1.实验名称及目的

1.1.实验名称

简易yolo传感器使用实验

1.2.实验目的

通过简易yolo传感器识别无人机，熟悉其配置方法，该类传感器可应用于大规模仿真训练

1.3.关键知识点

本实验主要是实现通过Python接口VisionCaptureApi.py （见RflySimAPIs\RflySimSDK\vision目录）获取RflySim3D图像并实时更新相机参数（姿态、位置、FOV等），然后通过yolo算法检测无人机，并通过平台接口调用cv库输出传感器图像。关键代码解析如下：

1）视觉接口使用

```
创建视觉传感器实例：vis = VisionCaptureApi.VisionCaptureApi()

加载传感器配置文件：vis.jsonLoad()

发送取图请求：isSuss = vis.sendReqToUE4()

开启图像采集：vis.startImgCap()
```

2）相机数量和参数配置

其中，视觉传感器的初始状态由本文件夹下的Config.json决定，主要包含以下配置项：

```
"SeqID":0：使用自动更新ID的方式，共8个传感器（4个简易视觉传感器和4个RGB传感器）

"TypeID":30：传感器类型为简易视觉传感器注，本文件夹下的Config.json中还配置了4个TypeID为1的RGB传

"otherParams":[100,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0],传感器识别距离
```

3）飞机控制指令

接口详细使用方法见：

```
创建飞机控制实例：使用 PX4MavCtrl.PX4MavCtrler()创建多个控制实例，用于控制多架飞机。

初始化数据接收：mav[i].InitMavLoop() 启动 MAVLink 数据接收循环。

解锁与起飞：通过 SendMavArm(True) 和 sendMavTakeOff()控制飞机解锁并起飞到目标位置。
```

4）UE控制

接口详细使用方法见： UE4CtrlAPI.py

```
创建 UE4 控制实例：ue = UE4CtrlAPI.UE4CtrlAPI()

设置窗口分辨率和刷新频率：通过 sendUE4Cmd设置显示窗口分辨率和最大刷新频率，以优化资源使用。
```

5）图像采集与处理

while True:之后这部分代码主要是在一个循环中将传感器采集的图像输出

采集图像并处理目标检测：循环中通过视觉传感器获取图像数据，对检测到的目标绘制矩形框并标注
CopterID。

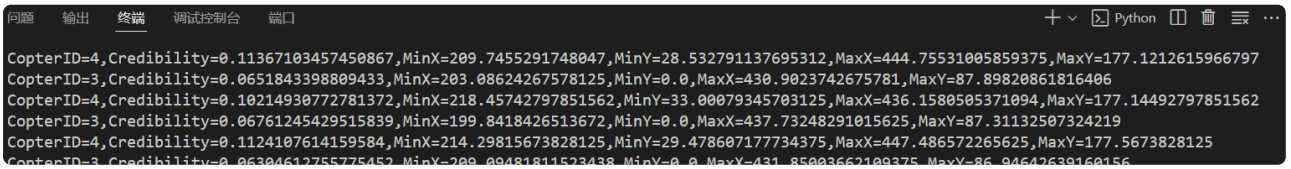
显示标注后的图像：使用 cv2.imshow 显示包含标注的图像，实现实时观察。

防止抖动干扰：初始化姿态角（LastSensorAngEular）来减少传感器数据抖动。

控制频率设置：按 30Hz 控制循环的执行频率，保证系统稳定运行。

2.实验效果

在终端中返回识别目标的位置信息



3.文件目录

例程目录：
[安装目录]\RflySimAPIs\8.RflySimVision\2.AdvExps\e7_ObjDetectYolo\SimpleSensorBaseOnYolo

文件夹/文件名称	说明
VisionCtrlDemo.py	Python实验脚本
Config.json	视觉传感器配置文件
CameraCtrlApi.py	视觉取图接口
Python38Run.bat	Python程序运行脚本

