

# 1.实验名称及目的

## 1.1.实验名称

KCF穿环伴飞实验

## 1.2.实验目的

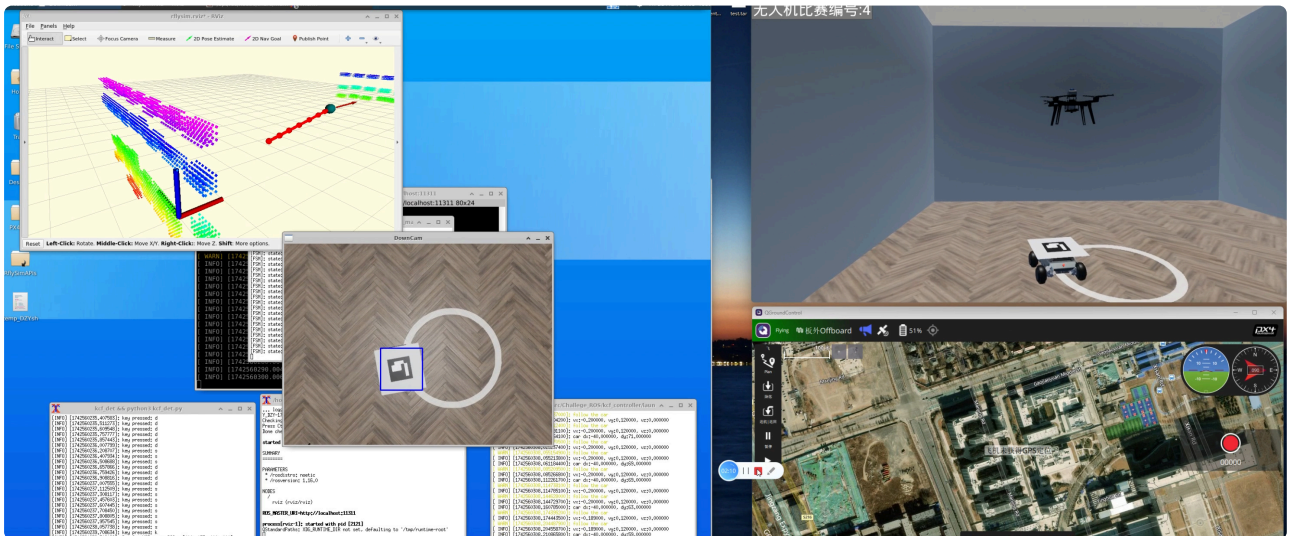
实验通过无人机执行穿越环门和伴随地面小车两个任务，考察 KCF（Kernelized Correlation Filter）目标识别与跟踪算法、EGO-Planner路径规划算法与RflySim工具链集成的效果。注意：此实验应在ROS1中运行。

## 1.3.关键知识点

无

# 2.实验效果

本实验通过运行Windows文件夹下的bat文件启动仿真。然后在ubuntu系统下按步骤编译源码并运行实验主程序，效果如下。



## 3. 文件目录

例程目录：[安装目录]\RflySimAPIs\8.RflySimVision\2.AdvExps\e11\_KCFdemo

文件夹/文件名称	说明
----------	----

## 4. 运行环境

### 4.1 软件要求

Windows 10及以上版本；RflySim工具链；Visual Studio Code；Linux（Ubuntu 20.04）；Linux（Ubuntu 20.04）。

①：若使用Pixhawk 6X飞控，平台安装时的编译命令为：px4\_fmu-v6x\_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>

### 4.2 硬件要求

笔记本/台式电脑① 1台；WinWSL 1台；虚拟机/视觉盒子/其他板卡 可选台。

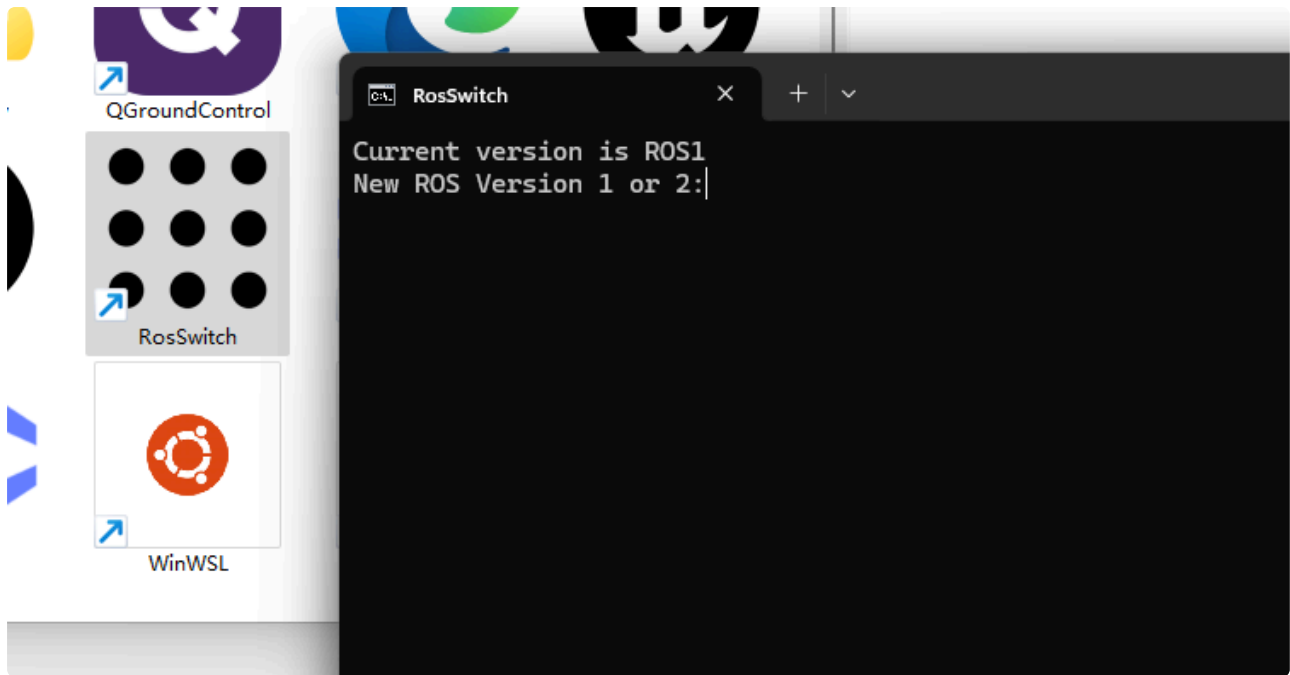
①：推荐配置请见：<https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf>

