

## 1、实验名称及目的

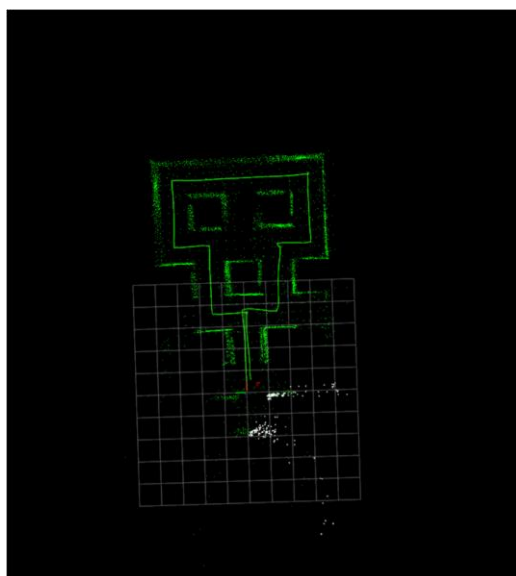
**VINS 实验：**在 Linux 环境中跑通 VINS-Fusion，并通过 Windows 平台发回的仿真平台数据进行建图。

## 2、实验原理

VINS-Fusion 是港科大开发的一套用于视觉 slam 的算法，是一款基于优化的多传感器状态估计器，可为自主应用（无人机、汽车和 AR/VR）实现精确的自定位。VINS-Fusion 是 VINS-Mono 的扩展，支持多种视觉惯性传感器类型（单声道摄像头+ IMU，立体摄像头+ IMU，甚至仅立体摄像头）

## 3、实验效果

建图如下图



## 4、文件目录

| 文件夹/文件名称                | 说明                            |
|-------------------------|-------------------------------|
| VINS-Fusion_RflySim.zip | 已经配置好的 VINS-Fusion 包          |
| MH_01_easy.bag          | VINS-Fusion 官方给出的用于测试的数据包     |
| RflySimPlatform         | 例程相关程序包含两个文件夹 client 与 server |

## 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    |                       |    |

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

## 6、实验步骤

实验前的准备：

本实验需要在 Linux 环境中运行，推荐 Ubuntu 64 位 16.04 或 18.04。还需拥有 ROS 环境 VINS-Fusion，若 Ubuntu 版本高于 18.04，则需要单独安装一个 Opencv3，此外还需安装 Ceres 推荐为 1.14.0 版本，若高于此版本可能会出错。

注：如果系统默认的 opencv 版本不是 opecnv3，需要安装 opencv3 版本但是尽可能避免污染系统原本的 opencv 版本，可以在安装完 opencv3 版本后单独下载 cv\_bridge 源码，并将源码放入工程文件中，通过修改 cv\_bridge 的 CMakeList.txt 文件可以将自己的 cv\_bridge 链接到所需的 opencv 版本（自己更改的源码需要另外取一个名字，避免原有的 cv\_bridge 版本与自己更改的 cv\_bridge 版本出现冲突，同时要修改 VINS-Fusion 中的 CMakeList.txt 文件中的依赖 cv\_bridge 的文件名），还需要设置这个新安装的 cv\_bridge 的安装位置。

### Step 1:

在 Ubuntu 系统中创建一个工作空间，并创建一个功能包具体代码如下：

```
mkdir ~/catkin_yourworkspacename/src -p
```

```
cd ~/ catkin_yourworkspacename /src
```

```
catkin_init_workspace
```

```
cd ..
```

```
catkin_make
```