4.运行环境

4.1 软件要求

Windows 10及以上版本；RflySim工具链；VS Code。

> 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。

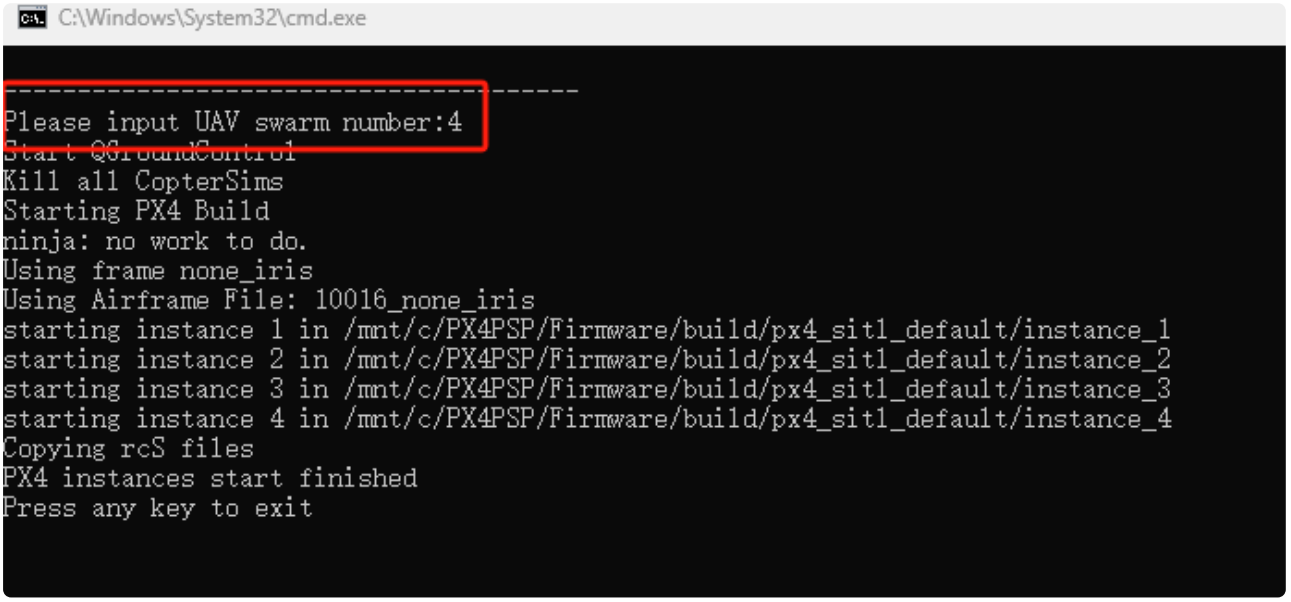
> ①：推荐配置请见：https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf

5.实验步骤

5.1.必做实验：Windows取图控制

Step 1：启动软件在环

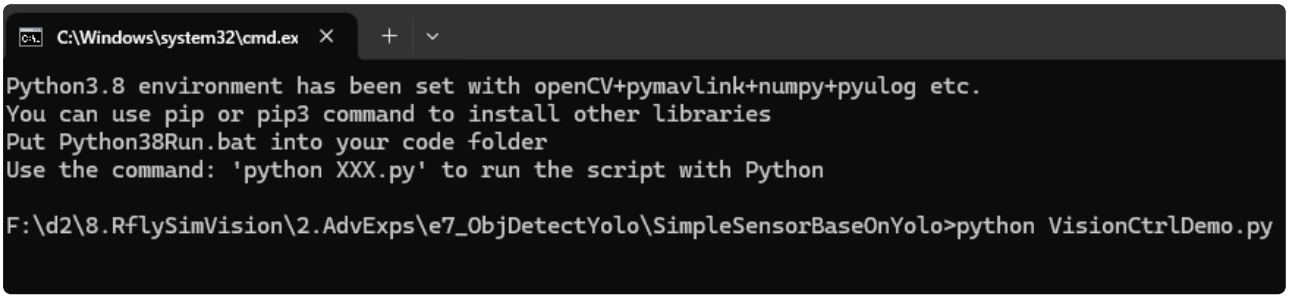
双击运行\Desktop\RflyTools目录下的SITLRun.bat文件，启动4架飞机的软件在环仿真；