## 5. 实验步骤

### 5.1. 必做实验：WinWSL控制

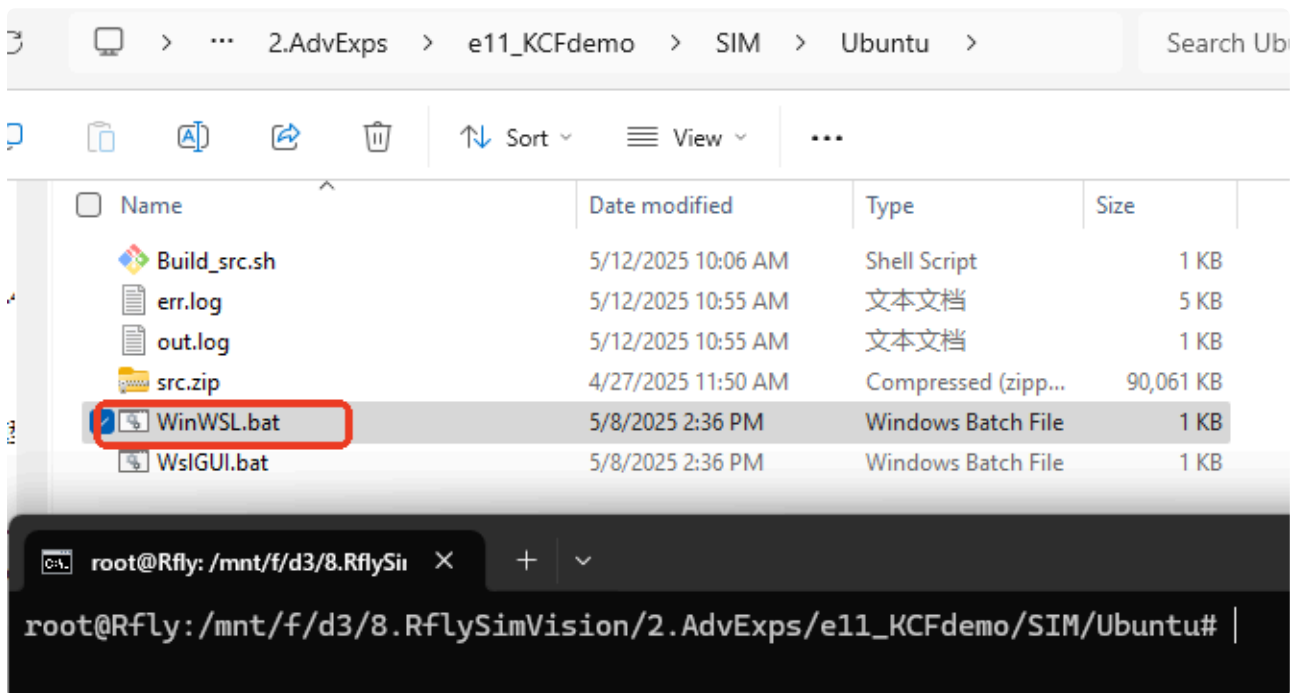
#### Step 1: 切换ROS版本

打开RflyTools文件夹中的RosSwitch，双击运行，将版本切换到ROS1。

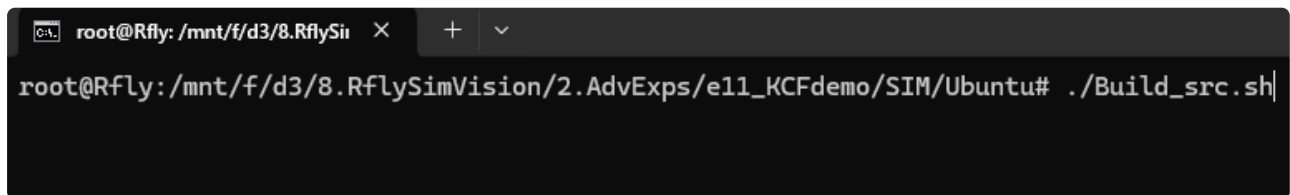


## Step 2: 在WSL环境创建工作空间并编译源代码

双击 [WinWSL.bat](#) 进入WinWSL的Ubuntu环境，会在终端中进入本例程目录。



在WinWSL.bat打开的终端窗口，输入 `./Build_src.sh`，等待运行完成



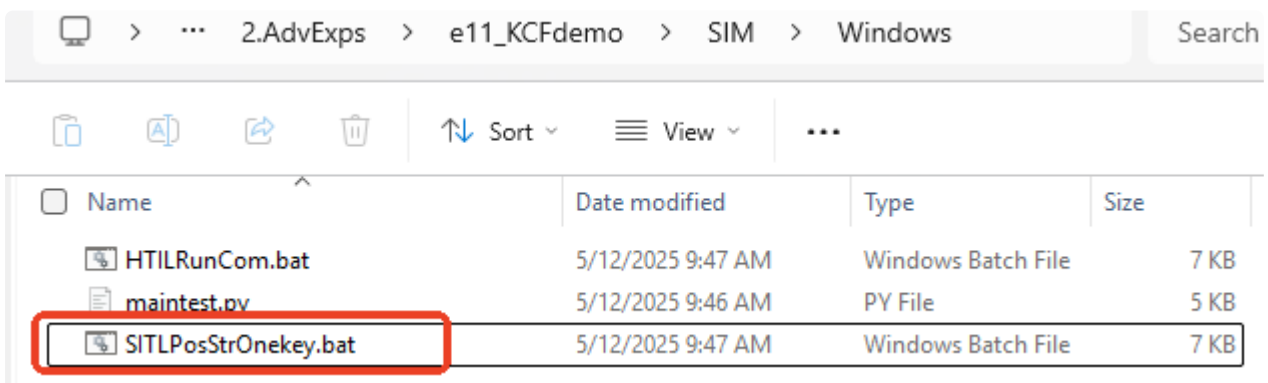
在Ubuntu环境中运行./Build\_src.sh可以将src.zip拷贝到catkin\_ws并编译。如果编译成功，说明没有问题，编译成功界面如下图所示：

```
root@Rfly: /mnt/f/d3/8.RflySim x + v
[ 93%] Built target run_mapping_offline
[ 93%] Linking CXX shared library /root/catkin_ws/devel/lib/libpath_searching.so
[ 93%] Built target path_searching
Consolidate compiler generated dependencies of target bspline_opt
[ 94%] Building CXX object ego-planner/src/planner/bspline_opt/CMakeFiles/bspline_opt.dir/src/
[ 94%] Building CXX object ego-planner/src/planner/bspline_opt/CMakeFiles/bspline_opt.dir/src/
.cpp.o
[ 94%] Building CXX object ego-planner/src/planner/bspline_opt/CMakeFiles/bspline_opt.dir/src/
/root/catkin_ws/src/ego-planner/src/planner/bspline_opt/src/bspline_optimizer.cpp: In member f
vector<Eigen::Matrix<double, 3, 1> > > ego_planner::BsplineOptimizer::initControlPoints(Eigen:
/root/catkin_ws/src/ego-planner/src/planner/bspline_opt/src/bspline_optimizer.cpp:50:16: warni
nitialized in this function [-Wmaybe-uninitialized]
   50 |         int in_id, out_id;
       |         ^~~~~~
/root/catkin_ws/src/ego-planner/src/planner/bspline_opt/src/bspline_optimizer.cpp:50:9: warni
nitialized in this function [-Wmaybe-uninitialized]
   50 |         int in_id, out_id;
       |         ^~~~~~
[ 95%] Linking CXX shared library /root/catkin_ws/devel/lib/libbspline_opt.so
[ 95%] Built target bspline_opt
Consolidate compiler generated dependencies of target traj_utils
[ 95%] Linking CXX shared library /root/catkin_ws/devel/lib/libtraj_utils.so
[ 96%] Built target traj_utils
Consolidate compiler generated dependencies of target traj_server
Consolidate compiler generated dependencies of target ego_planner_node
[ 97%] Linking CXX executable /root/catkin_ws/devel/lib/ego_planner/traj_server
[ 98%] Linking CXX executable /root/catkin_ws/devel/lib/ego_planner/ego_planner_node
[ 98%] Built target traj_server
[100%] Built target ego_planner_node
root@Rfly: /mnt/f/d3/8.RflySimVision/2.AdvExps/e11_KCFdemo/SIM/Ubuntu#
```

