1.实验名称及目的

1.1 实验名称

UDP直传方式发布相机以及云台数据仿真实验

1.2 实验目的

在Ubuntu下运行服务端，发送取图请求并通过UDP直传方式传输图像数据，再对回传的图像进行数据的处理，并通过订阅截图发射器视角窗口消息、控制云台消息分析处理，然后发布相机以及云台数据话题。

1.3 关键知识点

本实验主要是实现通过Python接口VisionCaptureApi.py使用（见RflySimAPIs\RflySimSDK\vision目录）发送取图请求。通过PX4MavCtrler.py（见RflySimAPIs\RflySimSDK\ctrl目录）使用创建控制接口，以此向RflySim发送控制指令，并使用UDP获取点云数据，将数据传输到定义的绘制点云数据的值，从而在虚拟机中绘制出点云图。关键代码解析如下：

本例子和其他分布式例子的区别，主要在于通过UDP直传方式传输图像数据，再对回传的图像进行数据的处理，并通过订阅截图发射器视角窗口消息、控制云台消息分析处理，然后发布相机以及云台数据话题。

关键知识点1：通过ReqCopterSim可以自动从局域网获取到仿真电脑的IP地址，从而自动建立连接，不再需要手动指定IP地址。不过，此种连接方式，可能在局域网中产生干扰（多台电脑同时打开多个CopterSim会产生误识别），不适合多个实验同时进行的场景。

1）视觉接口使用

```
vis.jsonLoad() \# 加载Config.json中的传感器配置文件

isSuss = vis.sendReqToUE4(0, TargetIP) \#
向RflySim3D发送取图请求，发给ip为TargetIP的地址

vis.startImgCap() \# 开启取图

vis.hasData[i] \# 图片i数据是否更新

vis.Img[i] \# 图片i数据（像素矩阵）
```

2） ReqCopterSim接口使用（自动获取ip接口）

```
req = ReqCopterSim.ReqCopterSim() \# 获取局域网内所有CopterSim程序的电脑IP列表

TargetIP = req.getSimIpID(StartCopterID) \#
自动获取CopterSim的StartCopterID号程序所在电脑的IP，作为目标IP。这里获取CopterSim所在仿真电脑的IP。

vis = VisionCaptureApi.VisionCaptureApi(TargetIP) \#
创建一个视觉传感器实例，这个实例对应的ip号为TargetIP

req.sendReSimIP(CopterID) \# 请求mavlink数据到本电脑
```

3）飞机控制指令

```
mav = PX4MavCtrl.PX4MavCtrler(StartCopterID, TargetIP) \#创建飞机控制实例,id号为StartCopterID, ip为TargetIP
```

4）UE控制

接口详细使用方法见：UE4CtrlAPI.py

```
ue = UE4CtrlAPI.UE4CtrlAPI() \# 创建UE控制实例

ue.reqCamCoptObj(0, 0) \# 请求一个类型为0，id号为0物体。这里是请求seq_id为0的相机，

ue.initUE4MsgRec() \# 初始化UDP数据监听
```

5）其余代码说明

```
def PTZCameraCtrl(data: CtrlCamera, seq_id: int) \#控制云台旋转,但是旋转需要有约束，当前版本VsionCaptureAPI接口可直接控

def CaptureCB(data: Bool, seq_id: int) \#在接收到特定的捕获指令时，从视觉传感器获取图像并保存到本地文件系统

def PTZCameraInfoPub(event) \#发布云台想对于在载体坐标系数据,VisionCaptureAPI不能直接获取相机的属性

ptz_camera_pub = rospy.Publisher("/rflysim/PTZ_camera_info", CameraInfo,queue_size=30) \#发布/rflysim/PTZ_camer

ctrl_PTZCamera_sub = rospy.Subscriber("/camter_ctrl", CtrlCamera, PTZCameraCtrl,callback_args=(0), queue_size=

rospy.Timer(rospy.Duration(1 / 30), PTZCameraInfoPub) \# 使用了 ROS的定时器功能，每隔1/30秒执行一次指定的回调函数

rospy.spin() \# 持续执行回调函数，用于不断接收消息
```

2.实验效果

在Ubuntu下运行服务端，发送取图请求并通过UDP直传方式传输图像数据，再对回传的图像进行数据的处理，并通过订阅截图发射器视角窗口消息、控制云台消息分析处理，然后发布相机以及云台数据话题。

3.文件目录

例程目录：[安装目录]\RflySimAPIs\8.RflySimVision\0.ApiExps\9.CameraInfo

文件夹/文件名称	说明
camer_ctrl	客户端、服务端程序文件夹
rflysim_msgs	自定义ros消息文件夹
Python38Run.bat	Windows下Python程序运行脚本
WinWSL.bat	WSL1/Ubuntu 20.04环境程序运行脚本
WslGUI.bat	WSL1/Ubuntu 20.04可视化界面脚本

4.运行环境

4.1 软件要求

Windows 10及以上版本；RflySim工具链；Visual Studio Code；Linux（Ubuntu 20.04）；Linux（Ubuntu 20.04）。

> 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；WinWSL 1台；虚拟机/视觉盒子/其他板卡 可选台。

