

1、实验名称及目的

无人机穿环实验：通过平台接口进行图像的获取，然后通过运行“CrossRing3.py”程序，飞机起飞后并开启视觉跟踪，按照顺序穿过三个环，最后自动降落。

2、实验原理

本实验与以往的穿环实验不同点在于没有使用取图接口选择使用屏幕截图的方式与 UE 4 内部共享内存传图不同的是，屏幕截图取图方式一个窗口只能一路图像，图像为最终渲染效果，在例程中首先通过 `sca.getHwndInfo()` 获取句柄的窗口信息，然后通过 `sca.moveWd()` 将窗口始终保持在最顶层，再通过 `sca.getCVImg()` 从 RflySim3D 窗口的工作区获取图像，再通过 `cv` 库对图像进行处理，确认圆环和方框的位置，并通过计算得到无人机速度控制命令，从而实现无人机穿环。

3、实验效果

飞机起飞后并开启视觉跟踪，按照顺序穿过三个环，最后自动降落。

4、文件目录

文件夹/文件名称	说明
CrossRing3HITL.bat	无人机穿环硬件在环一键启动脚本
CrossRing3SITL.bat	无人机穿环软件在环一键启动脚本
Config.json	视觉传感器配置文件
CrossRing3fast.py	无人机穿环例程

5、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 平台免费版及以上		
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:

双击打开 CrossRing3SITL.bat。也可插入飞控，并运行硬件在环仿真脚本 “CrossRing3HITL.bat”，输入串口号来开启 HITL 仿真。

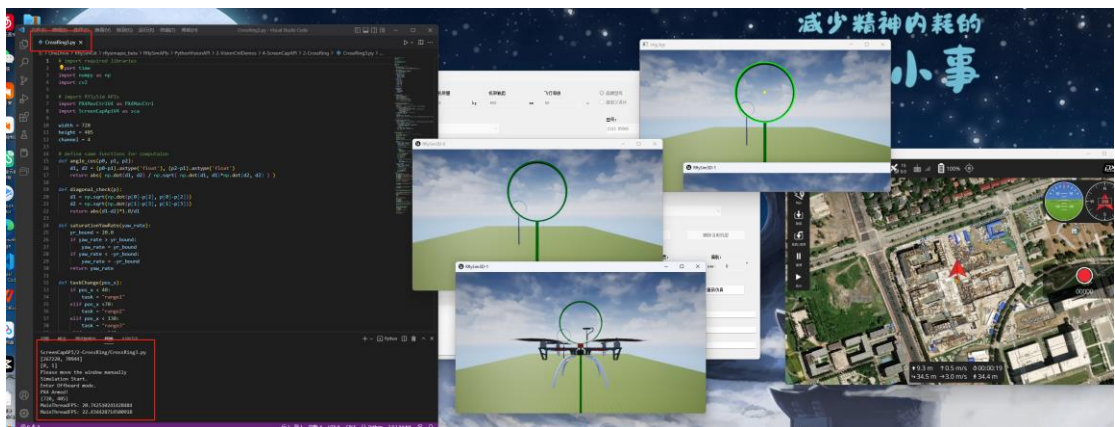


Step 2:

运行 PX4PSRfySimAPIs\RflySimSDK 目录下的 ReLabPath.py 文件。

Step 3:

用 VSCode 打开 “CrossRing3.py” 可以看到场景切换到草地穿环场景，生成了一个多旋翼飞机，起飞后依次穿越三个环。



注意事项：

- 1.CrossRing3Fast.py 是 CrossRing3.py 的多线程版本(在不同的线程中捕获图像和处理图像)，帧每秒(FPS)更高，但消耗更多的 CPU 资源。
- 2.PX4MavCtrlV4.py 是通过 Mavlink 与 Pixhawk 通信的 API(通过 UDP 与 UE4 通信)
- 3.screenapapiv4.py 是屏幕捕获 API。值"isNewUE=False"将启用 RflySim3D 屏幕捕获的旧 API，其速度更快，但不兼容 UE4.23+;值"isNewUE=True"将为 RflySim3D 屏幕捕获启用新的 API，其速度略慢，但兼容所有 UE4 版本。
- 4.TwoUAVDemo 文件夹包括两个车辆独立穿越环的仿真效果

