

RflySim 软件在环仿真实验

1. 实验背景

RflySim 软件在环仿真实验的背景是为了提供一个基于模型设计（Model-Based Design, MBD）的无人系统控制和安全测试工具链。这个工具链允许开发者使用 MATLAB/Simulink 来设计底层控制器和顶层应用，而无需直接接触 C++ 代码。RflySim 支持从建模、控制器设计、软件在环仿真（SIL）、硬件在环仿真（HIL）到实飞测试的全流程开发。。

RflySim 工具链基于批处理技术开发了众多批处理脚本，让用户可以快速一键启动部署多架、多种、多样无人系统组合式仿真。提高了无人系统开发和仿真速度。平台较常用的批处理脚本：**SITLRun.bat**：是开启多机软件在环仿真的批处理文件，其本质是通过脚本方式启动并配置 RflySim 工具链的部分软件和选项。

2. 实验目的

了解如何在 RflySim 中进行软件在环仿真。

3. 实验环境

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 ^①	1
2	RflySim 工具链 ^①		

①：安装方式请见：<https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf>

4. 实验效果

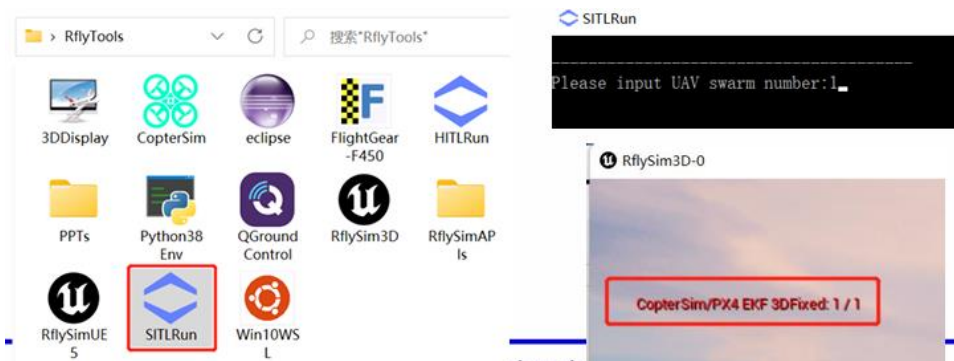
本实验利用脚本自动和 CopterSim 软件手动进行软件在环仿真实验。



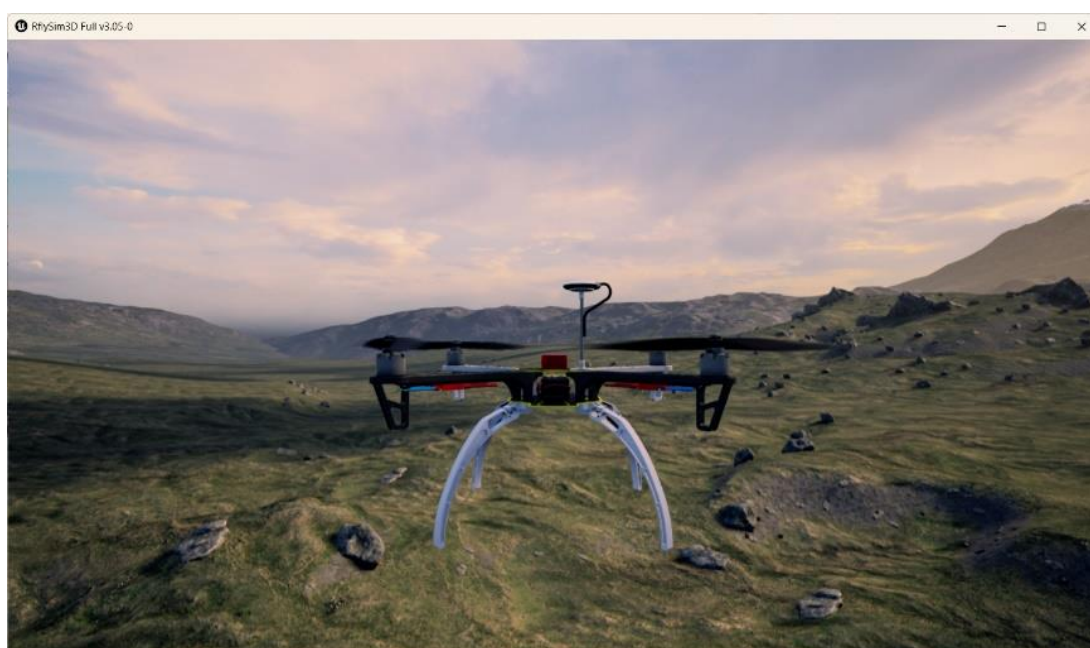
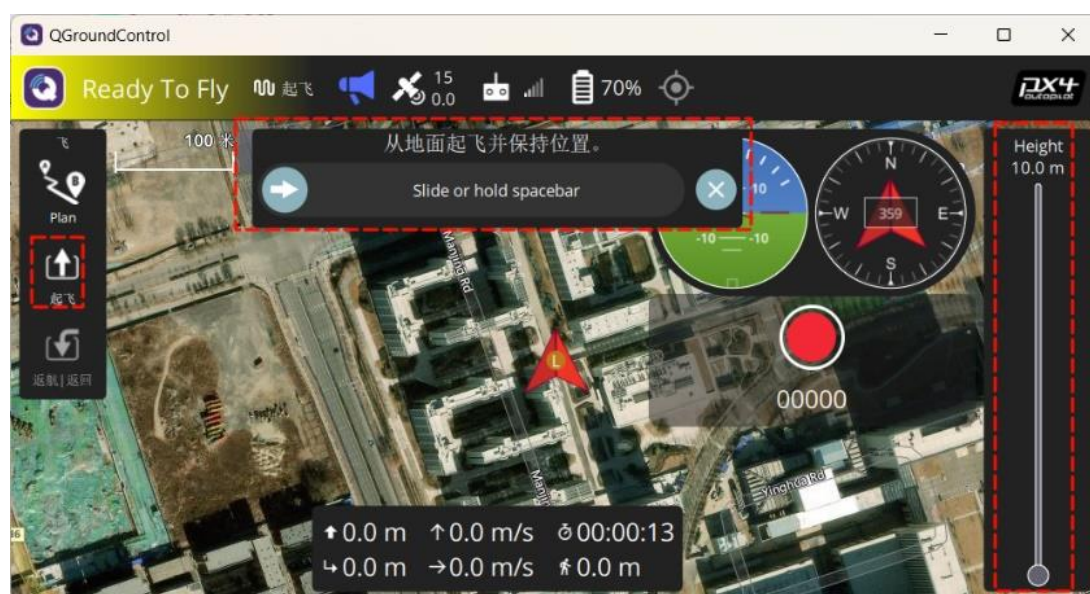
5. 实验步骤

5.1. 方法一：使用脚本快捷方式

（1）打开【RflySim 安装目录】\RflySimAPIs 或者打开桌面\RflyTools 文件夹，找到 SITLRun.bat 脚本，双击 SITLRun 快捷方式，并输入 1，再回车。等到 RflySim3D 显示 “***EKF3DFixed”（CopterSim 上也会显示），表示飞控已经初始化完毕。