注：这里之所以启动4架飞机的软件在环，是由于config.json中将对应的传感器分别绑定到了4架载具上

Step 2：启动简易传感器

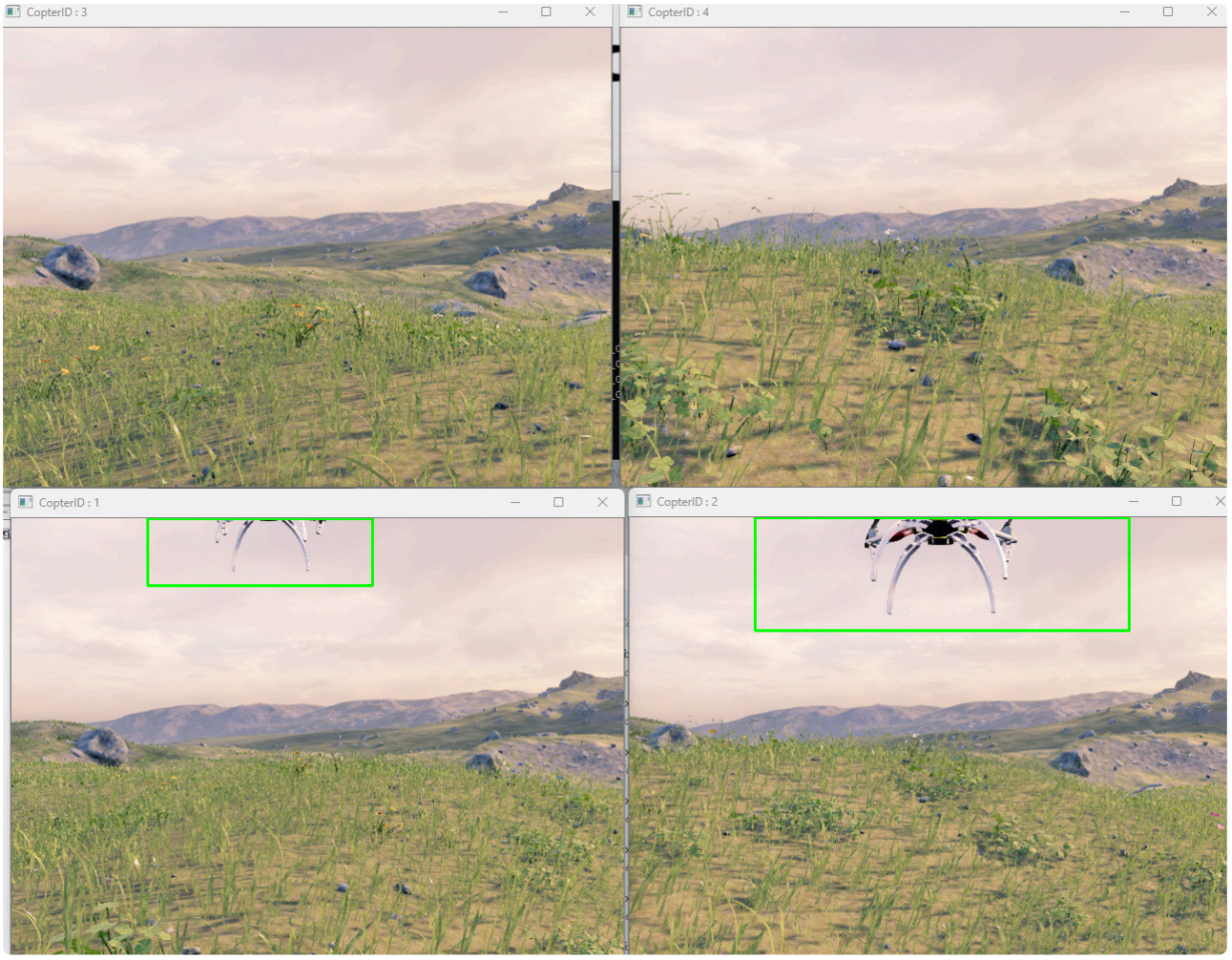
在本文件夹下，双击Python38Run.bat，打开默认集成好的python环境，在该环境下运行VisionCtrlDemo.py文件，输入`python [VisionCtrlDemo.py](VisionCtrlDemo.py)`



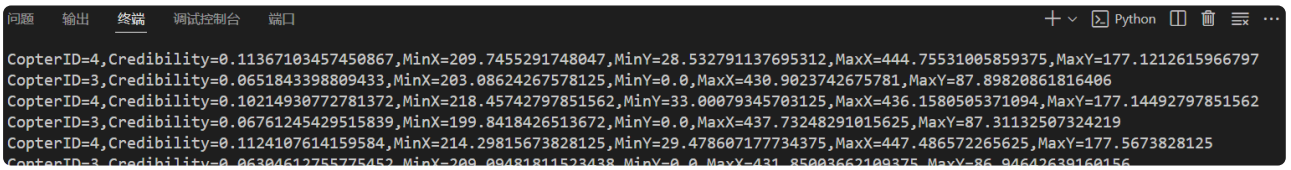
Step 3：观察结果

此时在RflySim3D中观察到四架飞机起飞到相同高度

有传感器默认对准机头前方，在图像窗口中可见绑定在copter1和copter2飞机上的传感器分别识别到了copter3和copter4.



在step2打开的终端可以看到识别目标的信息



5.2.选作实验（VS Code调试运行）

准备工作：

- 先确保已经按RflySimAPIs\1.RflySimIntro\2.AdvExps\e3.PythonConfig\Readme.pdf步骤，正确配置VS Code环境。或者配置了自己的Pycharm等自定义Python环境。
- 其他步骤与上文相同，在Step3运行VisionCtrlDemo.py时，可使用VS Code（或Pycharm等工具）来打开VisionCtrlDemo.py文件，并阅读代码，修改代码，调试执行等。

扩展实验：

- 请自行使用VS Code阅读VisionCtrlDemo.py源码，通过程序跳转，了解每条代码的执行原理；再通过调试工具，验证每条指令的执行效果。

VisionCapAPIDemo.py

> RflySimAPIs > 8.RflySimVision > 0.ApiExps > 1-UsageAPI > 0.VisionSenorAPI > 1.Came

```
ue = UE4CtrlAPI.UE4CtrlAPI()

#Create a new MAVLink communication instance, UDP sending
mav = PX4MavCtrl.PX4MavCtrler(1)

# The IP should be specified by the other computer
vis = VisionCaptureApi.VisionCaptureApi()

# Send command to UE4 Window 1 to change resolution
ue.sendUE4Cmd('r.setres 1280x720w',0) # 设置UE4窗口分辨率，
ue.sendUE4Cmd('t.MaxFPS 30',0) # 设置UE4最大刷新频率，同时也
time.sleep(2)

# VisionCaptureApi 中的配置函数
vis.jsonLoad() # 加载Config.json中的传感器配置文件
```

- 请尝试修改代码，实现飞机位置改变、相机姿态角改变、相机参数改变等功能。

6.参考资料

无

7.常见问题

Q1：无

A1：无