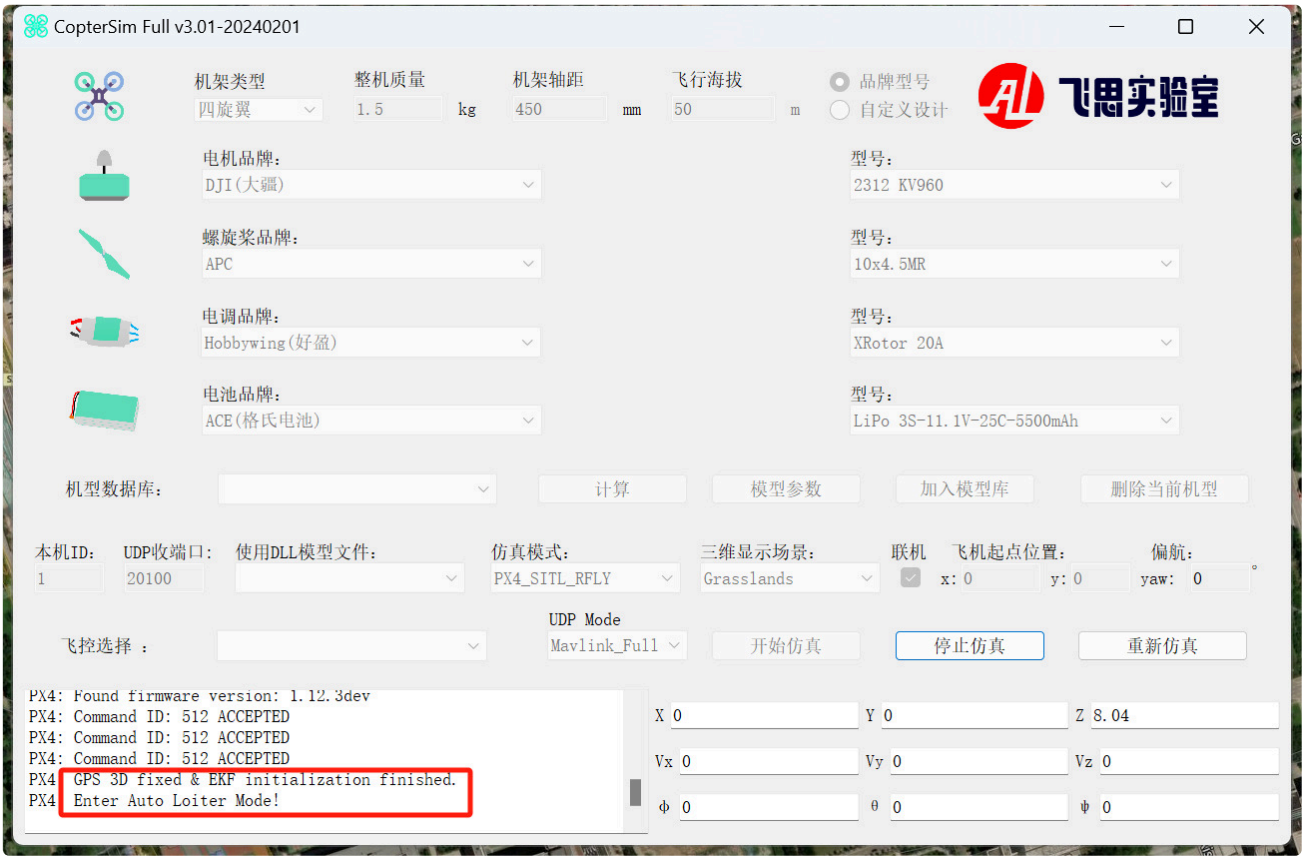
> ①：推荐配置请见： https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf

5.实验步骤

5.1. 必做实验：WinsWSL控制

Step 1：开启仿真

在Windows下双击运行CameraCtrl.bat（在9.CameraInfo\camer_ctrl\scripts\Client文件夹里）开启一个飞机的软件在环仿真。将会启动1个QGC地面站，1个CopterSim软件且其软件下侧日志栏必须打印出GPS 3D fixed & EKF initialization finished字样代表初始化完成，并且RflySim3D软件内有1架无人机。



