

1. 实验名称及目的

1.1. 实验名称

10机简易yolo传感器仿真实验

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

```
1  **创建视觉传感器实例**: vis = VisionCaptureApi.VisionCaptureApi()  
2  
3  **加载传感器配置文件**: vis.jsonLoad()  
4  
5  **发送取图请求**: isSuss = vis.sendReqToUE4()  
6  
7  **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：

```
1  "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）  
2  
3  "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  
4  
5  "otherParams": [100, 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：

```
1 | 创建飞机控制实例：使用 PX4MavCtrl.PX4MavCtrl()#创建多个控制实例，用于控制多架飞机。
2 |
3 | 初始化数据接收：mav[i].InitMavLoop() #启动 MAVLink 数据接收循环。
4 |
5 | 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](#)

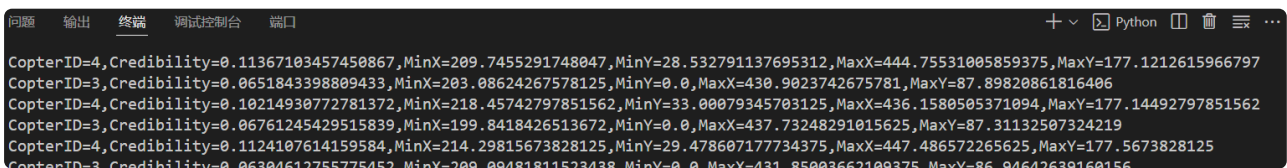
```
1 | 创建 UE4 控制实例：ue = UE4CtrlAPI.UE4CtrlAPI()
2 |
3 | 设置窗口分辨率和刷新频率：通过 sendUE4Cmd#设置显示窗口分辨率和最大刷新频率，以优化资源使用。
```

5) 图像采集与处理

```
1 | 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
2 |
3 | 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
4 | CopterID。
5 |
6 | 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。
7 |
8 | 防止抖动干扰：初始化姿态角 (LastSensorAngEular) 来减少传感器数据抖动。
9 |
10 | 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



```
问题 输出 终端 调试控制台 端口 Python 垃圾桶 更多
CopterID=4,Credibility=0.11367103457450867,MinX=209.7455291748047,MinY=28.532791137695312,MaxX=444.75531005859375,MaxY=177.1212615966797
CopterID=3,Credibility=0.0651843398809433,MinX=203.08624267578125,MinY=0.0,MaxX=430.9023742675781,MaxY=87.89820861816406
CopterID=4,Credibility=0.10214930772781372,MinX=218.45742797851562,MinY=33.00079345703125,MaxX=436.1580505371094,MaxY=177.14492797851562
CopterID=3,Credibility=0.06761245429515839,MinX=199.8418426513672,MinY=0.0,MaxX=437.73248291015625,MaxY=87.31132507324219
CopterID=4,Credibility=0.1124107614159584,MinX=214.29815673828125,MinY=29.478607177734375,MaxX=447.486572265625,MaxY=177.5673828125
CopterID=3,Credibility=0.0630461275575452,MinX=209.00481811523438,MinY=0.0,MaxX=431.85003662109375,MaxY=86.94642639160156
```

3. 文件目录

例程目录：

[安装目录]\RflySimAPIs\8.RflySimVision\2.AdvExps\e7_ObjDetectYolo\3.SimpleSensor
10Copter

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://rflsim.com/doc/zh/1/Hardware.html>

