

# 1、实验名称及目的

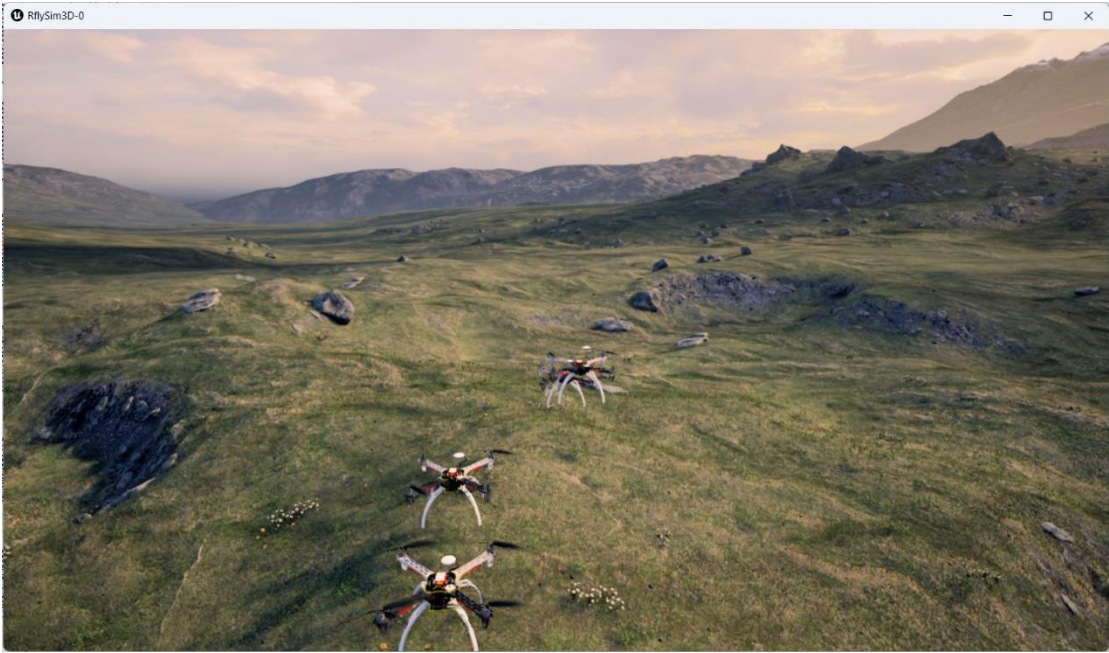
**4机质点集群实验：**从模型精度的角度，使用高精度 6DOF 模型（CopterSim）+真实飞控系统（PX4）的软/硬件在环仿真闭环的方式，能够有效提高模型可信度，从而减小仿真与真机实验的差距。本实验基于 RflySim 平台实现 4 架质点模型的四旋翼飞机起飞悬停几秒后下降。

# 2、实验原理

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。

# 3、实验效果

实现 4 架质点模型的四旋翼飞机起飞悬停几秒后下降。



# 4、文件目录

文件夹/文件名称	说明
NoPX4SITL4Swarm.bat	启动仿真配置文件
NoPX4SITL4Swarm.py	实现功能主文件
PX4MavCtrlV4.py	功能实现接口文件

# 5、运行环境

序号	软件要求	硬件要求	
		名称	数量
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 <sup>①</sup>	1

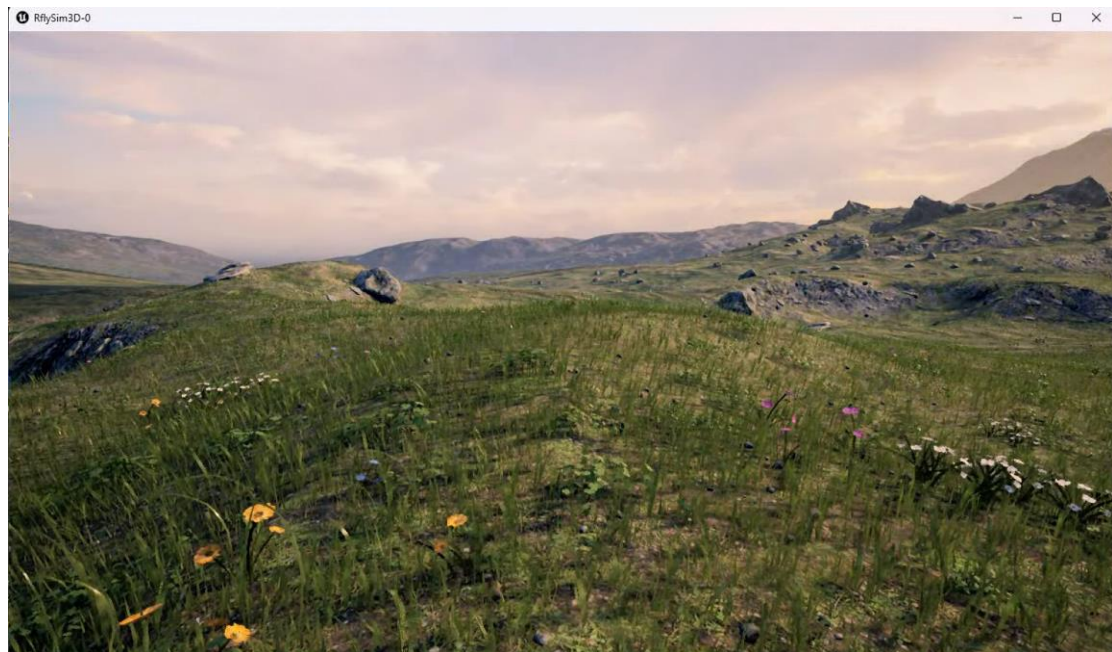
2	RflySim 平台免费版		
3	Visual Studio Code		

①：推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com/1.1InstallMethod.html>