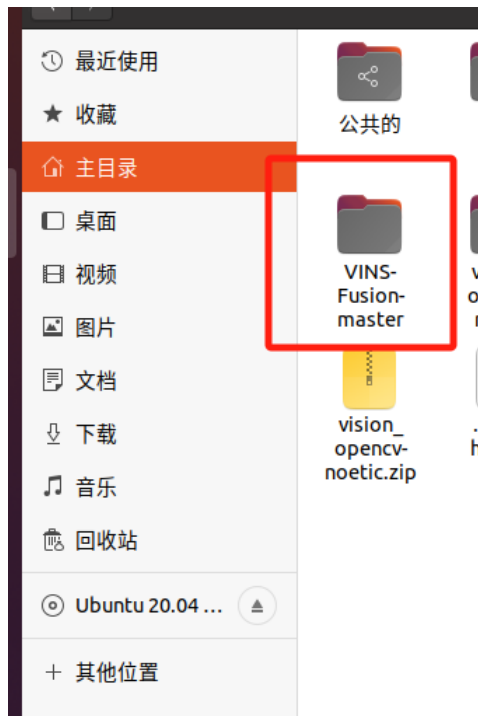
```
cd ~/ catkin_yourworkspacename /src
```

```
catkin_create_pkg vins-fusion rospy
```

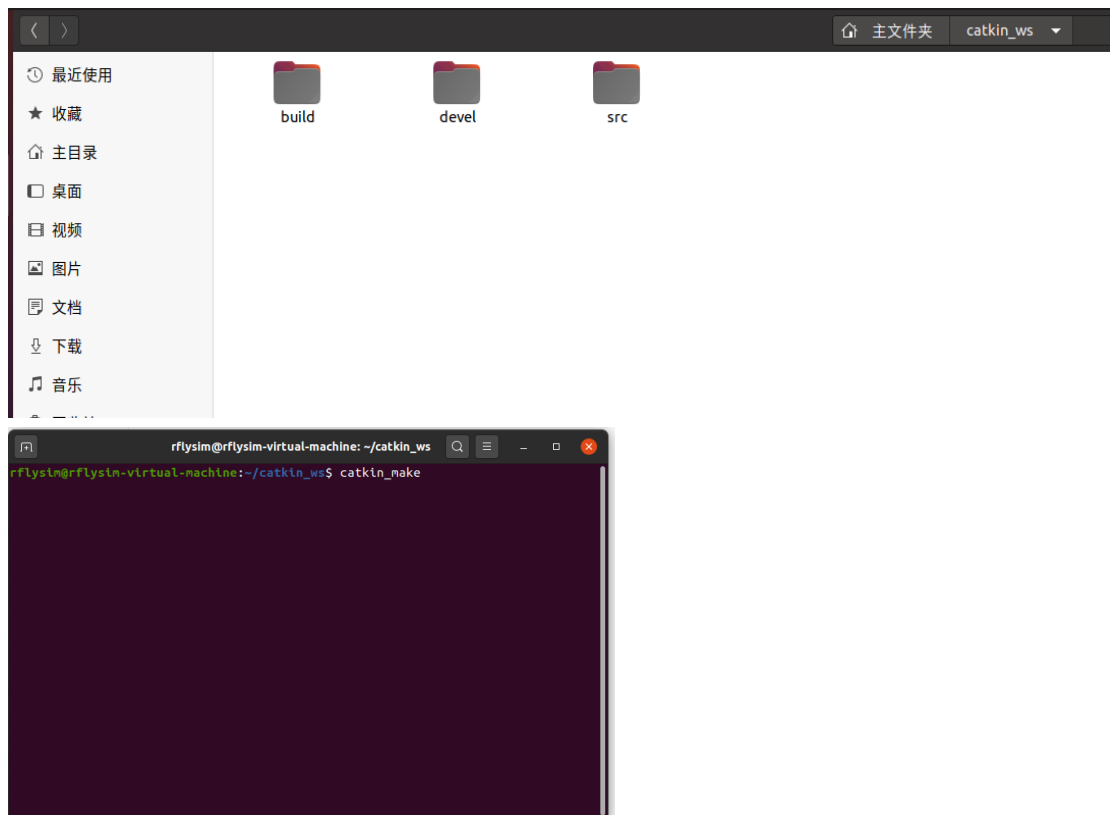
打开文件管理，点击 Ctrl+H,点击.bashrc 文件，在文件内添加如下语句

```
source ~/catkin_ws/devel/setup.bash
```