4.2 硬件要求

笔记本/台式电脑① 1台。

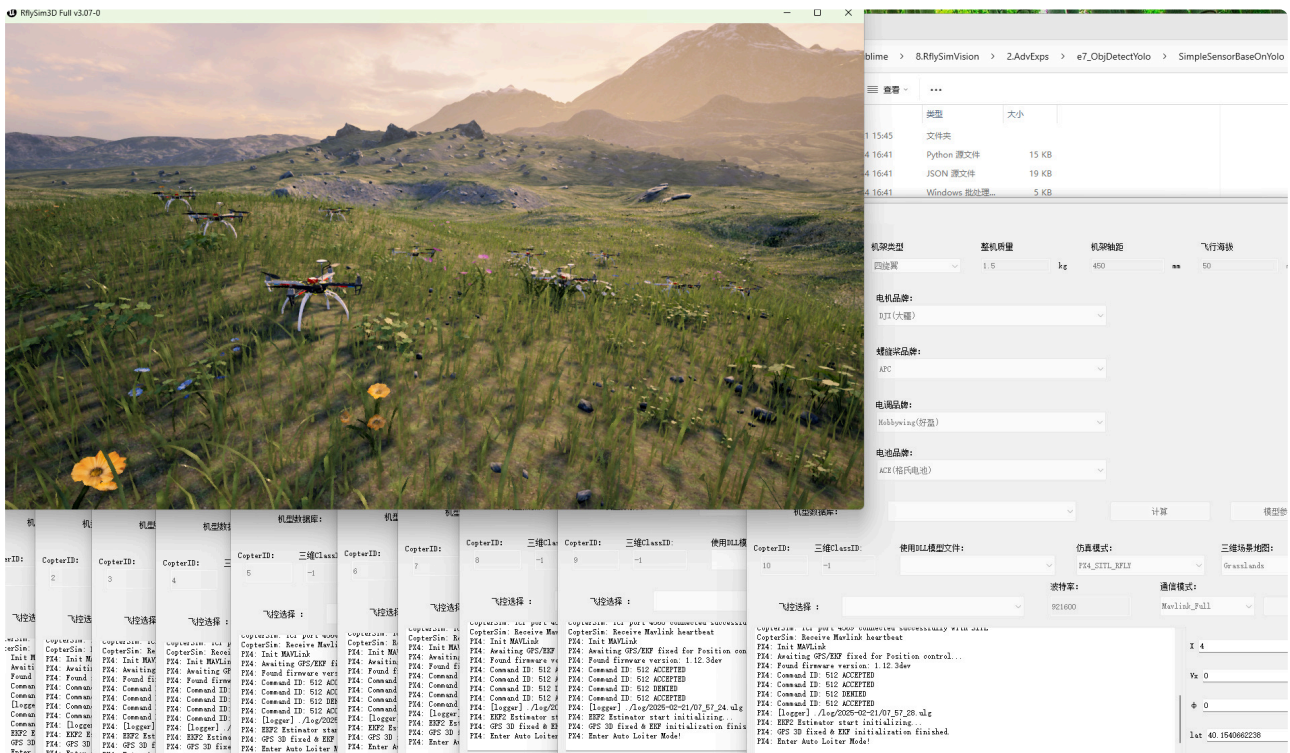
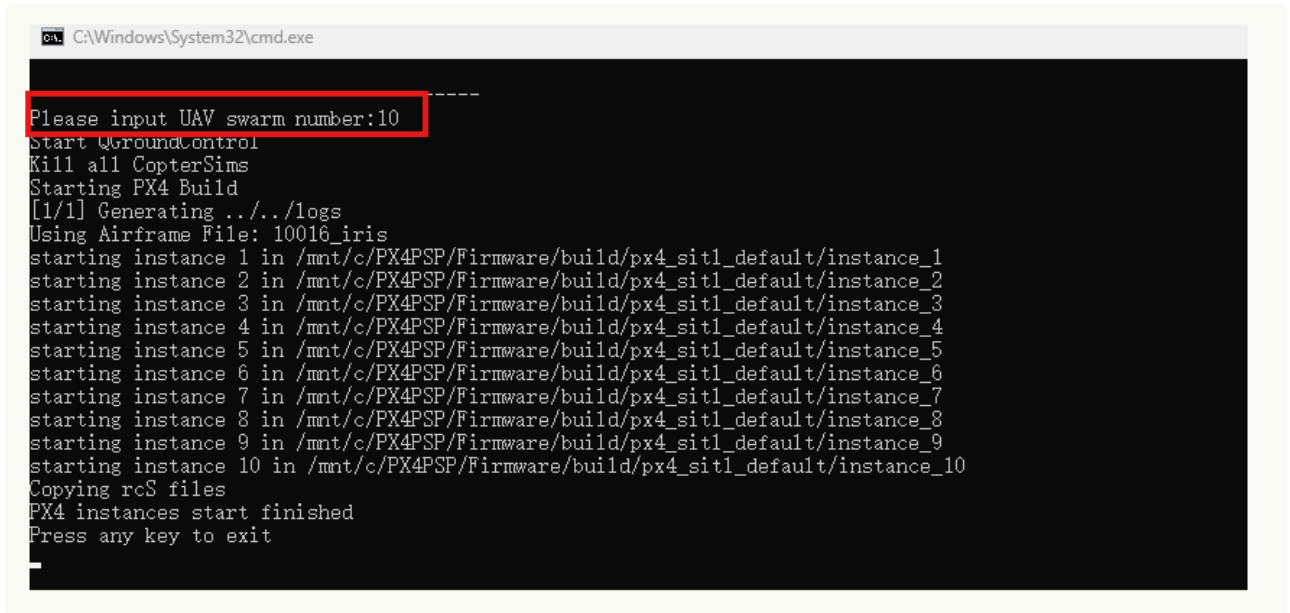
①：推荐配置请见：<https://rflsim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf>