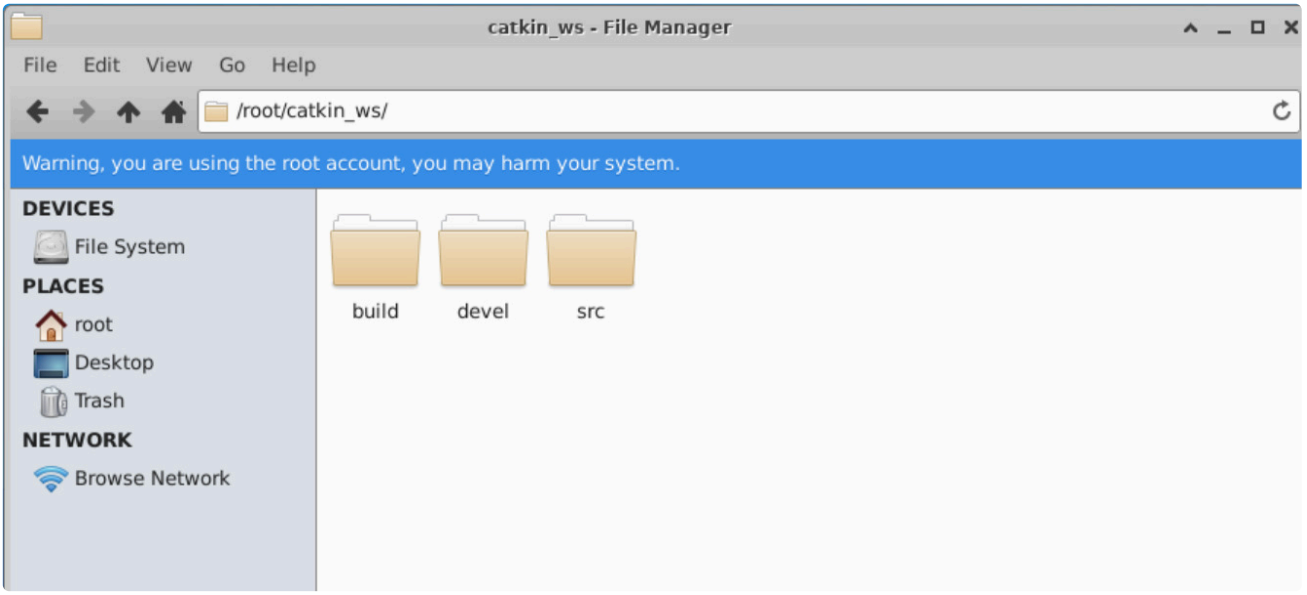
Step 2：编译工作空间

双击打开WslGUI.bat，启动WSL可视化界面。

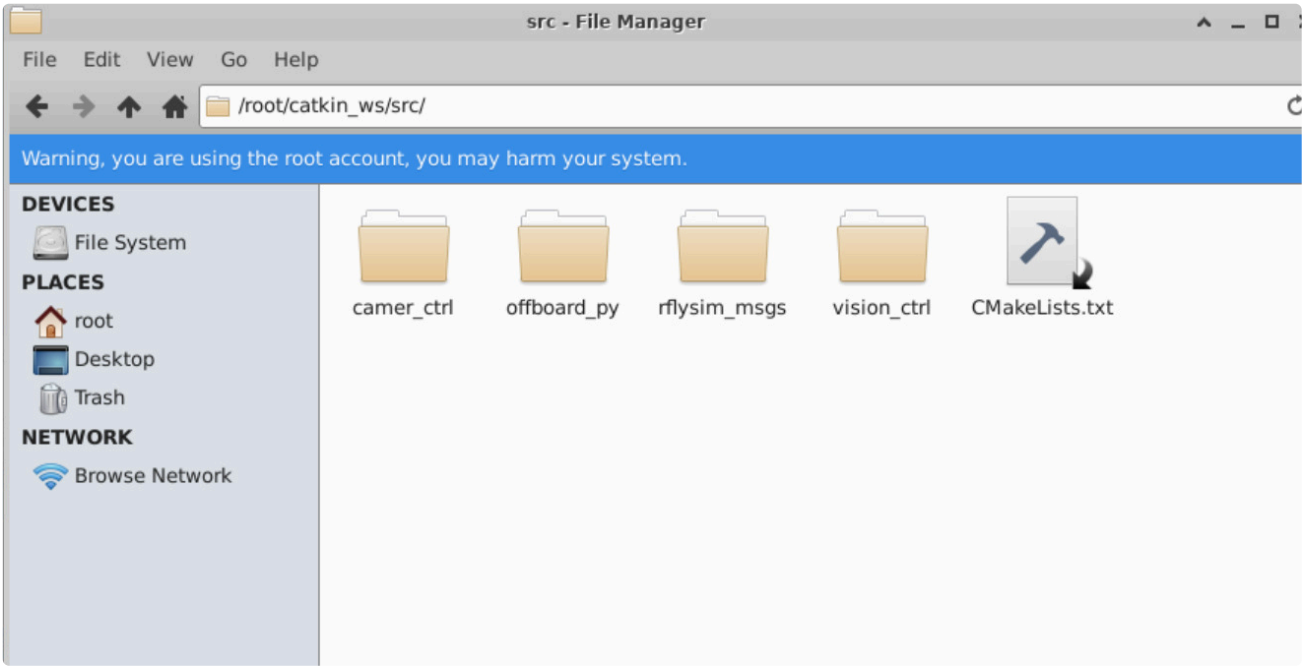
在ubuntu系统中创建一个工作空间输入如下命令

```
mkdir \~/catkin_ws/src -p

cd \~/catkin_ws/src

catkin_init_workspace

cd ..

catkin_make
```