(2) 在 QGC 地面站中，点击左侧起飞按钮，设置右侧的悬停高度，滑动上方的滑块。即可看到四旋翼无人机正常起飞。

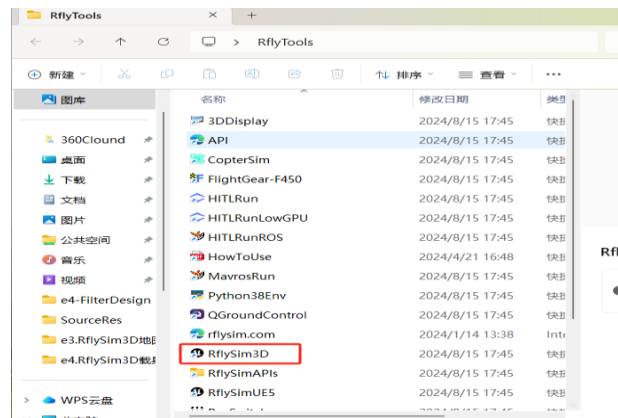


5.2. 方法二：使用 CopterSim 手动软件在环仿真

(1) 打开【RflySim 安装目录】\CopterSim\CopterSim.exe 软件，或者打开桌面\RflyTools 文件夹内 CopterSim 快捷方式。并在其仿真模式选项选择标签 PX4_SITL，同时检查其他配置保持默认。点击开始仿真。



(2) 打开【RflySim 安装目录】\RflySim3D\RflySim3D.exe 软件，或者打开桌面\RflyTools 文件夹内 RflySim3D 快捷方式。



(3) 点击桌面 RflyTools 文件夹内的编译器快捷方式（例如，Win10WSL），在其中输入命令“`make px4_sitl none`”。等待 CopterSim 左下角消息框提示“GPS 3D Fixed”完成初始化。

```
root@coke: /mnt/c/PX4P x + v
适用于 Linux 的 Windows 子系统现已在 Microsoft Store!
你可以通过运行 "wsl.exe --update" 进行升级 或通过访问 https://aka.ms/wslstorepage
从Microsoft Store安装 WSL 将提供最新的 WSL 更新, faster.
有关详细信息, 请访问 https://aka.ms/wslstoreinfo<
>

root@coke:/mnt/c/PX4PSP/Firmware# make px4_sitl none|
```