Step 4:

在下图 VS Code 中，点击 “终止终端”，可以彻底退出脚本运行。



7、参考文献

[1]. 无

8、常见问题

Q1: 无

A1: 无

1、实验名称及目的

双无人机分布式控制实验：通过两个 python 运行文件，使得两架飞机分布进行穿环。

2、实验原理

本实验与以往的双机穿环实验不同点在于没有使用取图接口选择使用屏幕截图的方式与 UE4 内部共享内存传图不同的是，屏幕截图取图方式一个窗口只能一路图像，图像为最终渲染效果，在例程中首先通过 `sca.getHwndInfo()`获取句柄的窗口信息，然后通过 `sca.moveWd()`将窗口始终保持在最顶层，再通过 `sca.getCVImg()`从 RflySim3D 窗口的工作区获取图像，再通过处理图像得到无人机速度控制命令，从而实现双机穿环。

3、实验效果

两架无人机分次穿环。

4、文件目录

文件夹/文件名称	说明
CrossRing3HITL.bat	硬件在环一键启动脚本
CrossRing3SITL_twoVehicle.bat	软件在换一键启动脚本
Python38Run	Python 一键运行脚本

5、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 平台免费版及以上		
3	Visual Studio Code		

②：推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com/1.1InstallMethod.html>

6、实验步骤

Step 1:

双击运行“CrossRing3SITL.bat”文件开启两个软件在环仿真系统。也可插入飞控，并运行硬件在环仿真脚本“CrossRing3HITL.bat”，输入串口号来开启 HITL 仿真。

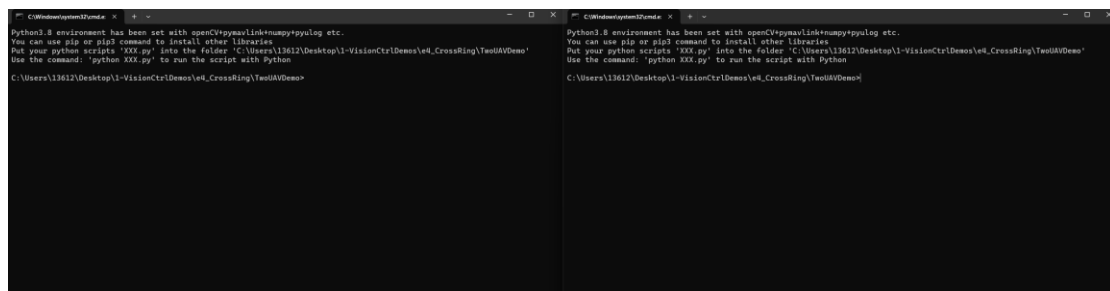


Step 2:

运行 PX4PSRfySimAPIs\RflySimSDK 目录下的 ReLabPath.py 文件。

Step 3:

双击“Python38Run.bat”两次，打开两个 Python 环境的黑色窗口，



Step 4:

在第一个黑框窗口中输入下面指令，先不要回车

`python CrossRing3_vehicle1.py`

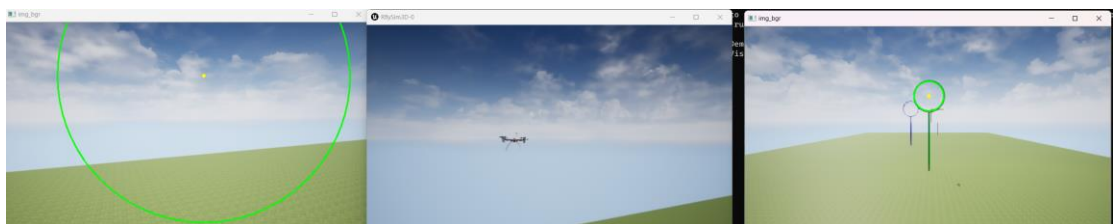
在第二个黑框窗口中输入下面指令，也先不要回车

`python CrossRing3_vehicle2.py`

Step 5:

在第一个 Python 黑窗口中按下回车，几秒钟后，在第二个 Python 黑窗口按下回车。。

可以看到两架无人机依次起飞。



7、参考文献

[2]. 无

8、常见问题

Q1: 无

A1: 无

1、实验名称及目的

三无人机分布式控制实验：通过三个 python 运行文件，使得三架飞机分布进行穿环。

2、实验原理

本实验与以往的三机穿环实验不同点在于没有使用取图接口选择使用屏幕截图的方式与 UE4 内部共享内存传图不同的是，屏幕截图取图方式一个窗口只能一路图像，图像为最终渲染效果，在例程中首先通过 `sca.getHwndInfo()`获取句柄的窗口信息，然后通过 `sca.moveWd()`将窗口始终保持在最顶层，再通过 `sca.getCVImg()`从 RflySim3D 窗口的工作区获取图像，再通过处理图像得到无人机速度控制命令，从而实现三机穿环。

3、实验效果

三家无人机分次穿环。

4、文件目录

文件夹/文件名称	说明
CrossRing3HITL.bat	硬件在环一键启动脚本
CrossRing3SITL.bat	软件在换一键启动脚本
Python38Run	Python 一键运行脚本

5、运行环境

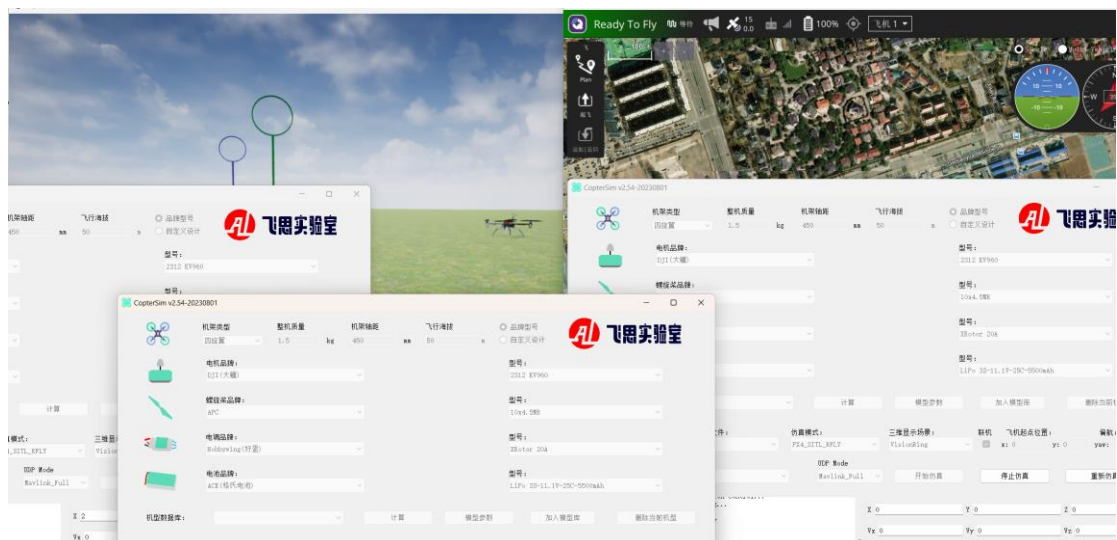
序号	软件要求	硬件要求	
		名称	数量(个)
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 ^①	1
2	RflySim 平台免费版及以上		
3	Visual Studio Code		

③：推荐配置请见：<https://doc.rflysim.com/1.1InstallMethod.html>

6、实验步骤

Step 1:

双击运行“CrossRing3SITL.bat”文件开启软件在环仿真系统。也可插入飞控，并运行硬件在环仿真脚本“CrossRing3HITL.bat”，输入串口号来开启 HITL 仿真。