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10架飞机的软件在环仿真；



注：这里之所以启动10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10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`

```
C:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
Python3.8 environment has been set with openCV+pymavlink+numpy+pyulog etc.
You can use pip or pip3 command to install other libraries
Put Python38Run.bat into your code folder
Use the command: 'python XXX.py' to run the script with Python

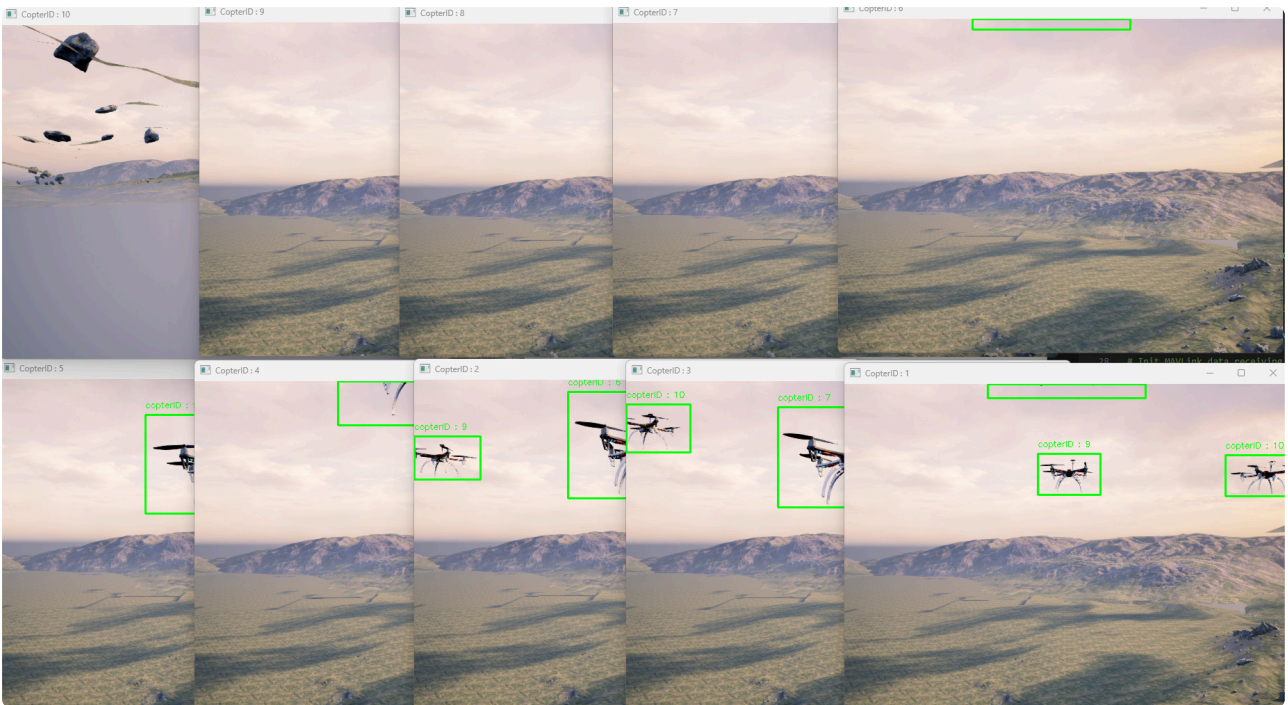
D:\RflysimAPIs_sublime\8.RflySimVision\2.AdvExps\e7_ObjDetectYolo\SimpleSensorBaseOnYolo>python VisionCtrlDemo.py
pygame 2.1.2 (SDL 2.0.18, Python 3.8.1)
Hello from the pygame community. https://www.pygame.org/contribute.html
Json use relative path mode
jsonPath= D:\RflysimAPIs_sublime\8.RflySimVision\2.AdvExps\e7_ObjDetectYolo\SimpleSensorBaseOnYolo\Config.json
Got 10 vision sensors from json
Start lisening to timeStamp Msg
Got time msg from CopterSim # 10 , running on this PC
Got time msg from CopterSim # 1 , not on this PC
Got time msg from CopterSim # 2 , running on this PC
Got time msg from CopterSim # 1 , running on this PC
Got time msg from CopterSim # 3 , running on this PC
Got time msg from CopterSim # 4 , running on this PC
Got time msg from CopterSim # 5 , running on this PC
Got time msg from CopterSim # 6 , running on this PC
Got time msg from CopterSim # 7 , running on this PC
Got time msg from CopterSim # 8 , running on this PC
Got time msg from CopterSim # 9 , running on this PC
Got CopterSim time Data for img
Got start time for SeqID # 1
Got start time for SeqID # 2
Got start time for SeqID # 3
Got start time for SeqID # 4
Got start time for SeqID # 5
Got start time for SeqID # 6
```

