

# 1. 实验名称及目的

## 1.1 实验名称

车机协同追踪实验

## 1.2 实验目的

通过四旋翼无人机与无人车的协同运动，理解多智能体系统的控制逻辑和通信机制。

## 1.3 关键知识点

### 多线程控制目标载具

```
1 | drone_th1 = threading.Thread(target=CtrlTargetDrone, args=(MavList[0],MavList[2],0)
2 | target_th1 = threading.Thread(target=Ctrlcar, args=(MavList[2],2, 1))
3 | drone_th2 = threading.Thread(target=CtrlTargetDrone, args=(MavList[1],MavList[3],1)
4 | target_th2 = threading.Thread(target=Ctrlcar, args=(MavList[3],3, 1))
5 | drone_th1.start()
6 | drone_th2.start()
7 |
8 | time.sleep(10)
9 |
10 | target_th1.start()
11 |
12 | target_th2.start()
```

### PX4飞控的Offboard模式控制

初始化所有载具的UDP通信

```
1 | for i in range(VehilceNum):
2 |     MavList[i].InitMavLoop()
3 |     MavList[i].InitTrueDataLoop()
```

在每个载具的控制线程内部进入 Offboard 模式：

```
1 | def CtrlTargetDrone(mav: PX4MavCtrl.PX4MavCtrl, TARGETMAV: PX4MavCtrl.PX4MavCtrl,
2 |   mav.initOffboard())
```

## UDP 通信与仿真同步

查看此python文件查看具

体 \*:\PX4PSP\RflySimAPIs\RflySimSDK\ctrl\PX4MavCtrlV4.py。

### 通信接口:

- 支持 UDP、串口(COM)、Redis 等多种通信方式
- 可与 PX4 飞控和 CopterSim 进行数据交互

### 飞行控制:

- 提供 Offboard 模式控制接口
- 支持位置、速度、加速度等多种控制模式
- 支持姿态控制

### 状态获取:

- 获取飞行器姿态、位置、速度等信息
- 获取 GPS 数据和传感器数据

### 仿真功能:

- 支持点质量模型仿真
- 可与 RflySim3D 进行交互

### 命令发送:

- 发送起飞、降落、模式切换等指令
- 发送 RC 遥控信号覆盖

30Hz 控制频率 (仿真同步)

```
1 | timeInterval = 1/30.0 # 30Hz 控制频率
2 | while True:
3 |     lastTime = lastTime + timeInterval
4 |     sleepTime = lastTime - time.time()
5 |     if sleepTime > 0:
6 |         time.sleep(sleepTime) # 精确控制循环频率
```