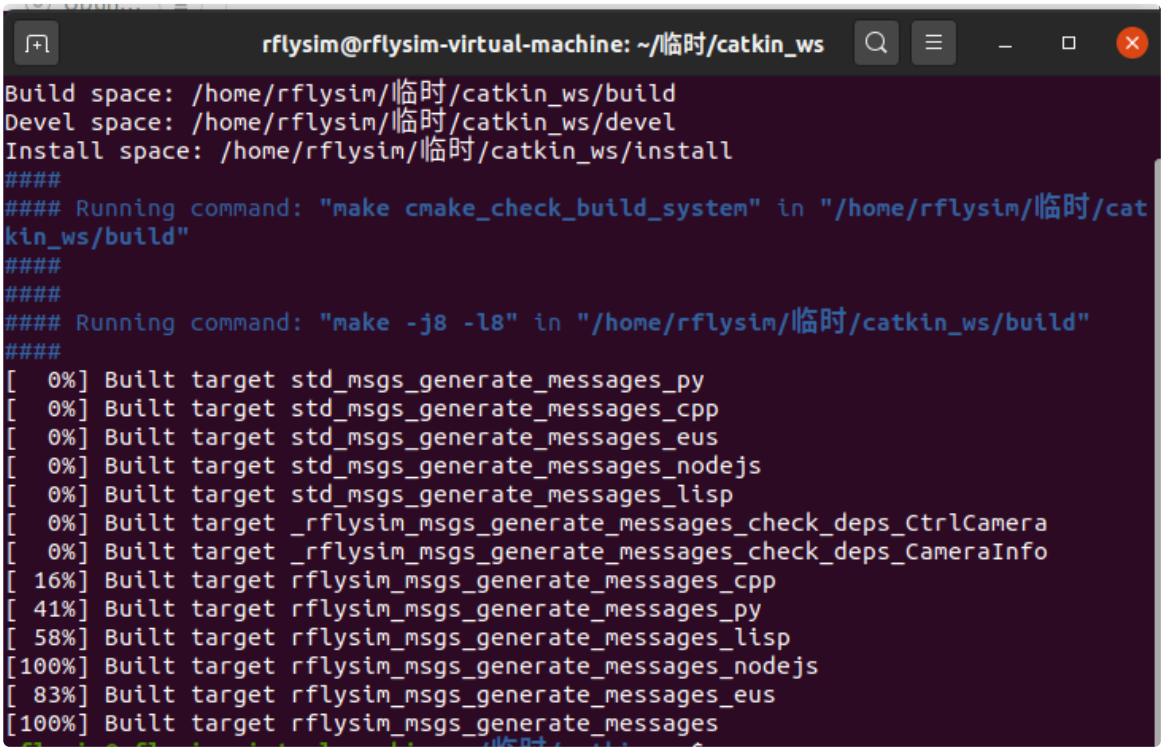
即可创建成功如下图



将本实验文件夹全拷贝到src目录下



回到~/catkin_ws目录下，右键点击空白处选择在终端打开，输入catkin_make进行编译，编译完成如下所示

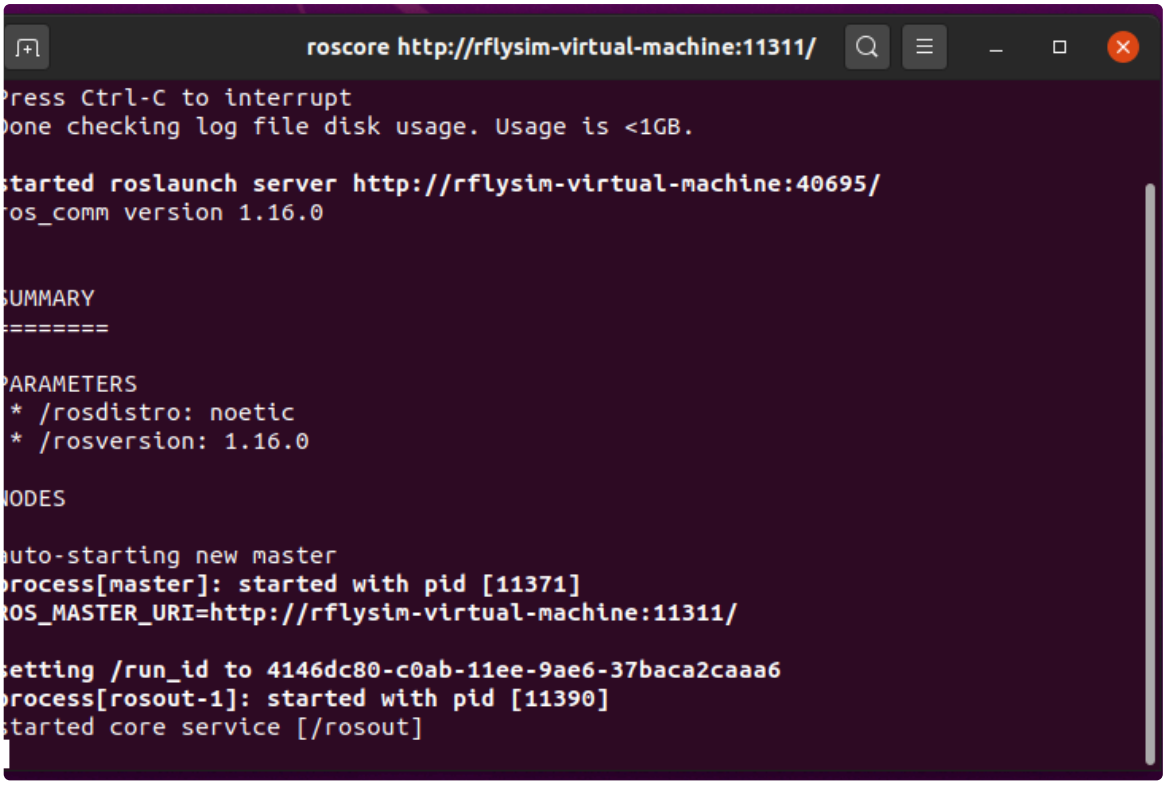


输入

```
source \~/catkin_ws/devel/setup.bash

source \~/.bashrc
```

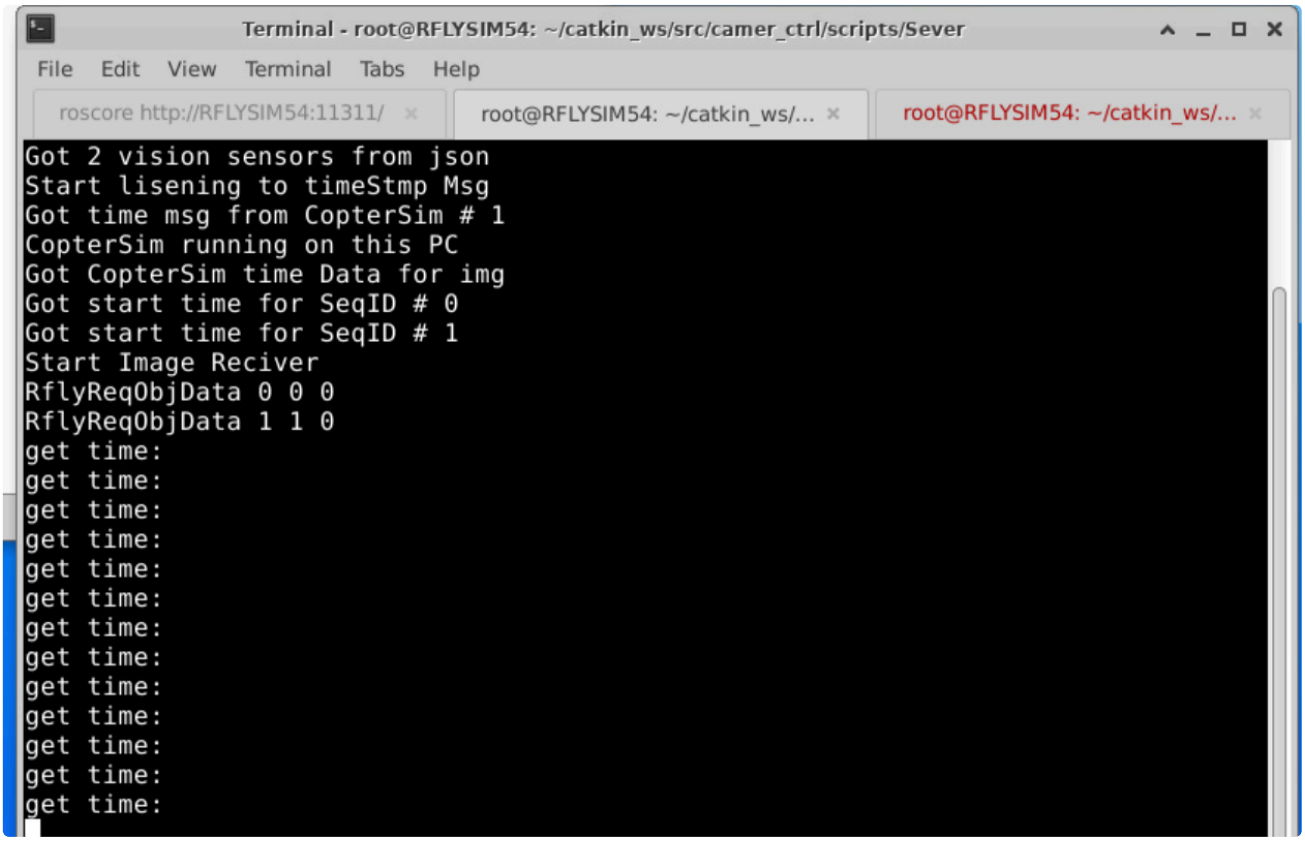
也可以将`source ~/catkin_ws/devel/setup.bash`手动写入.bashrc文件（注意通常情况下.bashrc文件是隐藏的，需要使用CTRL+H键显示，又或者使用`gedit ~/.bashrc`进行编辑）