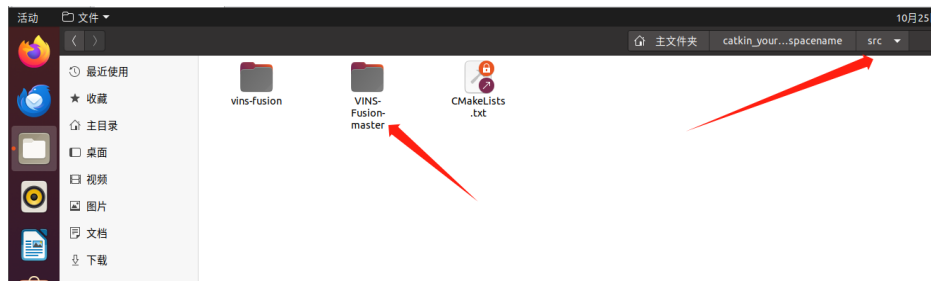
将 VINS-Fusion\_RflySim.zip 拷贝到 Ubuntu 系统内，并通过 unzip 命令进行解压缩,具体代码  
unzip VINS-Fusion\_RflySim.zip , 可得到一个名为 VINS-Fusion-master 的文件夹



回到工作空间目录，右键点击在终端打开，输入 `catkin_make` 进行编译，等待编译完成即可。



将该文件夹移入前面所创建的工作空间的 `src` 目录下



回到工作空间目录右键点击空白处，选择在终端打开。输入 catkin\_make 进行编译，等待编译完成即可安装完成（编译过程可能会出现卡死的情况，请反复尝试耐心等待）。

进入 VINS-Fusion/config/euroc 目录下，对 euroc\_stereo\_imu\_config.yaml 文件进行编辑，更改以下参数 imu\_topic、image0\_topic、image1\_topic 为发布的话题名称，在本例程中话题名称为 当前命名空间+（"/imu"、"/sensor0/img\_gray"、"/sensor1/img\_gray"）

```
imu_topic: "/rflsim/imu"
image0_topic: "/sensor0/img_gray"
image1_topic: "/sensor1/img_gray"
output_path: "~/output/"
```