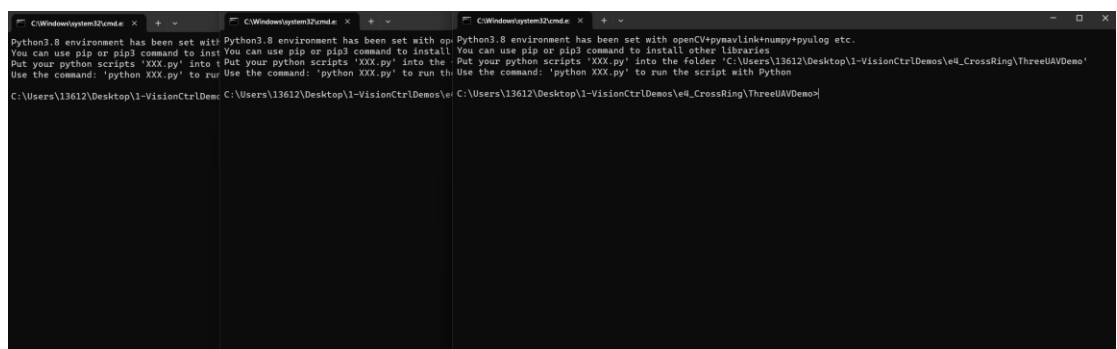


Step 2:

运行 PX4PSRfySimAPIs\RflySimSDK 目录下的 ReLabPath.py 文件。

Step 3:

双击“Python38Run.bat”三次，打开三个 Python 环境的黑色窗口，



Step 4:

在第一个黑框窗口中输入下面指令，先不要回车

`python CrossRing3_vehicle1.py`

在第二个黑框窗口中输入下面指令，也先不要回车

`python CrossRing3_vehicle2.py`

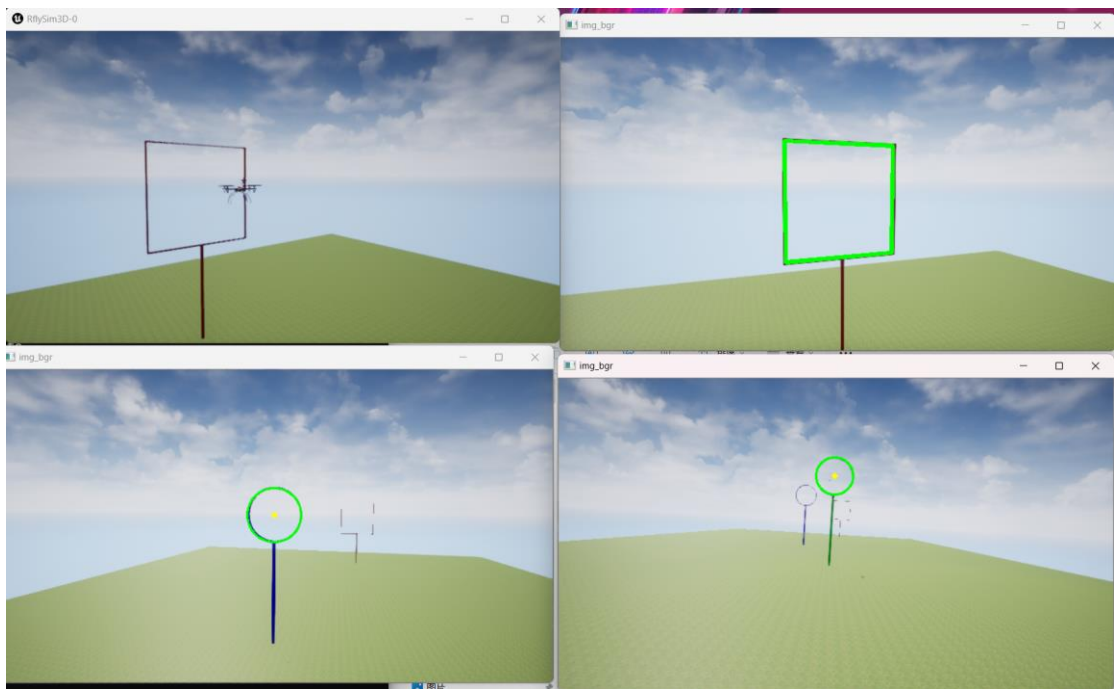
在第三个黑框窗口中输入下面指令，也先不要回车

`python CrossRing3_vehicle3.py`

Step 5:

在第一个 Python 黑窗口中按下回车，几秒钟后，在第二个 Python 黑窗口按下回车，再过几秒，在第三个 Python 黑窗口按下回车。

可以看到三架无人机依次起飞。



7、参考文献

[3]. 无

8、常见问题

Q1: 无

A1: 无