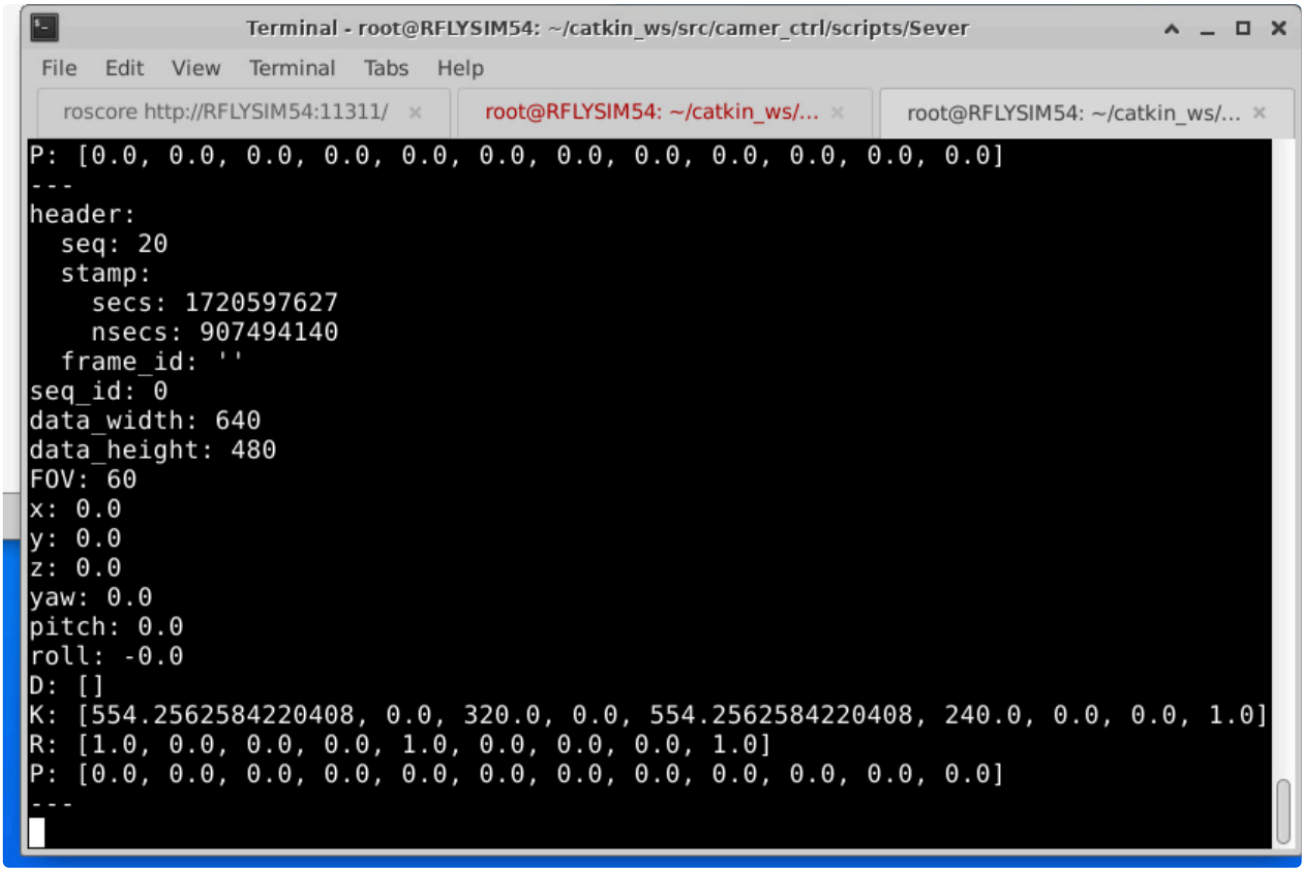
另起一个终端，输入`roscore`启动rosmaster



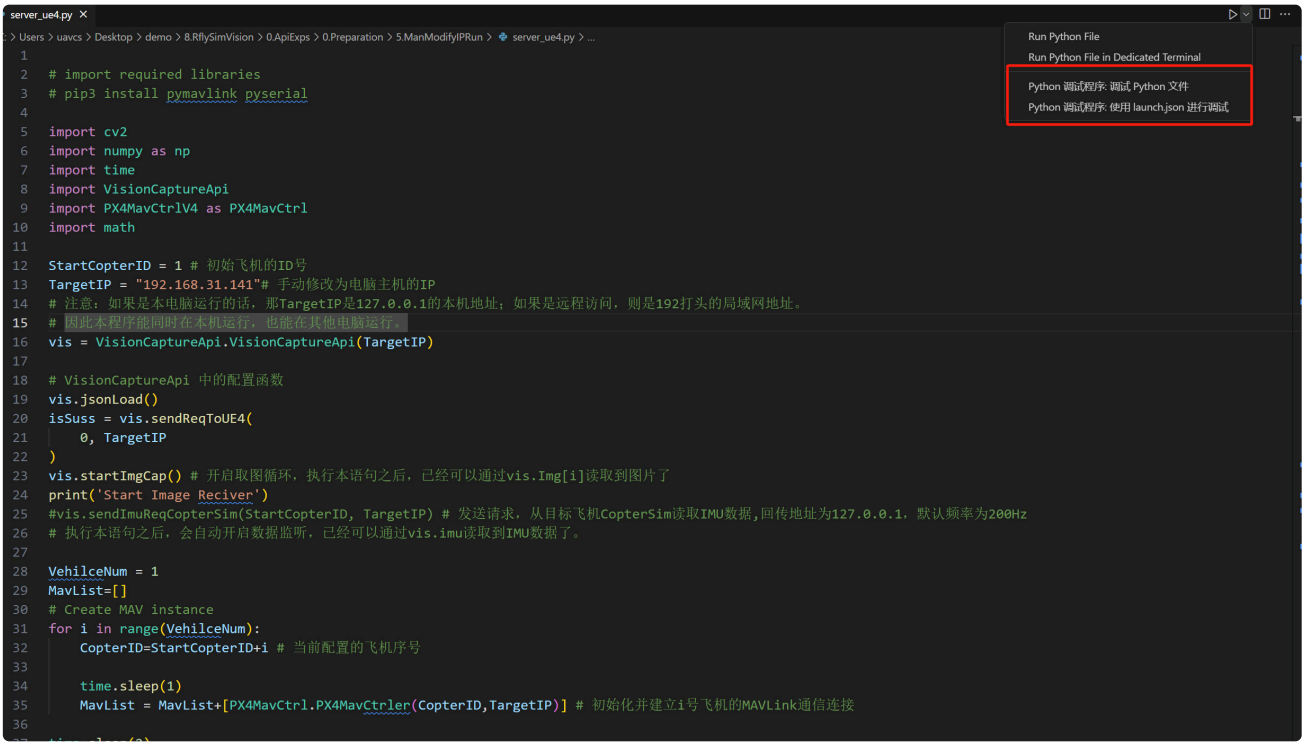
Step 3：运行控制程序

进入到camer_ctrl\scripts\Sever路径下在终端中输入`python3 server.py`命令启动服务端程序进行对图像数据的处理。然后就可以监听到话题/rflysim/PTZ_camera_info数据，即新开启一个终端输入：`rostopic echo /rflysim/PTZ_camera_info`。





备注：可以参考`[安装目录]\\RflySimAPIs\\1.RflySimIntro\\2.AdvExps\\e8.WslVsCode\\Intro.pdf`来使用VS Code开发并调试Ubuntu下python文件。



Step 4：结束仿真

在下图“CameraCtrl.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

准备工作：

虚拟机或NX的配置方法是相同的。

1）Ubuntu虚拟机环境下，进行分布式联机实验。先参考`[安装目录]\\RflySimAPIs\\8.RflySimVision\\0.ApiExps\\0.Preparation\\1.VMwareUbuntu\\Readme.pdf`，完成虚拟机的下载与配置。