（若不知道话题名称可运行 server\_ue4.py 文件并在终端输入 rostopic list 获得）

## Step 2:

回到 e5\_VINS-Fusion-master 目录下，进入 RflySimPlatform\Client 目录，右键点击 VisionCapAPIDemo.bat 选择编辑，将 IS\_BROADCAST 值改为 Linux 主机的 IP 地址（可用 ifconfig 命令查找）

```
REM Set the simulation mode on CopterSim, use number index or name string
REM e.g., SimMode=2 equals to SimMode=PX4_SITL_RFLY
set SimMode=2

REM Set the vehicle-model (airframe) of PX4 SITL simulation, the default airframe is a quadcopter: iris
REM Check folder Firmware\ROMFS\px4fmu_common\init.d-posix for supported airframes (Note: You can also create your airframe file here)
REM E.g., fixed-wing aircraft: PX4SITLFrame=plane; small cars: PX4SITLFrame=rover
set PX4SITLFrame=iris

REM Set the map, use index or name of the map on CopterSim
REM e.g., UE4_MAP=1 equals to UE4_MAP=Grasslands
SET UE4_MAP=MatchScene

REM Set the origin x,y position (m) and yaw angle (degree) at the map
SET /a ORIGIN_POS_X=23.53
SET /a ORIGIN_POS_Y=0
SET /a ORIGIN_YAW=0

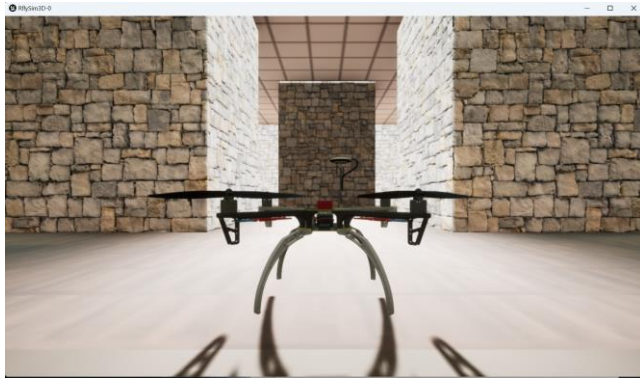
REM Set the interval between two vehicle, unit:m
SET /a VEHICLE_INTERVAL=2

REM Set broadcast to other computer; 0: only this computer, 1: broadcast; or use IP address to increase speed
REM e.g., IS_BROADCAST=0 equals to IS_BROADCAST=127.0.0.1, IS_BROADCAST=1 equals to IS_BROADCAST=255.255.255
SET IS_BROADCAST=1

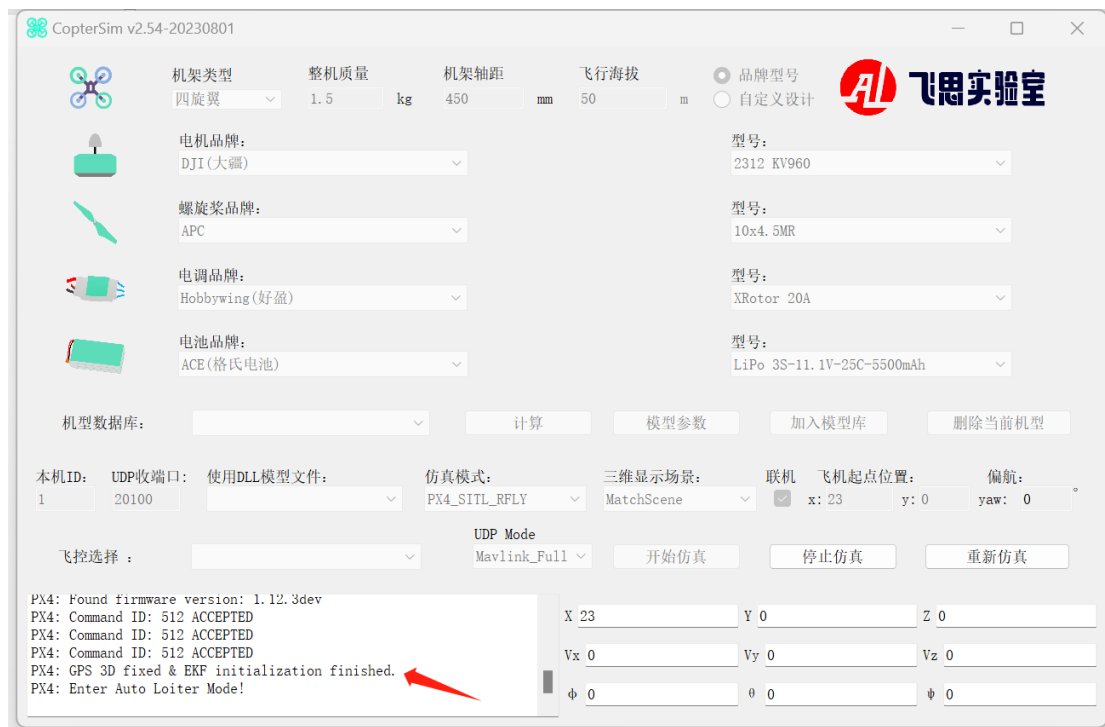
REM Set UDP data mode; 0: UDP_FULL, 1:UDP_Simple, 2: Mavlink_Full, 3: Mavlink_simple. input number or string
REM e.g., UDPSIMMODE=1 equals to UDPSIMMODE=UDP_Simple
SET UDPSIMMODE=2

REM Set the path of the RflySim tools
SET PSP_PATH=C:\PX4PSP
SET PSP_PATH_LINUX=/mnt/c/PX4PSP
c:
```