## 6、实验步骤

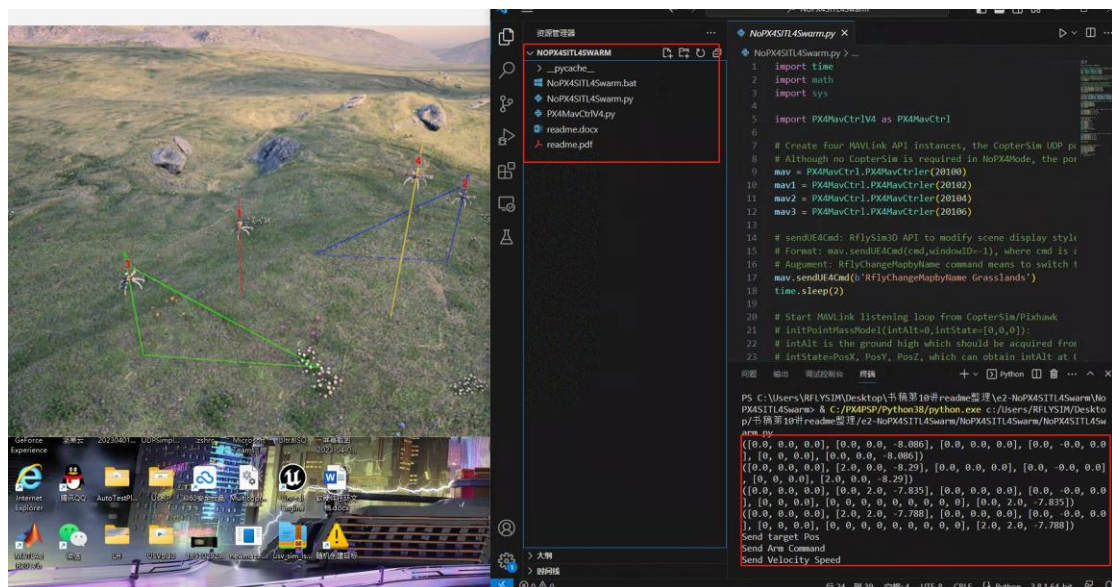
### Step 1:

执行 NoPX4SITL4Swarm.bat 文件。只会出现 RflySim3D 软件。



### Step 2:

用 VS code 打开到本实验路径文件夹，运行 NoPX4SITL4Swarm.py 文件，启动仿真。然后在 vscode 终端上就会出现无人机的仿真状态数据，RflySim3D 中的无人机也会先起飞然后降落。其效果如下所示：



---

注：另一中选择飞机起点和高度的方法是打开 **RflySim3D**，切换到期望地图，并如右图所示在期望位置双击即可。

注：由于模型中没有加入噪声和干扰，因此飞机飞行较顺滑无抖动。

## 7、参考文献

- [1] 由于本例程没有 **bat** 脚本和 **CopterSim** 来配置飞机的初始位置和地形高度，需要手动在初始化脚本中设置，首先需要选定四个飞机的初始位置；本例程采用和 **bat** 脚本一样的矩形分布，即 **X** 和 **Y** 的位置点为(0,0)、(2,0)、(0,2)、(2,2)，将上述坐标输入 **CopterSim** 中，可以获取地形高度，然后将其输入到 **Python** 脚本的 **initPointMassModel()** 函数中。
- [2] 本实验与\***PX4PSP\RflySimAPIs\10.RflySimSwarm\1.BasicExps\c7\_MAVLinkFull4Swarm** 实验的区别在于以下几点：
- 增加切换 **RflySim3D** 地图的代码 **mav.sendUE4Cmd(b'RflyChangeMapbyName Grasslands')**
  - 去掉 **InitMavLoop()**和 **initOffboard()**初始化代码，使用质点模型初始化代码（包含设置地形高度、**xy** 位置和偏航）**initPointMassModel(intAlt=0,intState=[0,0,0])**
  - 其余状态获取、速度和位置指定发送函数保持相同
- [3] 下面以单个飞机为例，介绍控制流程：

```
mav = PX4MavCtrl.PX4MavCtrl(20100) # 创建一号飞机实例
mav.initPointMassModel(-8.086,[0,0,0]) # 初始化质点模型循环
print((mav.uavPosNED,mav.truePosNED, # 打印数据
mav.SendPosNED(0, 0, -1.7, 0) # 发送目标位置
mav.SendMavArm(True) # 解锁飞控，飞机起飞
time.sleep(5) # 代码暂停 5s，飞机到达起飞点并悬停
mav.SendVelNED(0, 0, 1, 0) # 发送向下速度，飞机降落
mav.EndPointMassModel() # 退出质点模型循环
```

## 8、常见问题

Q1: 无

A1: 无