2）用第二台Ubuntu电脑或NX板卡，实现联机实验。其他Ubuntu电脑的配置，先看`[安装目录]\\RflySimAPIs\\8.RflySimVision\\0.ApiExps\\0.Preparation\\2.GenenralUbuntuConfig\\Readme.pdf`；NX板卡的配置方法，先看`[安装目录]\\RflySimAPIs\\8.RflySimVision\\0.ApiExps\\0.Preparation\\3.NXwithPX4Config\\Readme.pdf`。

扩展实验：

5.2.1在虚拟机/视觉板卡/另一台Ubuntu上接收图像实验

Step 1：开启仿真

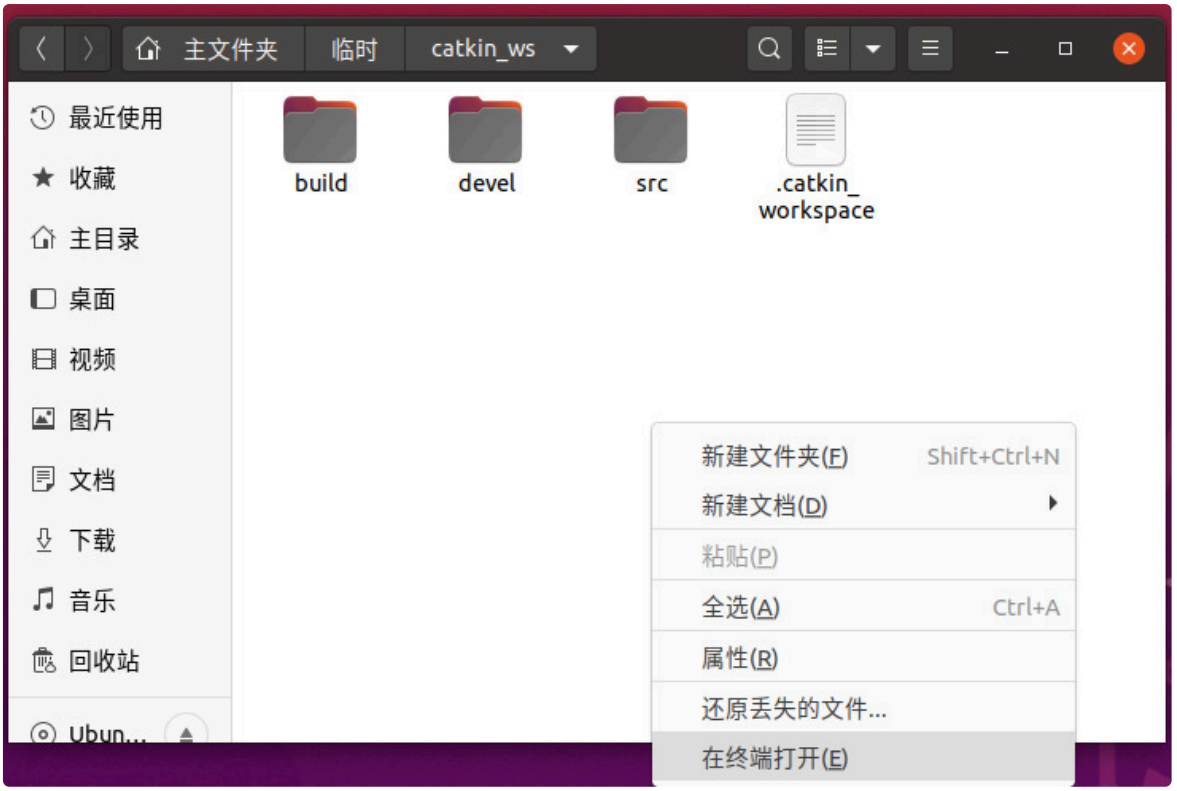
步骤1同上面的Step1步骤。

Step 2：编译工作空间

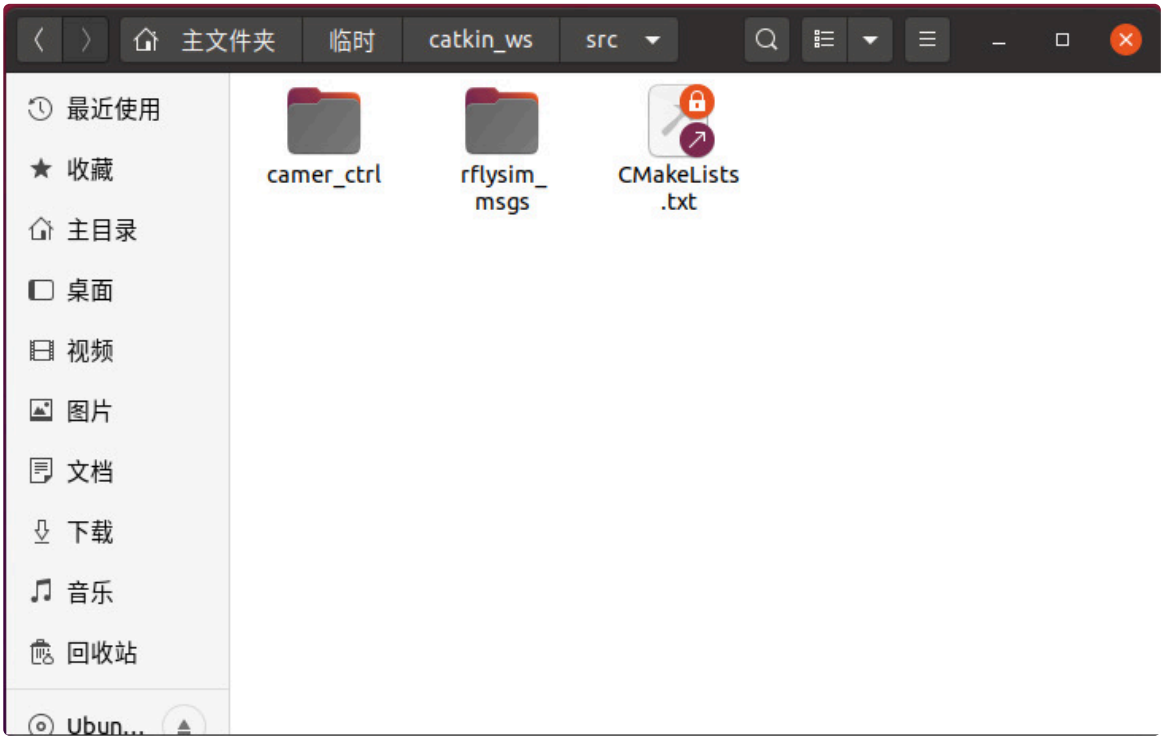
在ubuntu系统中创建一个工作空间输入如下命令

```
mkdir \~/catkin_ws/src -p

cd \~/catkin_ws/src

catkin_init_workspace

cd ..

catkin_make
```