## 条件触发与状态机

无人机到达目标高度后触发跟踪逻辑

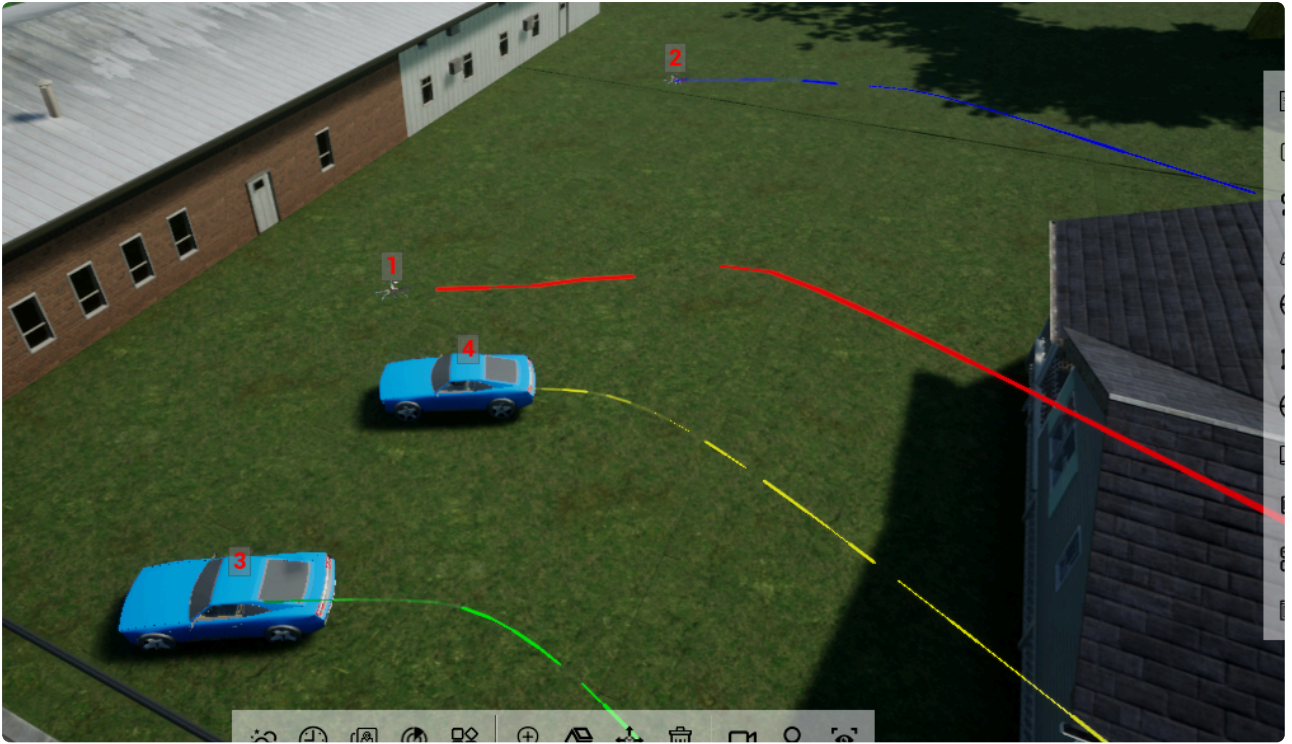
```
1 |         dis = math.sqrt((current_pose[2]-alt)**2)
2 |         if dis < 1:
3 |             mav.SendVelNEDNoYaw((T_POSE[0]-current_pose[0])*2,(T_POSE[1]-current_
4 |
```

无人车分阶段加速减速到达目标点

```
1 | dis = math.sqrt((curPos[0]-targetPos1[0])**2+(curPos[1]-targetPos1[1])**2)
2 |     if dis < 5:
3 |         flag[i] = 2
4 |         flagTime[i]=time.time()
5 |         flagI[i]=0
6 |         print("开始进入航路寻迹模式")
7 |     elif dis > 5 and dis < 50:
8 |
9 |         mav.SendVelNEDNoYaw(1,(targetPos1[1]-curPos[1])*0.5,0)# 获得当前位置,并更
10 |
11 |     else:
12 |         mav.SendVelNEDNoYaw((targetPos1[0]-curPos[0])*1,(targetPos1[1]-curPos
```

## 2. 实验效果

ID 1-2为四旋翼无人机, ID 3-4为无人车; 无人机1跟踪无人车3, 无人机2跟踪无人车4, 无人车完成加速减速到达目标点后开始画圆, 无人机始终能保持跟踪



## 3. 文件目录

例程目录：

[安装目录]\RflySimAPIs\10.RflySimSwarm\2.AdvExps\e6.Hetero\_SwarmExps\2.Car\_U  
AVCoTraking

## 4.1 软件要求

Windows 10及以上版本；RflySim工具链；MATLAB2022B以上版本。

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台。

①：推荐配置请见：<https://rflysim.com/>



```
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

F:\git\10.RflySimSwarm\2.AdvExps\6.Hetero_SwarmExps\1.3Cars3UAVsSwarm>python UDPSimpleMultiVehicleSwarm.py
0号飞机已到达指定高度
1号飞机已到达指定高度
2号飞机已到达指定高度
|
```

在RflySim3D查看实验效果。

