

1. 实验名称及目的

1.1 实验名称

测试取图和传输接口的极限延迟实验

1.2 实验目的

通过获取IMU数据时间戳与图像数据时间戳，计算延迟。

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）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。关键代码解析如下：

关键知识点1：

通过如下公式计算延迟时间

延迟时间=IMU+dTimeIMU-Img

程序输出的Img0就是Img，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Img两条消息打印的时间差。

1) 视觉接口使用

```
1 vis = VisionCaptureApi.VisionCaptureApi() \# 创建一个视觉传感器实例
2
3 vis.jsonLoad() \# 加载Config.json中的传感器配置文件
4
5 isSuss = vis.sendReqToUE4() \# 向RflySim3D发送取图请求
6
7 vis.sendImuReqCopterSim() \#发送请求, 从目标飞机CopterSim读取IMU数据, 回传地址为127.0.0.1, 默
8
9 vis.startImgCap() \# 开启取图
10
11 vis.isPrintTime=True \# 启用时间戳打印功能
```

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, 创建了SeqID为0和1的两个视觉传感器
2
3 "TypeID":1: 传感器类型为RGB彩色图像
4
5 "TargetCopter":1: 相机绑定在1号飞机上
6
7 "SendProtocol":[1,0,0,0,0,0,0,0]: 传输模式为1: UDP网络传输模式 (图片使用jpeg压缩, 点云直传)
8
9 "SensorPosXYZ":[ 0.3,0,0]: 相机分布。
```

3) UE控制

接口详细使用方法见：[UE4CtrlAPI.py](#)

```
1 ue = UE4CtrlAPI.UE4CtrlAPI() \# 创建UE控制实例
2
3 ue.sendUE4Cmd('r.setres 720x405w,0') \#发送指令, 设置UE4窗口分辨率, 注意本窗口仅限于显示, 取图
4
5 ue.sendUE4Cmd('t.MaxFPS 200',0) \#发送指令, 设置UE4最大刷新频率200Hz, 同时也是取图频率
6
7 ue.sendUE4Cmd('stat fps',0) \# 在UE4窗口显示当前刷新频率
```

2.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。

3. 文件目录

例程目录：

[安装目录]\RflySimAPIs\8.RflySimVision\0.ApiExps\2-DistributedSimAPI\1.VisionAPIsTest\6-VisionCapAPI-UE4DirectUDP-DelayTest

文件夹/文件名称	说明
clint_ue4.py	Python实验代码
client_ue4_SITL.bat	一键仿真启动脚本
Config.json	视觉传感器配置文件
Python38Run.bat	Python环境启动脚本

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。

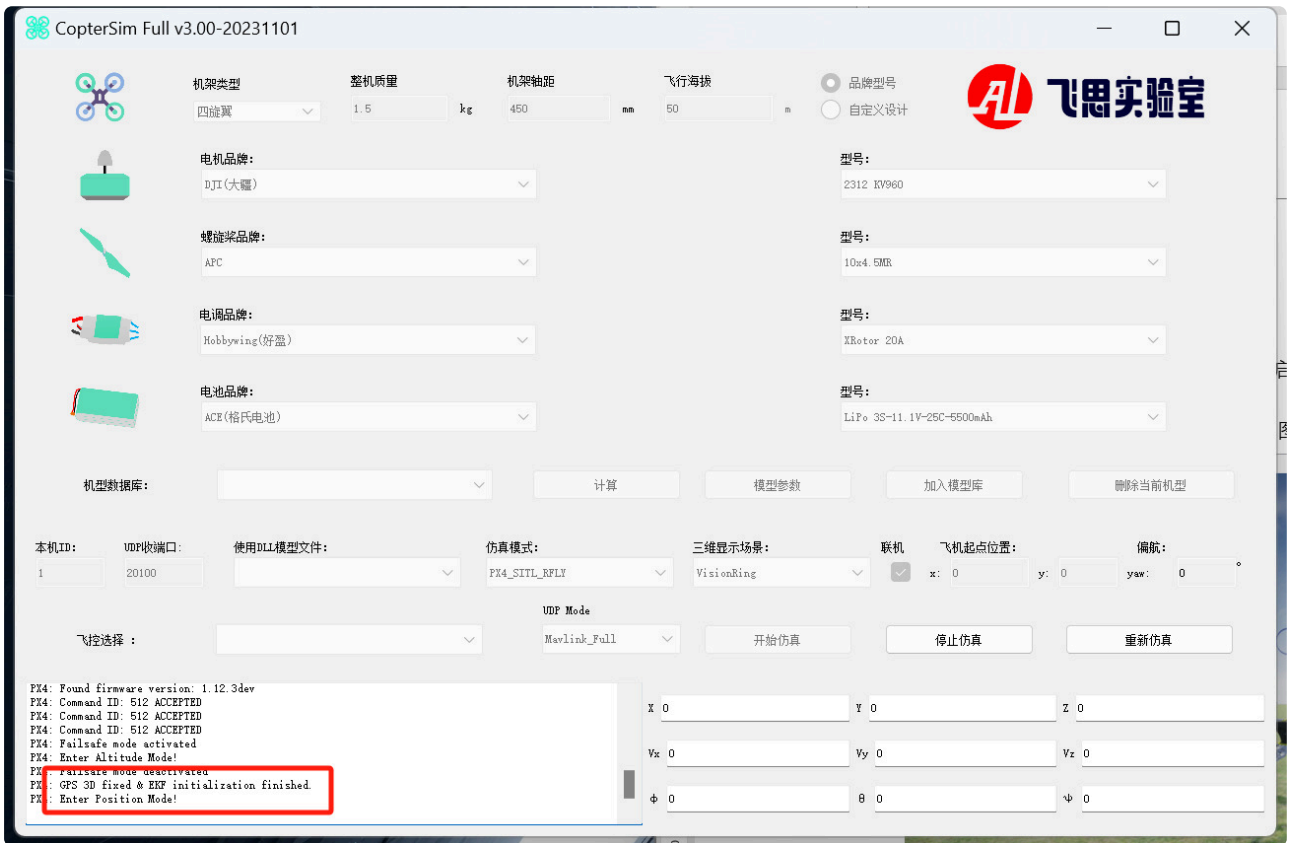
①：推荐配置请见：<https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf>

5. 实验步骤

5.1 必做实验：Windows取图控制

Step 1: 开启仿真

双击运行 `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。



Step 2: 运行控制程序

在文件夹下，双击 `Python38Run.bat`，打开集成好的python环境，在该环境下运行 `client_ue4.py` 文件，输入 `python client_ue4.py`

```
C:\Windows\system32\cmd.e. 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

C:\Users\uavcs\Desktop\demo\8.RflySimVision\0.ApiExps\2-DistributedSimAPI\1.VisionAPITest\6-VisionCapAPI-UE4DirectUDP-D
elayTest>python client_ue4.py
```

Step3: 观察结果

在终端会返回IMU数据的时间戳、图像时间戳以及IMU和Img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
Img 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.VisionAPIsTest\6-VisionCapAPI-UE4DirectUDP-DelayTest>
Python Debug Console
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 4: 结束仿真

在下图“client_ue4_SITL.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（VS Code调试运行）

准备工作

- 先确保已经按 [RflySimAPIs\1.RflySimIntro\2.AdvExps\3.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Step2运行 [client_ue4.py](#) 时，可使用VS Code（或Pycharm等工具）来打开 [client_ue4.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 [client_ue4.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.VisionSensorAPI > 1.Came
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，;
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