

1、实验名称及目的

测试取图和传输接口的极限延迟实验：通过获取 IMU 数据时间戳与图像数据时间戳，计算延迟。

2、实验原理

首先通过 ue 接口的 ue.sendUE4Cmd('t.MaxFPS 200',0)更改当前仿真界面的帧率，使其稳定在 200 帧，帧率可使用 ue.sendUE4Cmd('stat fps',0)使其显示在仿真界面，再通过 vis.jsonLoad()函数读取传感器配置，其参数配置如下

“SeqID”代表第几个传感器。此处表示第 1 个传感器（免费版只支持 2 个图）。

“TypeID”代表传感器类型 ID，1:RGB 图（免费版只支持 RGB 图），2:深度图，3:灰度图。

“TargetCopter”传感器装载的目标飞机的 ID，可改变。

“TargetMountType”代表坐标类型，0：固定飞机上（相对几何中心），1：固定飞机上（相对底部中心），2：固定地面上（监控）也可变。

“DataWidth”为数据或图像宽度此处为 640，“DataHeight”为数据或图像高度此处为 480。

“DataCheckFreq”检查数据更新频率此处为 10HZ。

“SendProtocol[8]”为传输方式与地址，SendProtocol[0]取值 0：共享内存（免费版只支持共享内存），1：UDP 直传 png 压缩，2：UDP 直传图片不压缩，3：UDP 直传 jpg 压缩；SendProtocol[1-4]：IP 地址；SendProtocol[5]端口号。

“CameraFOV”为相机视场角（仅限视觉类传感器），单位度也可改变。

“SensorPosXYZ[3]”为传感器安装位置，单位米也可改变。

“SensorAngEular[3]”为传感器安装角度，单位度°也可改变。

通过 vis.sendImuReqCopterSim()即可监听 IMU 数据，通过 vis.startImgCap()开始获得图像数据，通过 vis.isPrintTime 获取 IMU 数据与图像数据的时间戳。

3、实验效果

本实验通过平台实现大疆 Livox 激光雷达扫描功能 python 接口取图并通过共享内存方式获取点云数据动态显示。

4、文件目录

文件夹/文件名称	说明
clint_ue4.py	Python 实验脚本
client_ue4_SITL.bat	仿真启动脚本
Config.json	视觉传感器配置文件

5、运行环境

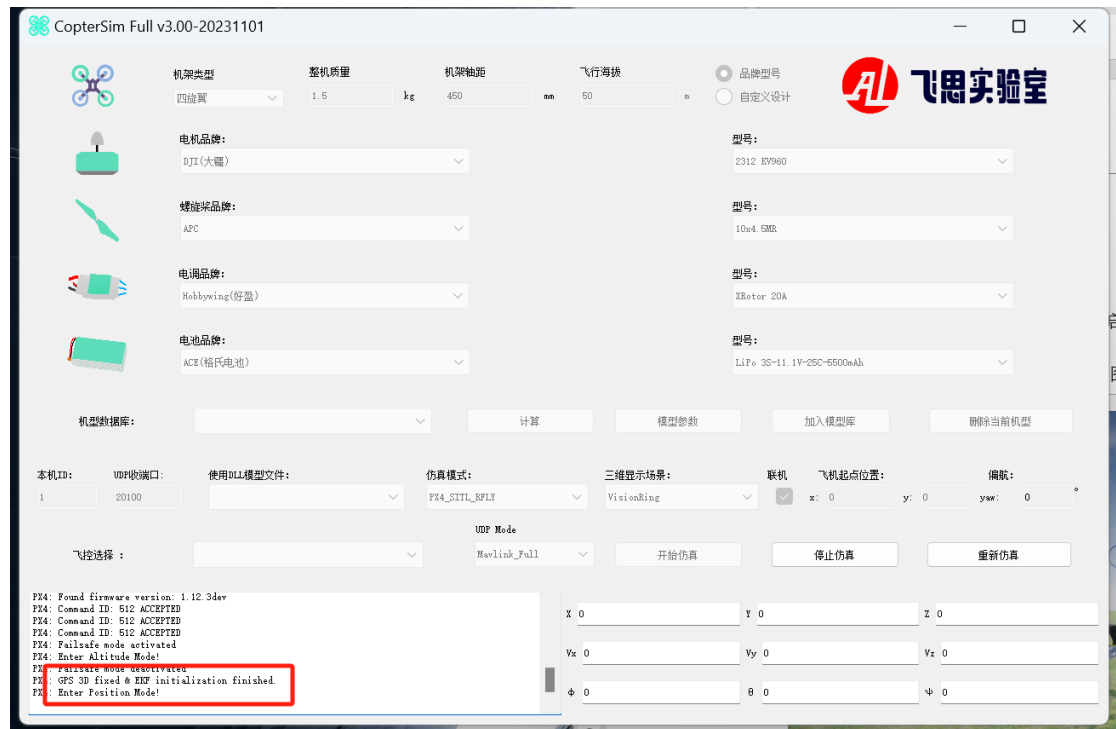
序号	软件要求	硬件要求	
		名称	数量(个)
1	Windows 10 及以上版本	笔记本/台式电脑 ^①	1
2	RflySim 平台高级版及以上		
3	Visual Studio Code		

