输是否正常。

1. <https://rflysim.com/> ↩

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