

8机四旋翼质点模型集群实验

1. 实验目的

本实验的目的是通过使用高精度的6DOF模型（CopterSim）和真实飞控系统（PX4）进行软/硬件在环仿真，以提高仿真模型的准确性和可信度，从而减少仿真结果与真实飞行实验之间的差距。实验将在RflySim平台上实现8架质点模型的四旋翼飞机的起飞和圆形飞行任务。通过这一过程，旨在验证高精度模型和真实飞控系统相结合的仿真方法在四旋翼飞机的飞行性能和控制精度上的有效性，并对比仿真结果与实际飞行数据的差异。

2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链^[1]；Visual Studio Code。

①：若使用Pixhawk 6X飞控，平台安装时的编译命令为：px4_fmuv6x_default，推荐PX4固件版本为：1.12.3。其他配套飞控及编译命令请见：<https://rflysim.com/doc/zh/1/Hardware.html>

- 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\10.RflySimSwarm\1.BasicExps\4.NoPX4GMSwarm](#)

- [1.QuadGM8sSwarm\StartUE.bat](#)：启动RflySim3D仿真的配置文件
- [1.QuadGM8sSwarm\QuadGM8sSwarmSITL.py](#)：实现功能主文件
- [1.QuadGM8sSwarm\Python38Run.batt](#)：Python环境启动脚本

4. 实验内容或步骤

4.1 步骤1：质点模型实验步骤

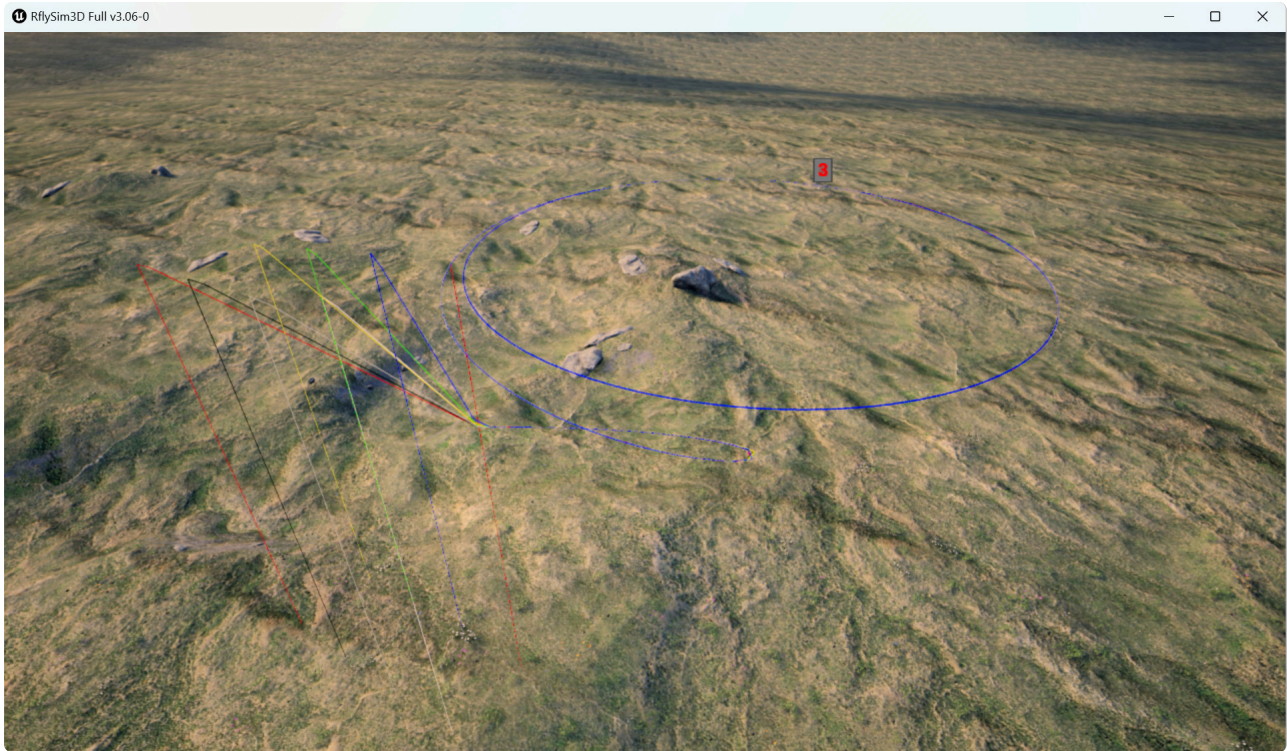
(1) 双击 `StartUE.bat` 脚本，会打开RflySim 3D软件。



(2) 双击 `Python38Run.bat` 脚本，打开集成好的Python环境，运行 `python QuadGM8sSwarmSITL.py`。

```
C:\Windows\system32\cmd.e. x + v
Python3.8 environment has been set with openCV+pymavlink+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
E:\git\10.RflySimSwarm\1.BasicExps\4.NoPX4GMSwarm\1.QuadGM8sSwarm>python QuadGM8sSwarmSITL.py
```

(3) 在RflySim3D中查看实验效果，8架四旋翼应依次起飞并保持固定间距进行圆形编队飞行。



5. 关键知识点

关键知识点1：高精度6DOF模型与真实飞控系统结合

本实验采用高精度的6DOF模型（CopterSim）和真实飞控系统（PX4）进行软/硬件在环仿真，以提高仿真模型的准确性和可信度，从而减少仿真结果与真实飞行实验之间的差距。

关键知识点2：质点多旋翼模型

为了提高单台电脑仿真集群飞机的数量，就需要降低模型精度并使用简化飞控模型。因此本平台在Python下开发出了质点多旋翼模型，只需Python和RflySim3D两个软件即可在单台电脑上实现百驾级别的无人机集群仿真。

6. 参考资料

1. [RflySim官方文档](#)
2. [PX4官方文档](#)
3. [QGroundControl用户指南](#)

7. 常见问题

Q1: 运行Python脚本时出现模块导入错误怎么办?

A1: 请确保已正确安装Python环境及相关依赖库，包括numpy、matplotlib等。可以通过 `pip install numpy matplotlib` 命令安装所需模块。

Q2: RflySim3D无法正常启动或显示异常画面?

A2: 请检查电脑显卡驱动是否为最新版本，同时确认电脑配置满足RflySim3D运行要求。尝试以管理员身份运行StartUE.bat文件。

Q3: 集群飞行时无人机之间发生碰撞或距离过近?

A3: 这可能是由于初始位置设置或控制参数不当导致的。可以调整代码中的无人机间隔参数，增加安全距离，或优化路径规划算法。

1. <https://rflysim.com/> ↩

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