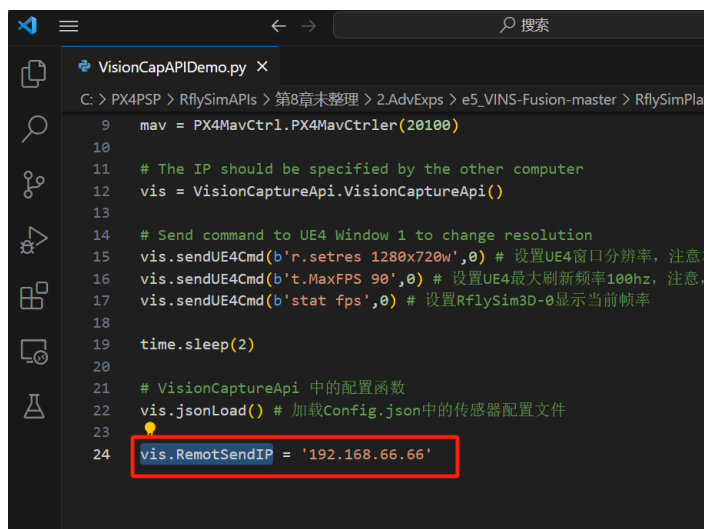
关闭后右键点击 VisionCapAPIDemo.bat，选择以管理员身份运行，即可开启仿真脚本。



等待 CopterSim 出现如下语句



使用 VS Code 打开 VisionCapAPIDemo.py, 修改 vis.RemotSendIP 值, 改为 Linux 主机的 IP 地址, 修改完成后点击运行, 等待运行完成。



### Step 3:

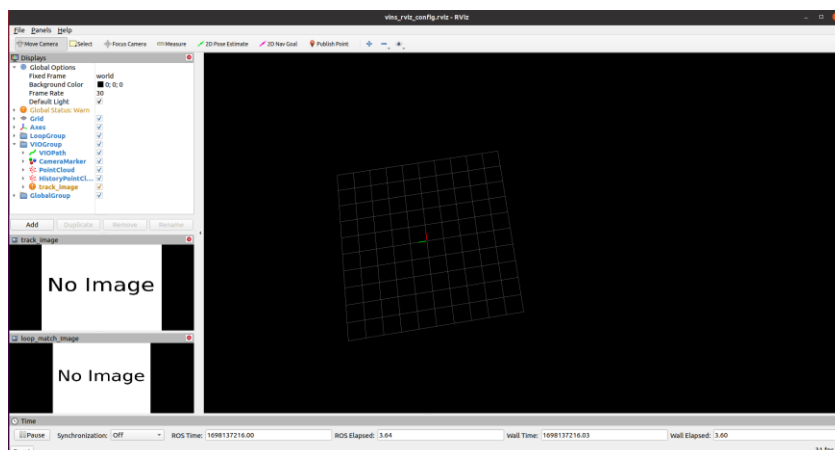
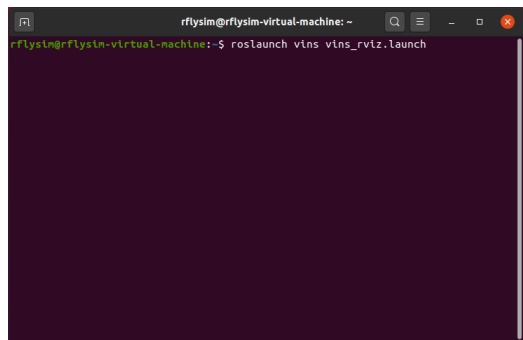
进入 e5\_VINS-Fusion-master\RflySimPlatform\Server 目录下，使用 VS Code 打开 server\_ue4.py，将 vis.RemotSendIP 的值修改为 Linux 主机（运行 server\_ue4.py 的主机）的 IP 地址

```
19 # VisionCaptureApi 中的配置函数
20 vis.jsonLoad() # 加载Config.json中的传感器配置文件
21 vis.startImgCap() # 开启取图循环，执行本语句之后，已经可以通过vis.Img[i]读取到图片了
22 print('Start Image Receiver')
23
24 vis.RemotSendIP = "192.168.31.173"
25
26 vis.sendImuReqCopterSim()
27 # vis.sendImuReqServe()
28 stop_process = False
29 lock = threading.Lock()
30
31
```