本机ID: 1 UDP收端口: 20100 使用DLL模型文件: 仿真模式: PX4_SITL 三维显示场景: Grasslands 联机 ☐

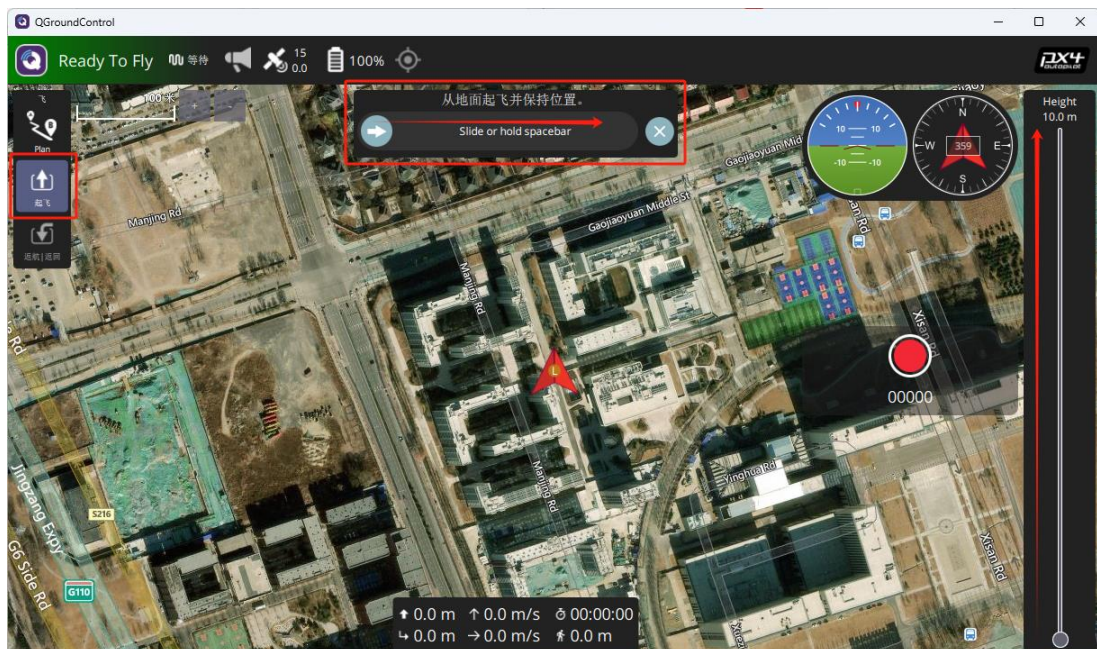
飞控选择: UDP Mode: UDP_Full **开始仿真**

PX4: Command REQUEST_MAVLINK_VERSION ACCEPTED
PX4: Command REQUEST_MAVLINK_VERSION ACCEPTED
PX4: EKF2 Estimator start initializing...
PX4: Enter Manual Mode!
PX4: **GPS 3D fixed** & EKF initialization finished.
PX4: Enter Auto Loiter Mode!

X 0 Y 0
Vx 0 Vy 0
Φ 0 θ 0

注：在任意 cmd 窗口中输入 **bash**，可以打开 WSL 子系统窗口，它可以看作 Ubuntu 的虚拟机，在其中可以测试 Linux 的一些命令，并且学习 Linux 系统编程方法。

(4) 打开桌面\RflyTools 文件夹内的 QGroundControl (QGC) 地面站软件，即可控制飞机自动起飞。点击左边的“起飞”按钮，在中间和右边会弹出两个框。最右边的框可以设置起飞高度，然后滑动中间的滑块进行起飞。





6. 常见问题

问 1：无人机软件在环仿真飞行的数据（高度，速度，历史数据）怎么查看？

答 1：在线查看飞行日志（软件在环，硬件在环都是可以的），先跑完软/硬件在环在 QGC 打开左上角图标，再点击 **AnalyzeTools**。再点击 **LogDownload**，选择下载的路径会生成一个 **ulg** 格式的文件打开 <https://logs.px4.io/> 网站点击 **ChooseFile** 查找 **ulg** 格式的文件。

问 2：运行软件在环脚本到，遇到仿真启动延迟的问题该如何解决？

答 2：在 SIL 或 HIL 仿真时，如果 RflySim3D 出现启动延迟，可以尝试增加启动脚本中的延迟时间，或者检查是否有其他程序占用了必要的资源或端口。建议可以尝试重启脚本或者电脑后再运行。

问 3：运行软件在环脚本到，遇到 RflySim3D 报错的情况如何解决？

答 3：如果在仿真时遇到致命错误，如显卡驱动兼容性问题，建议更新显卡驱动到最新版本。如果问题依旧，请联系 RflySim 平台的售后人员（微信公众号：飞思实验室）获取支持。

7. 拓展实验

7.1. 拓展实验 1：BAT 脚本启动组件实验

本实验的实验目的是为了熟悉 BAT 配置；使用【RflySim 安装目录】\RflySimAPIs\2.RflySimUsage\1.BasicExps\6_BAT-Startup 中的程序。双击运行“**OneStartup.bat**”，即可看到打开了 QGroundControl、RflySim3D、CopterSim 三款软件。RflySimUE5 与 RflySim3D 的使用方法完全相同，区别在于需要修改 bat 脚本中字符串“**%PSP_PATH%\RflySim3D**”为“**%PSP_PATH%\RflySimUE5**”以启用 UE5 版本引擎。其他 bat 脚本修改相同。用文本编辑器打开“RflySimAPIs\SITLRun.bat”（对应桌面 SITLRun 快捷方式）



预期结果：通过该例程熟悉一键启动脚本的内容，并自行进行更改。

8. 参考文献

- [1] RflySim 实验平台配置与使用【RflySim 安装目录】\RflySimAPIs\2.RflySimUsage\API.pdf\1.1.CopterSim
- [2] RflySim 实验平台配置与使用【RflySim 安装目录】\RflySimAPIs\2.RflySimUsage\API.pdf\1.6.SITL/HITL 批处理脚本