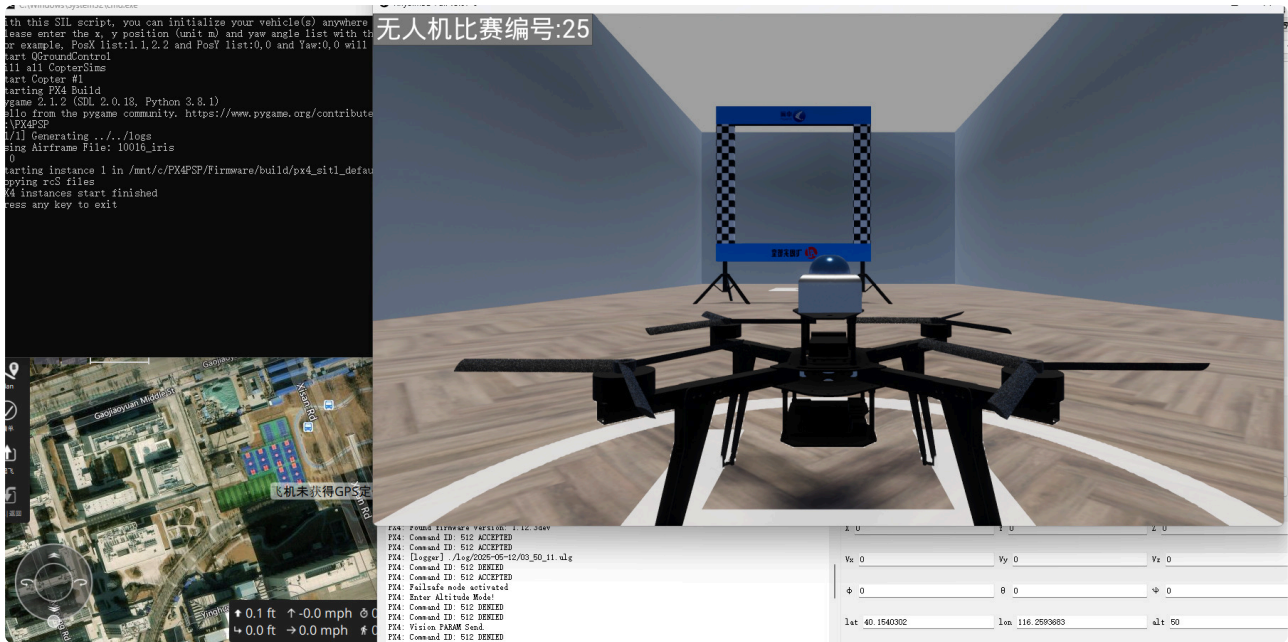
注意：如果在执行此步就有报错，显示没有xxx目录，说明生成的catkin\_ws文件夹不是名字为catkin\_ws的文件夹，可能包含有乱码后缀如catkin\_ws#。

### Step 3: Windows端启动在环仿真

双击 [SITLPosStrOnekey.bat](#) 启动软件在环仿真，等待初始化完成



此步骤会初始化载具的运动模型及三维模型，初始化三维场景并加载对应障碍物和靶标。



注意：

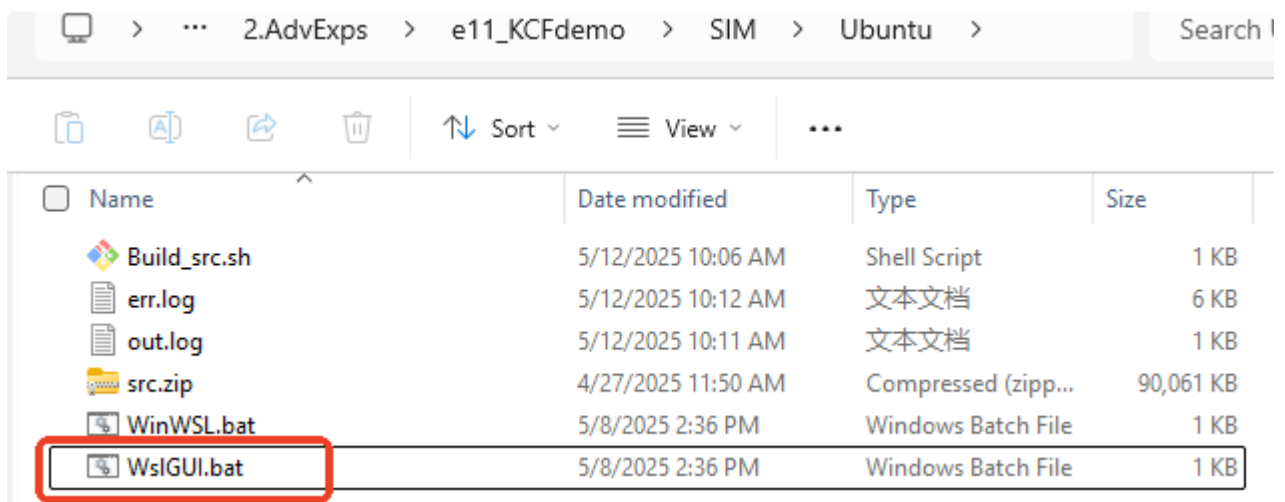
- 1.本实验选择的通信模式 **UDPSIMMODE** 为Mavlink\_Vision，该模式不包含GPS和扩展卡尔曼滤波估计，所以CopterSim不会提示3Dfixed
- 2.为排除无人机阴影的影响，把三维仿真器RflySim3D的阴影级别设为0。在RflySim3D中按下键盘左上角的“`”打开控制台，输入r.shadowquality0即可。