再修改如下值为 Windows 主机(运行 client\_ue4.py 的主机)的 IP 地址

```
# 控制飞机起飞到一定高度
VehilceNum = 1
MavList = []
# Create MAV instance
for i in range(VehilceNum):
    MavList = MavList+[PX4MavCtrl.PX4MavCtrler(20100+i*2, '255.255.255.255')]
```

将 e5\_VINS-Fusion-master 目录下的 RflySimPlatform 的 Server 文件夹拷贝到 Linux 系统任意位置，新开一个终端输入 roscore 启动 ros-master，新开一个终端输入 roslaunch vins vins\_rviz.launch。以此打开建图可视化界面。



再新开一个终端输入 `roslaunch vins vins_node ~/catkin_yourworkspacename/src/vins-fusion/config/euroc/euroc_stereo_imu_config.yaml`。

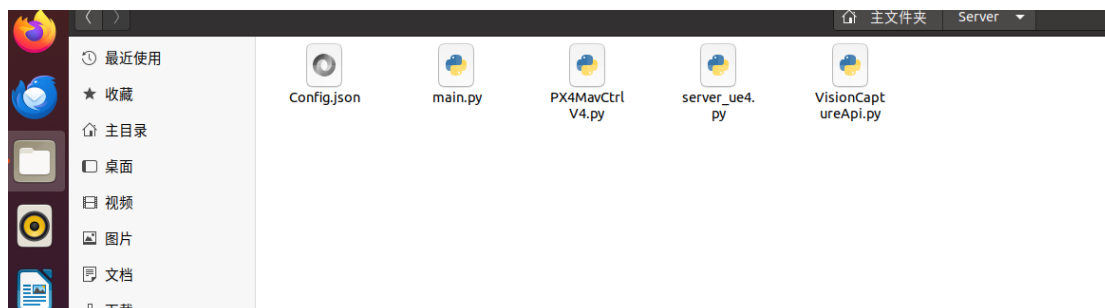
```
rflysim@rflysim-virtual-machine: ~$ roslaunch vins vins_node ~/catkin_yourworkspacename/src/vins-fusion/config/euroc/euroc_stereo_imu_config.yaml
[INFO] [1698137331.475251614]: fix extrinsic param
[WARN] [1698137331.501448370]: Synchronized sensors, fix time offset: 0
[INFO] [1698137331.501579775]: ROW: 480 COL: 640
extrinsic cam 0
0 0 1
1 0 0
0 1 0
0.3 0.025 0
extrinsic cam 1
0 0 1
1 0 0
0 1 0
0.3 0.025 0
set g 0 0 9.81007
[INFO] [1698137331.502448180]: reading parameter of camera /home/rflysim/VINS-Fusion-master/config/euroc/cam0.yaml
[INFO] [1698137331.526212745]: reading parameter of camera /home/rflysim/VINS-Fusion-master/config/euroc/cam1.yaml
[WARN] [1698137331.528317128]: waiting for image and imu...
```

若要将 IMU 数据与图像数据相结合，则还需新开一个终端输入 `roslaunch loop_fusion loop_fusion_node ~/catkin_yourworkspacename/src/vins-fusion/config/euroc/euroc_stereo_imu_config.yaml` (若不启用 IMU 数据则不需要输入)

