
1. 实验名称及目的

1.1. 实验名称

多机 PX4MavCtrl 控制接口 SITL 实验

1.2. 实验目的

根据平台提供的接口函数进行四个飞机的 offboard 模式下的位置控制以及速度控制 SITL 软件在环仿真。

1.3. 关键知识点

多机的 SITL 软件在环控制和单机的软件在环控制的方式是一样的，只是一次创建了多个 PX4MavCtrl 对象，各个无人机通过不同的端口号进行独立控制。单个无人机打开 MAVLink 以监控 CopterSim 数据并实时更新。然后发送指令让飞控中初始化为 Offboard 模式，并在 Python 中开始发送数据循环。然后首先要一直发送控制指令给飞控，然后才能让飞控解锁进行下面的相应控制，最后，发送指令让飞控退出 Offboard 模式，并且停止监听 MAV Link 数据。其他无人机也是相同的逻辑。关键代码解析如下：

关键知识点 1: UE 控制

接口详细使用方法见: [UE4CtrlAPI.py](#)

```
ue = UE4CtrlAPI.UE4CtrlAPI() # 创建 UE 控制实例
ue.sendUE4Cmd(b'RflyChangeViewKeyCmd S') # 模拟 S 键指令，显示飞机标号
ue.sendUE4Cmd(b'RflyChangeViewKeyCmd T') # 模拟 T 键治疗，显示飞机轨迹
```

关键知识点 2: 飞机控制指令

```
mavList=[]
for i in range(vehicleNum):
    mavList = mavList + [PX4MavCtrl.PX4MavCtrl(1+i)] # 创建四个飞机
控制实例对应不同端口号
mav.InitMavLoop(False) # 初始化 Mavlink 监听程序，读取飞机数据
mav.initOffboard() # 进入 Offboard 模式
mav.SendPosNED(0, 0, -5, 0) # 发送 5 米高的位置控制指令
mav.SendVelNED(3, 0, 0, 0) # 发送平飞速度控制指令
mav.endOffboard() # 离开 Offboard 模式
mav.endMavLoop() # 终止通信循环
```

2. 实验效果

python 程序发送一系列指令，控制多个飞机 offboard 模式下位置控制以及速度控制，并在 RflySim3D 中显示飞行轨迹。

3. 文件目录

例程目录: [\[安装目录\]\RflySimAPIs\6.RflySimExtCtrl\0.ApiExps\5_PX4MultiUavTest\](#)

文件夹/文件名	说明
PX4MultiUavTest.bat	启动仿真配置文件
PX4MultiUavTest.py	实现功能主文件
Python38Run.bat	Python 环境启动脚本

4. 运行环境

序号	软件要求	硬件要求	
		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		
3	Visual Studio Code		

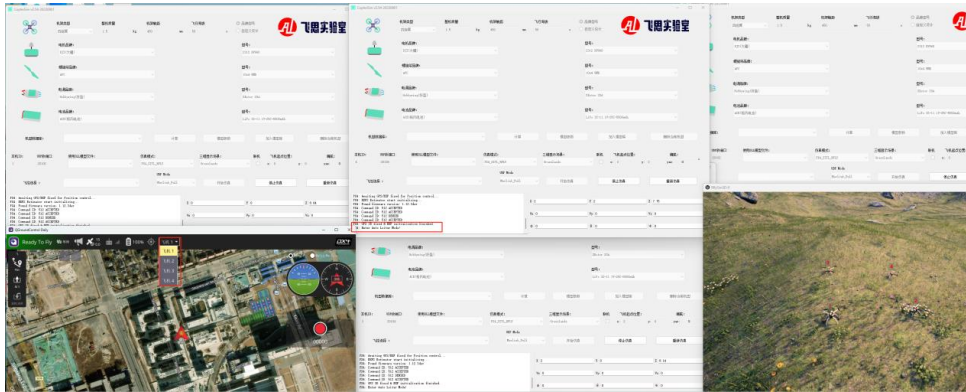
①：推荐配置请见：<https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf>

5. 实验步骤

5.1. 必做实验：

Step 1: 开启仿真

以管理员方式运行 PX4MultiUavTest.bat，开启四个飞机的 SITL 仿真闭环，将会启动 1 个 QGC 地面站，4 个 CopterSim 软件且其软件下侧日志栏必须打印出 GPS 3D fixed & EKF initialization finished 字样代表初始化完成，并且 1 个 RflySim3D 软件内有 4 架无人机。如下图所示：