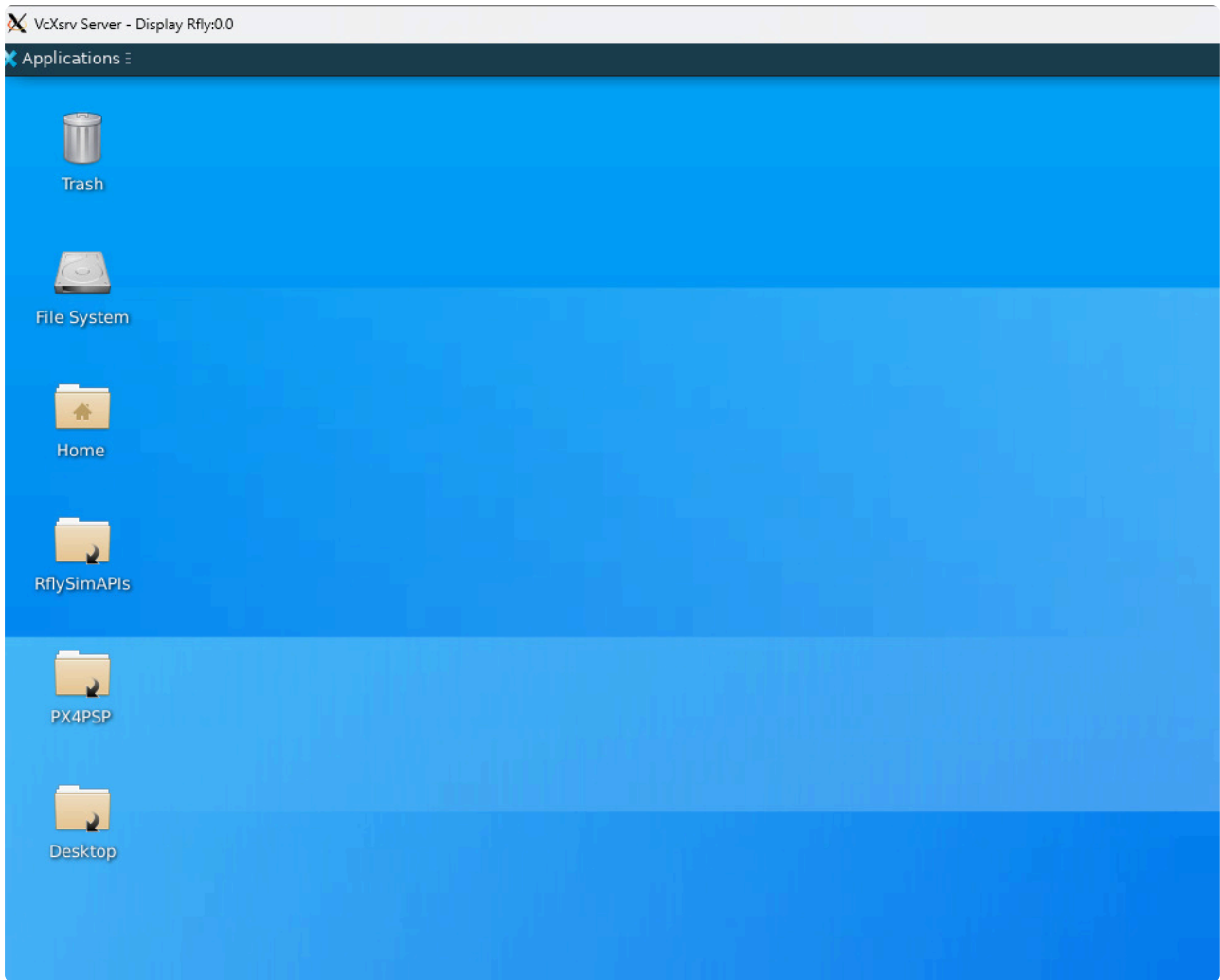
无人机比赛编号:11



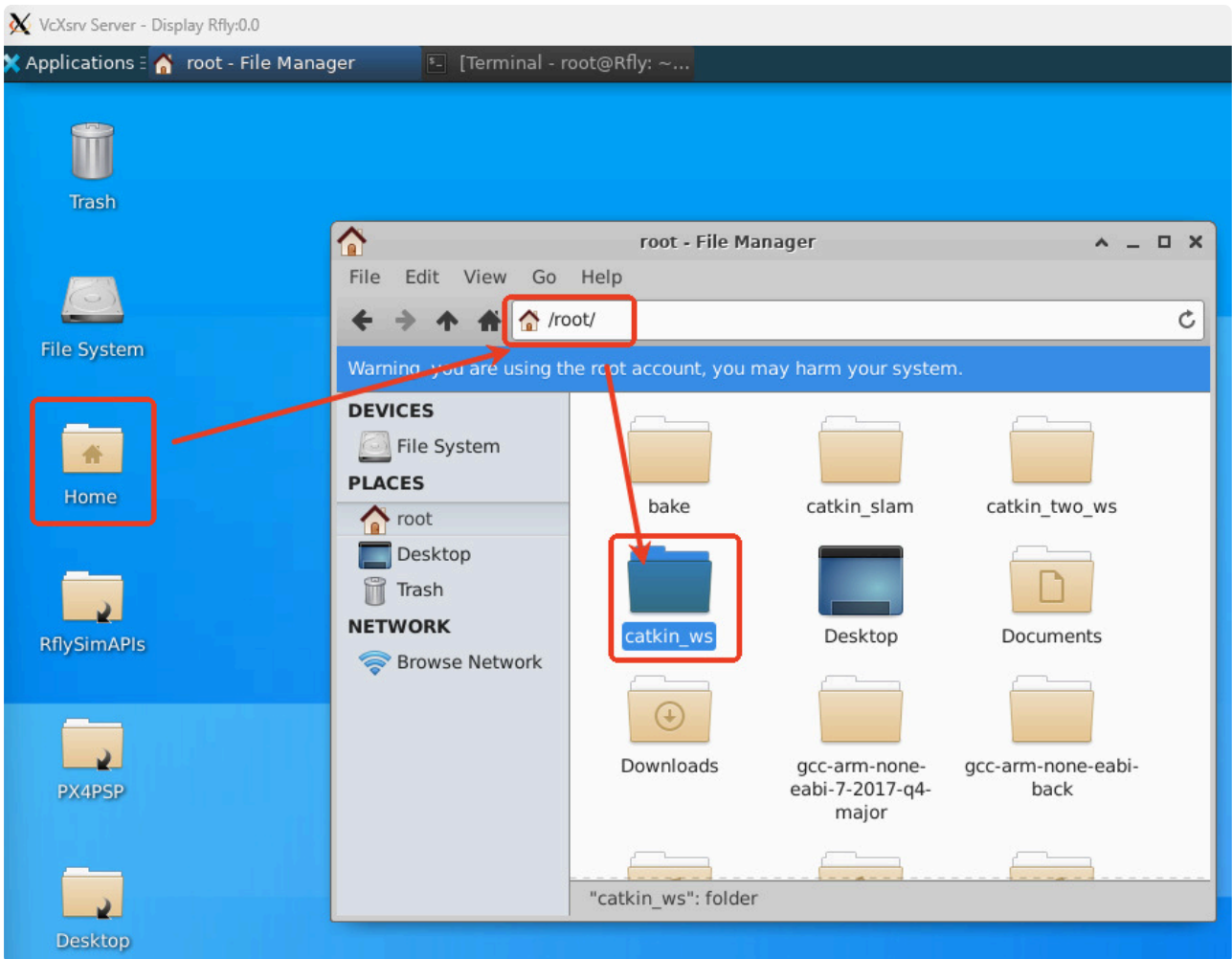
## Step 4: 通过WSL可视化界面运行视觉程序

返回 **Ubuntu** 文件夹，双击 **WslGUI.bat** 打开WSL可视化界面（若白屏则重试）。