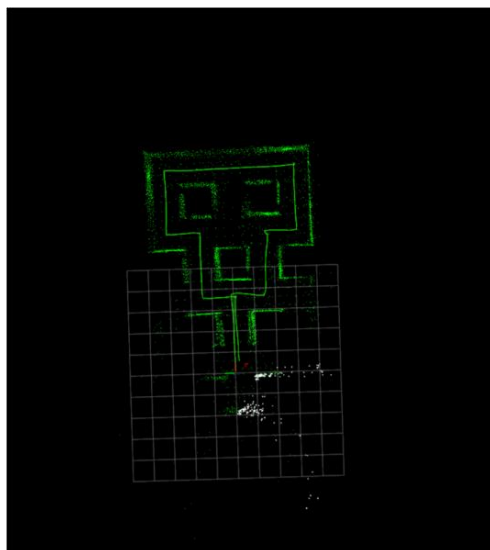
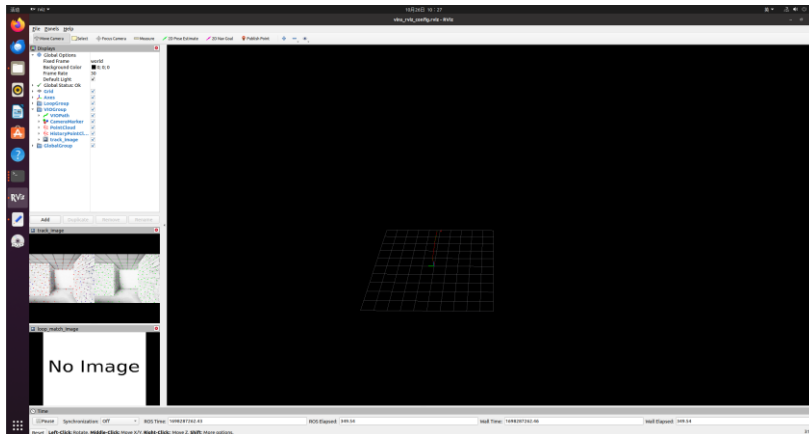
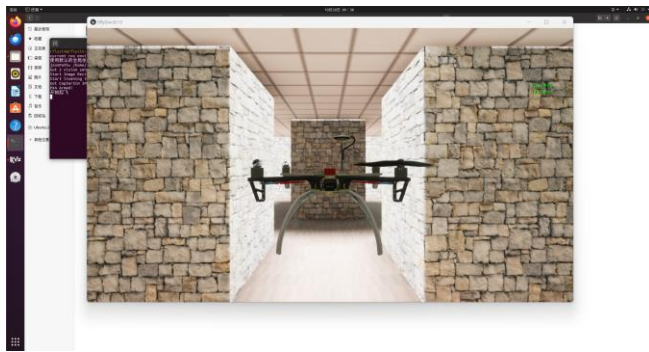
```
rflysim@rflysim-virtual-machine: ~$ roslaunch loop_fusion loop_fusion_node ~/catkin_yourworkspacename/src/vins-fusion/config/euroc/euroc_stereo_imu_config.yaml
[INFO] [1698137331.502448180]: reading parameter of camera /home/rflysim/VINS-Fusion-master/config/euroc/cam0.yaml
[INFO] [1698137331.526212745]: reading parameter of camera /home/rflysim/VINS-Fusion-master/config/euroc/cam1.yaml
[WARN] [1698137331.528317128]: waiting for image and imu...
[INFO] [1698137331.528317128]: waiting for image and imu...
[INFO] [1698137331.528317128]: waiting for image and imu...
[INFO] [1698137331.528317128]: waiting for image and imu...
[INFO] [1698137331.528317128]: waiting for image and imu...
[INFO] [1698137331.528317128]: waiting for image and imu...
[INFO] [1698137331.528317128]: waiting for image and imu...
[INFO] [1698137331.528317128]: waiting for image and imu...
[INFO] [1698137331.528317128]: waiting for image and imu...
[INFO] [1698137331.528317128]: waiting for image and imu...
```

## Step 4:

在 Linux 主机上进入上文拷贝的 Server 文件夹，右键点击空白处，选择在终端打开，输入 `python3 server_ue4.py` 等待运行



可看到仿真界面，飞机平稳飞行，且 slam 可视化界面开始形成路径，等待一段时间后建图完成（需要较长时间）。



## 7、参考资料

[1]. 无

## 8、常见问题

Q1: 无

A1: 无