Step 3: 观察结果

此时在RflySim3D中观察到10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后面飞机上的传感器分别识别到了前面的飞机。



在step2打开的终端可以看到识别目标的信息

```
CopterID=10,Credibility=0.0195232837295322,MinX=0.0,MinY=32.26347351074219,MaxX=84.75875439045312,MaxY=103.02360534667969
CopterID=0,Credibility=0.04523301124572754,MinX=201.69973784882812,MinY=0.0,MaxX=436.011962898625,MaxY=59.30369507871094
CopterID=9,Credibility=0.105408950761890411,MinX=197.8791046142578,MinY=52.75312805175781,MaxX=429.05548095703125,MaxY=102.94540405273438
CopterID=5,Credibility=0.013594836623378547,MinX=204.36444091796875,MinY=0.0,MaxX=441.0274426269531,MaxY=17.589630126953125
CopterID=9,Credibility=0.017661213874816895,MinX=271.8711853027344,MinY=99.06932067871094,MaxX=362.3817443847656,MaxY=159.01287841796875
CopterID=10,Credibility=0.017855973410606384,MinX=552.7844867382812,MinY=103.15225219726562,MaxX=640.0,MaxY=163.17355346679688
CopterID=6,Credibility=0.10822445154190063,MinX=208.20291137695312,MinY=35.27374267578125,MaxX=435.49595615234375,MaxY=181.5460662841797
CopterID=9,Credibility=0.01789967715740204,MinX=0.0,MinY=80.2760009765625,MaxX=88.33612060546875,MaxY=142.52438354492188
CopterID=7,Credibility=0.10577564686536789,MinX=201.52459716796875,MinY=29.576994296875,MaxX=420.92327888859375,MaxY=177.6829833984375
CopterID=10,Credibility=0.01933322660624981,MinX=0.0,MinY=33.438995361328125,MaxX=84.71853637695312,MaxY=103.54368591388594
CopterID=8,Credibility=0.04559177985321121,MinX=200.0623779296875,MinY=0.0,MaxX=435.0726318359375,MaxY=59.596527099609375
CopterID=9,Credibility=0.10415451228618622,MinX=197.12589155273438,MinY=50.95802307128906,MaxX=426.7146911621094,MaxY=190.32889233398438
```

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。

```
> RflySimAPIs > 8.RflySimVision > 0.ApiExps > 1-UsageAPI > 0.VisionSensorAPI > 1.CameraAPI
8   ue = UE4CtrlAPI.UE4CtrlAPI()
9
10  #Create a new MAVLink communication instance, UDP sending
11  mav = PX4MavCtrl.PX4MavCtrl(1)
12
13  # The IP should be specified by the other computer
14  vis = VisionCaptureApi.VisionCaptureApi()
15
16  # Send command to UE4 Window 1 to change resolution
17  ue.sendUE4Cmd('r.setres 1280x720w',0) # 设置UE4窗口分辨率, 同时也会
18  ue.sendUE4Cmd('t.MaxFPS 30',0) # 设置UE4最大刷新频率, 同时也
19  time.sleep(2)
20
21  # VisionCaptureApi 中的配置函数
22  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