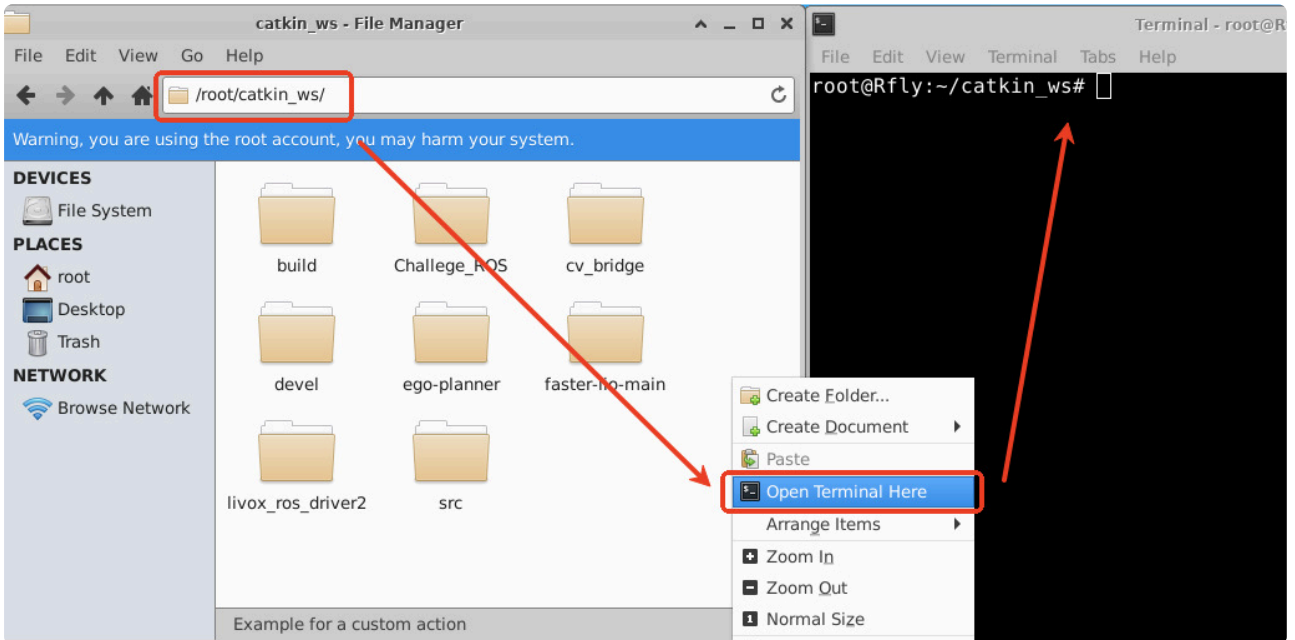




通过WSL可视化界面，双击桌面上的home打开文件管理器窗口进入root目录，双击root目录下的catkin\_ws进入刚才创建的工作目录/root/catkin\_ws/