Step 2: 运行控制程序

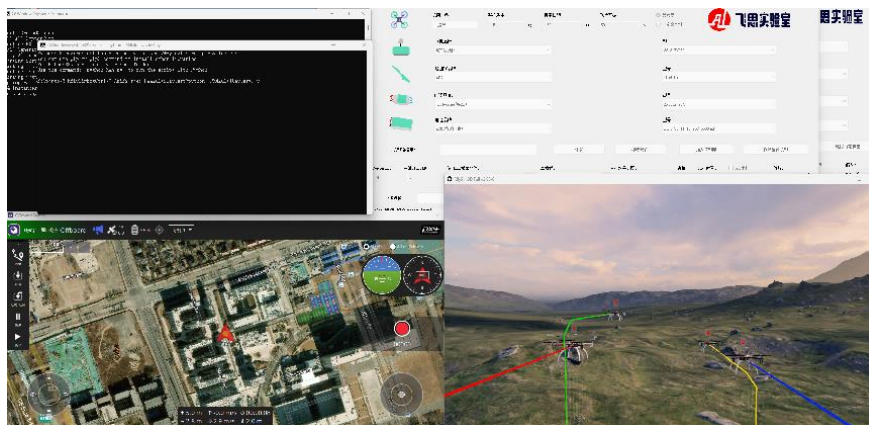
在文件夹下，双击 Python38Run.bat，打开集成好的 python 环境，在该环境下运行 PX4MultiUavTest.py 文件，输入 python PX4MultiUavTest.py

```

C:\Windows\system32\cmd.exe - python PX4MultiUavTest.py
Python3.8 environment has been set with openCv*pyyaml*numpy*pyulog etc.
You can use pip or pip3 command to install other libraries
Put Python38Run.bat into your code folder
Use the command: python XXX.py to run the script with Python
F:\part6\6_RflySimExt\Ctrl\0_ApiExps\5E_PX4MultiUavTest python PX4MultiUavTest.py
  
```

Step 3: 观察结果

最后依次控制飞机解锁，起飞，前飞，再下降，实验效果如下图。注意：在 RflySim3D 窗口按 T 键开启或关闭飞机轨迹记录功能，T+数字*开启/更改轨迹粗细为*号，S 显示飞机标号。



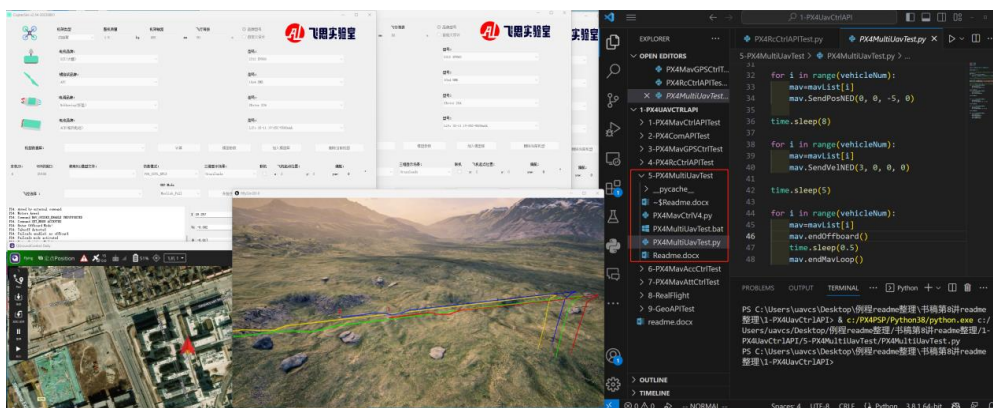
Step 4: 结束仿真

在“PX4MultiUavTest.bat”脚本开启的命令提示符 CMD 窗口中，按下回车键（任意键）就能快速关闭 CopterSim、QGC、RflySim3D 等所有程序。

5.2. 选作实验（VS Code 调试运行）

准备工作：

- 先确保已经按 [RflySimAPIs\1.RflySimIntro\2.AdvExpsie3_PythonConfig\Readme.pdf](#) 步骤，正确配置 VS Code 环境。或者配置了自己的 Pycharm 等自定义 Python 环境。
- 其他步骤与上文相同，在 Step2 运行 PX4MultiUavTest.py 时，可使用 VS Code（或 Pycharm 等工具）来打开 PX4MultiUavTest.py 文件，并阅读代码，修改代码，调试执行等。



6. 参考资料

[1]. 无

7. 常见问题

Q1: 无

A1: 无