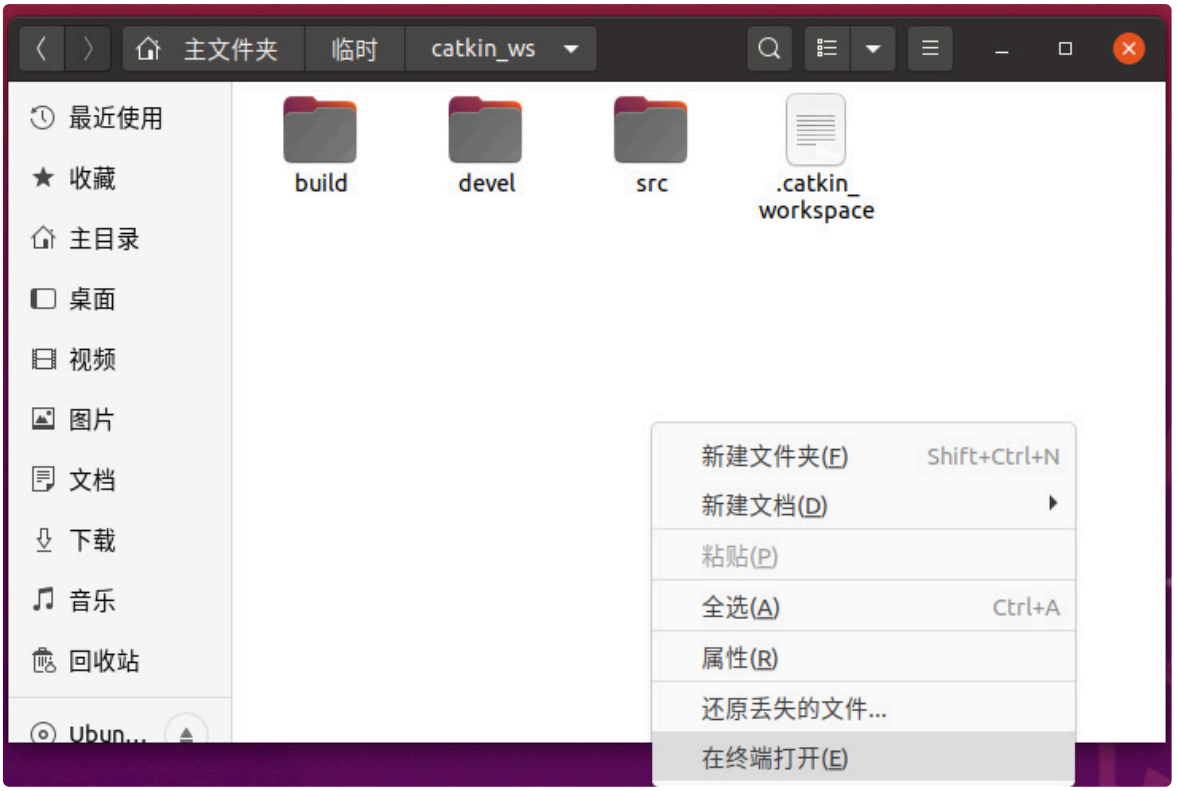
即可创建成功如下图



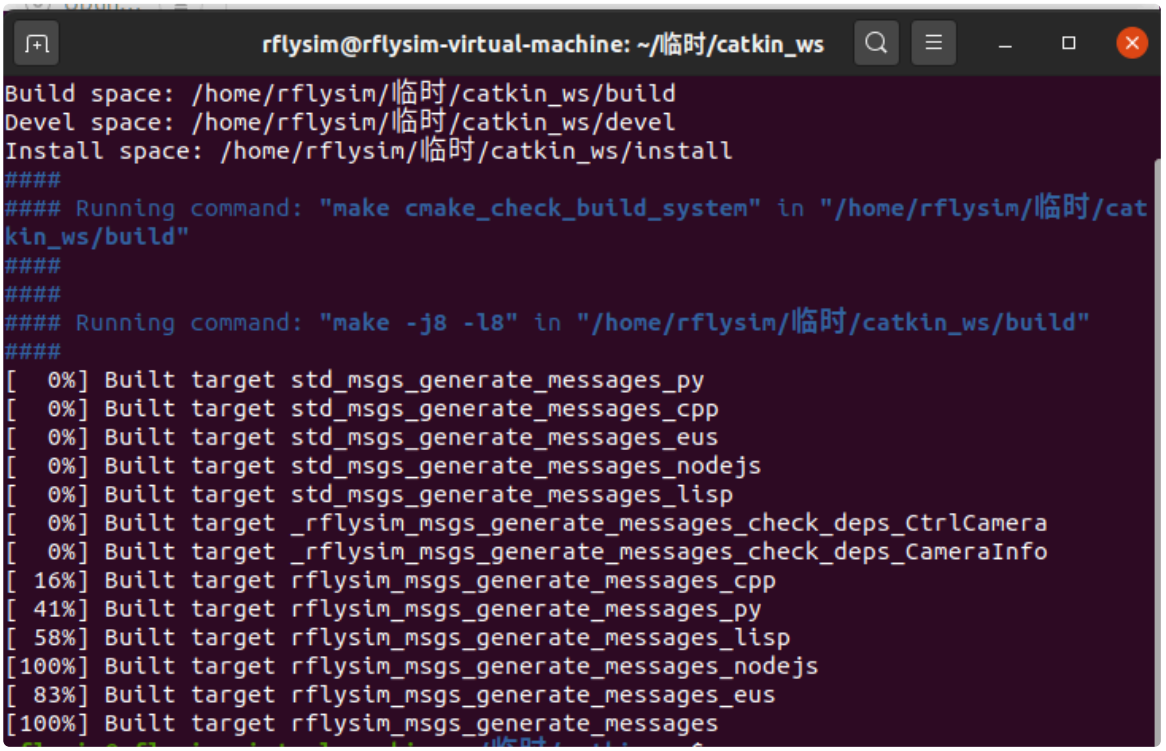
将本实验文件夹全拷贝到src目录下



回到~/catkin_ws目录下，右键点击空白处选择在终端打开



输入catkin_make进行编译，编译完成如下所示

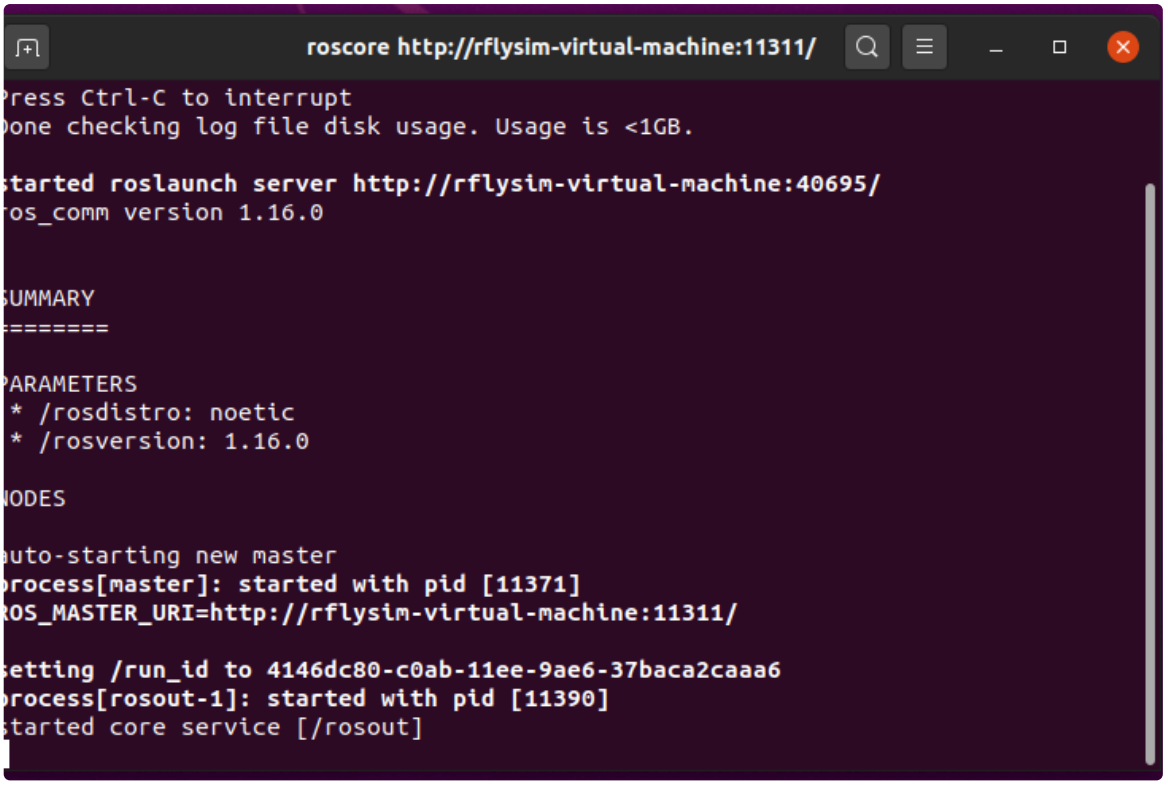


输入

```
source \~/catkin_ws/devel/setup.bash

source \~/.bashrc
```

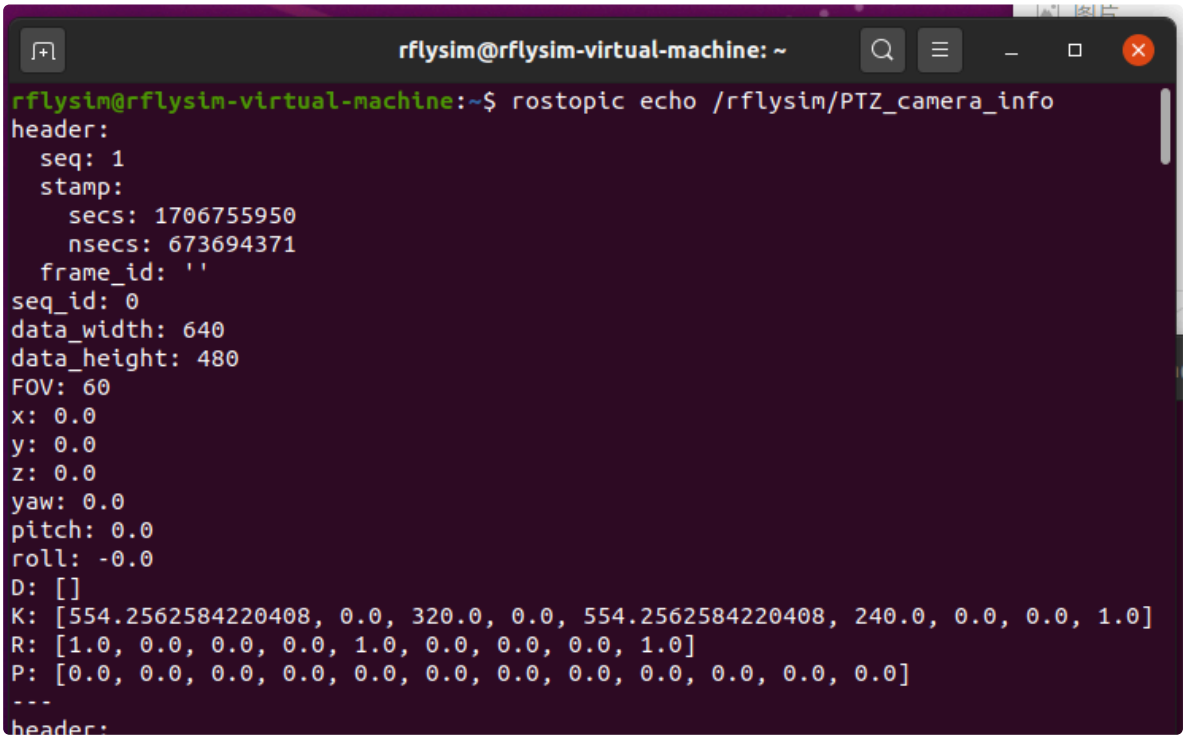
也可以将`source ~/catkin_ws/devel/setup.bash`手动写入.bashrc文件（注意通常情况下.bashrc文件是隐藏的，需要使用CTRL+H键显示，又或者使用`gedit ~/.bashrc`进行编辑）

另起一个终端，输入`roscore`启动rosmaster



Step 3：运行控制程序

进入到camer_ctrl\scripts\Sever路径下在终端中输入`python3 server.py`命令启动服务端程序进行对图像数据的处理。然后就可以监听到话题/rflysim/PTZ_camera_info数据。



6.参考资料

无

7.常见问题

Q1：无

A1：无