在文件管理器窗口空白处右键，在终端打开该工作目录



在打开的终端运行 `source ./devel/setup.bash` 命令，将该工作目录添加到环境变量

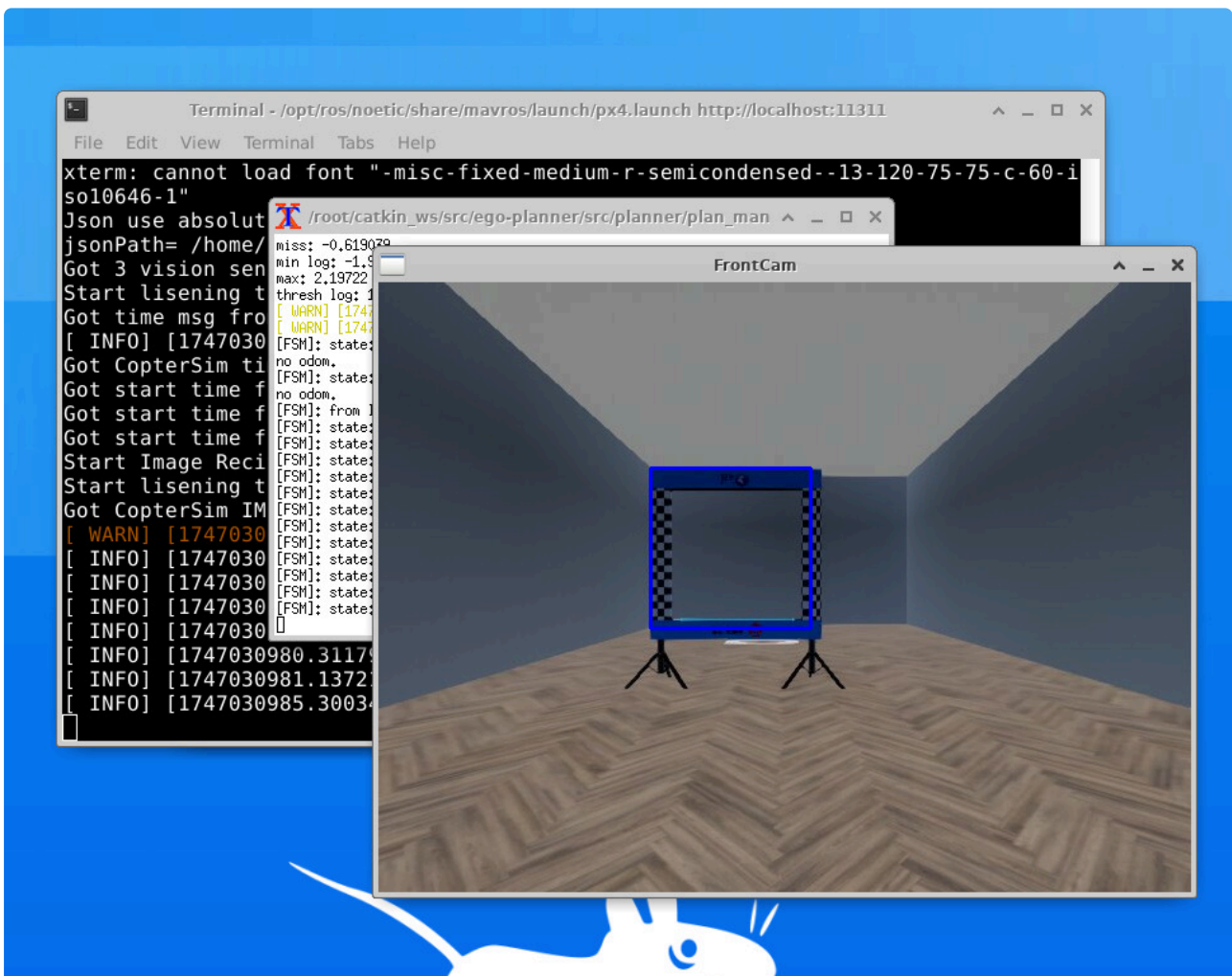
```
Terminal - root@Rfly: ~/catkin_ws
File Edit View Terminal Tabs Help
root@Rfly:~/catkin_ws# source ./devel/setup.bash
root@Rfly:~/catkin_ws#
```

继续在终端窗口中运行 `cd src/Challege_R0S/sh`，进入 `/src/Challege_R0S/sh/` 目录下，输入 `./temp.sh` 执行视觉仿真程序