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

6、实验步骤

Step 1:

以管理员方式运行 client_ue4_SITL.bat 开启一个飞机的软件在环仿真，等待 CopterSim 中返回如下语句。



会出现如下仿真界面（若无飞机出现且地图仍是初始地图，请看下面 8、常见问题）



Step 2:

用 VScode 打开到本实验路径文件夹，运行 client_ue4.py 文件，在终端会返回 IMU 数

据的时间戳、图像时间戳以及 IMU 和 lmg 两条消息打印的时间差



```
问题 输出 调试控制台 终端 端口
IMU: 85.97
IMU: 85.97500000000001
IMU: 85.98
IMU: 85.985
IMU: 85.99
IMU: 85.995
IMU: 86.0
IMU: 86.005
IMU: 86.01
IMU: 86.015
IMU: 86.02
IMU: 86.025
lmg 0 : 86.00500 , dTimeIMU: 0.0
IMU: 86.03
IMU: 86.035
IMU: 86.04
IMU: 86.045
IMU: 86.05
IMU: 86.055
IMU: 86.06
PS C:\Users\RFLYSIM\Desktop\8.RflySimVision\2.AdvExps\e0_AdvApiExps\9.VisionAPITest\6-VisionCapAPI-UE4Dir
ectUDP-DelayTest>
行 44, 列 21 空格: 4 UTF-8 CRLF {} Python 3.8.1 64-bit
```

且可看到仿真界面的帧率保持在 200 帧上下。



Step 3:

通过如下公式计算延迟时间

延迟时间=IMU+dTimeIMU-lmg

程序输出的 lmg0 就是 lmg，IMU 是程序返回的 IMU 数据的时间戳（取打印出来的图像时间戳的前一位），dTimeIMU 是在 Python 中计算的，就是 IMU 和 lmg 两条消息打印的时间差。

Step 4:

在下图“LidarAPIDemo.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。

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

-----
Start QGroundControl
Kill all CopterSims
Starting PX4 Build
[1/1] Generating ../../logs
killing running instances
starting instance 1 in /mnt/c/PX4PSPFull/Firmware/build/px4_sitl_default/instance_1
PX4 instances start finished
Press any key to exit
```

按下回车键，快速关闭所有仿真窗口

Step 5:

在下图 VScode 中，点击“终止终端”，可以彻底退出脚本运行。



7、参考文献


[1]. 无


8、常见问题


Q1: 仿真启动后一直卡在初始地图且无飞机出现。


A1: 仿真 bat 脚本使用了广播通信方式，在 CopterSim 中等待如下语句出现后，切换到仿真界面按下按键 i


CopterSim Full v3.00-20231101











机架类型

四旋翼

整机质量

1.5kg

机架轴距

450mm

飞行海拔

50m

品牌型号

自定义设计

电机品牌:

DJI (大疆)

螺旋桨品牌:

APC

电调品牌:

Hobbywing (好盈)

电池品牌:

ACE (倍思电池)

型号:

2312 KV960

型号:

10x4.5MM

型号:

XRotor 20A

型号:

LiPo 3S-11.1V-25C-5500mAh

机型数据库:

计算

模型参数

加入模型库

删除当前机型

本机ID:

UDP端口:

使用DLL模型文件:

仿真模式:

三维显示场景:

联机

飞机起点位置:

偏航:

1

20100

FX4_SITL_RPLT

VisionRing

☒

x: 0

y: 0

yaw: 0°

飞控选择:

UDP Mode

开始仿真

停止仿真

重新仿真

Mavlink_Full

FX4: Found firmware version: 1.12.3dev

FX4: Command ID: 512 ACCEPTED

FX4: Command ID: 512 ACCEPTED

FX4: Command ID: 512 ACCEPTED

FX4: Failsafe mode activated

FX4: Enter Altitude Mode!

FX4: Failsafe mode deactivated

FX4: GPS 3D fixed & EKF initialization finished

FX4: Enter Position Mode!

X 0

Y 0

Z 0

Vx 0

Vy 0

Vz 0

φ 0

θ 0

ψ 0