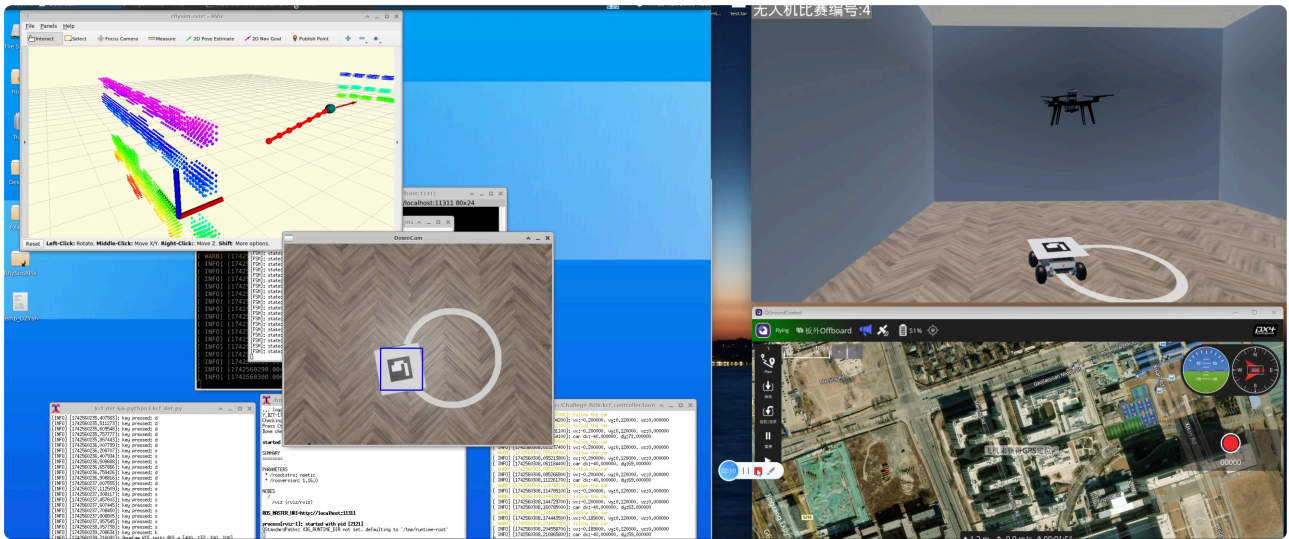
```
Terminal - /opt/ros/noetic/share/mavros/launch/px4.launch http://localhost:11311
File Edit View Terminal Tabs Help
root@Rfly:~/catkin_ws# source ./devel/setup.bash
root@Rfly:~/catkin_ws# cd src/Challege_R0S/sh
root@Rfly:~/catkin_ws/src/Challege_R0S/sh# ./temp.sh
current ros environment noetic
```

## Step 5: 确定KCF穿环及伴飞初始帧

temp.sh脚本执行后，因为单目标跟踪算法KCF是需要指定初始帧的，需要立刻（起飞前）在弹出的前视摄像头窗口中通过键盘w/s/a/d（长按）来移动红框选中初始的目标框，选中后按键盘k键（长按），目标框由红变为蓝即选中成功，开始追踪。起飞后程序会自动关闭前视摄像头，如果没有及时选中目标框，整个仿真程序会卡在起飞阶段。



在穿环成功后飞到小车的上方，下视摄像头画面会弹出，等小车运动到相机正下方通过键盘w/s/a/d（长按）来选中它，同样选中后按键盘k键（长按），目标框由红变蓝就开始KCF视觉跟踪和伺服飞行了。最后飞机不会自己降落。



## Step 6: 结束仿真

在bat脚本开启的命令提示符 CMD窗口中，按下回车键（任意键）就能快速关闭CopterSim、QGC、RflySim3D等所有程序。

## 5.2.选作实验：使用虚拟机/视觉板卡/另一台Ubuntu主机

首先准备好相应的环境，虚拟机、NX板卡以及Ubuntu主机的配置方法相似。

- 1) Ubuntu虚拟机环境下，进行分布式联机实验。先参考[\[安装目录\]\RflySimAPIs\8.RflySimVision\0.ApiExps\0.Preparation\1.VMwareUbuntu\Readme.pdf](#)，完成虚拟机的下载与配置。
- 2) 用第二台Ubuntu电脑的配置，先看[\[安装目录\]\RflySimAPIs\8.RflySimVision\0.ApiExps\0.Preparation\2.GeneralUbuntuConfig\Readme.pdf](#)；
- 3) NX板卡的配置方法，先看[\[安装目录\]\RflySimAPIs\8.RflySimVision\0.ApiExps\0.Preparation\3.NXwithPX4Config\Readme.pdf](#)

其余步骤与5.1相同

## 6.参考资料

无

## 7.常见问题

Q1: 如果运行时出现了如下报错:



```
scripts && python3 det.py
Traceback (most recent call last):
  File "det.py", line 12, in <module>
    from common_msgs.msg import Objects
ModuleNotFoundError: No module named 'common_msgs'
```

A1: 这是因为没有在工作空间下运行 `source ./devel/setup.bash` 命令, 该命令可以让工作空间的环境变量设置可以生效。(注意, 运行 `source ./devel/setup.bash` 命令后需要在同一终端下运行文件, 重新打开终端环境变量仍然没有刷新)

如果每次执行程序不想每次都调用 `./devel/setup.bash` 命令, 可以在根目录下的 `.bashrc` 下添加 `source /root/catkin_two_ws/devel/setup.bash`, 这样之后, 每次仅在 `/root/catkin_two_ws/src/detect/sh/`, 输入 `./G0.sh`, 就可开始仿真。

```
Terminal - root@RflySim: ~
root@RflySim:~# gedit ~/.bashrc
(gedit:3508): GVFS-RemoteMonitor: monitor with dbus name
(gedit:3508): Gtk-WARNING: GDBus.Error: org.freedesktop.DBus.Error.Inhibit
127 source /root/catkin_two_ws/devel/setup.bash
```

Q2: 伴飞小车会跟丢?

A2: 可能是无人机影子的影响, 把三维仿真器RflySim3D的阴影级别设为0。在RflySim3D中按下键盘左上角的“`”打开控制台, 输入 `r.shadowquality0` 即可。

# 无人机比赛编号:11



其它概率问题包括：飞机起飞后有时候穿环目标点goal1是(0,0,0)；飞机到达小车上方后停不住。这时全部需要重启程序。