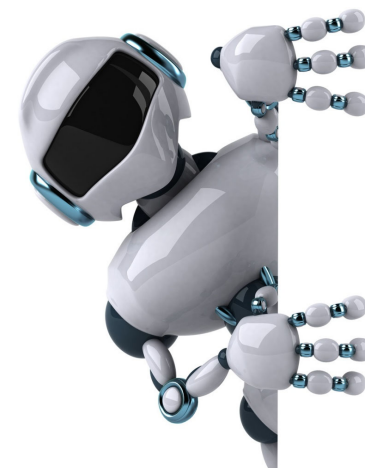


智能移动机器人

传感器与执行机构

西安天之博特科技有限公司



公司简介



天之博特成立于2016年，专注于智能移动机器人模块及整机的设计、研发、生产制造，将最前沿的人工智能与机器人技术应用到产品中，推动移动机器人在行业中落地。天之博特是国内智能移动机器人教育行业的先行者，为高校新工科和双一流建设提供人工智能和机器人专业的全套的解决方案。

目录

01

ROS的调试与可视化工具

02

Tianracer的传感器

03

Tianracer的执行机构

04

其他常用传感器与执行机构

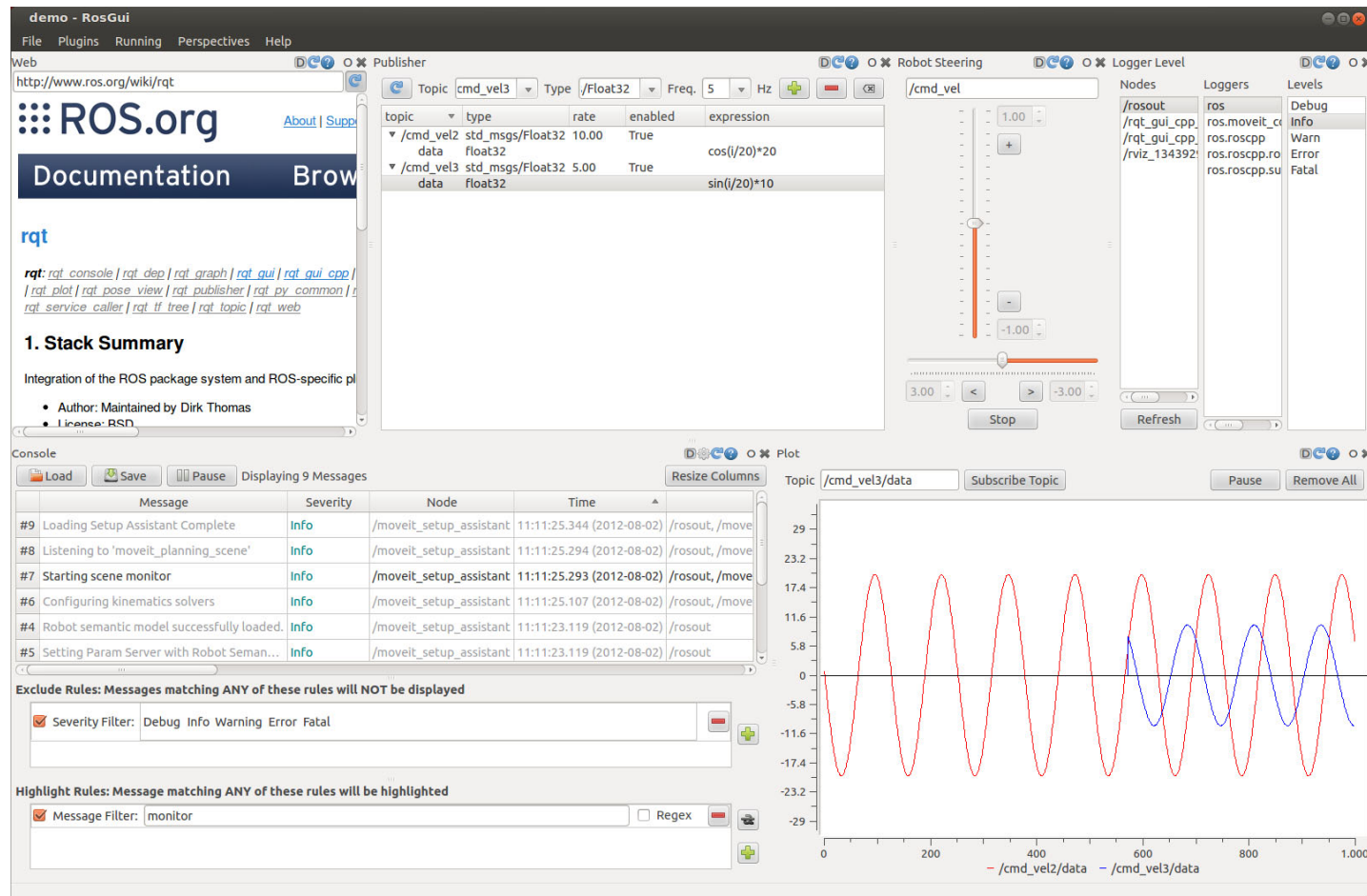
ROS的调试与可视化工具

1

ROS中主要的图形化可视化调试工具

- 再次强调！ssh，jupyter等工具远程登录Tianracer之后，没有办法调用可视化界面！只有通过外接显示器，VNC远程桌面等方式进行可视化调试。
- 最合理的方式是通过ROS多机配置，在自己的桌面电脑上运行图形化界面。
- rqt ROS中的图形化用户交互界面，也可以单独执行rqt_plot，rqt_image_view等。
- RViz，ROS中的数据可视化图形界面，是我们在开发调试中必不可少的重要工具。
- image_view，专门用于图像显示的程序。

ROS的图形用户交互界面rqt



3D可视化工具

在实际的机器人硬件系统中有很多设备（例如双目摄像头、3D激光雷达和Kinect传感器）能够提供点云格式的3D数据，实现3D数据可视化就显得非常有意义。

ROS系统就提供了这样的工具--*rviz*（rqt工具中也提供了其插件）。它集成了能够完成3D数据处理的OpenGL接口，能够将传感器数据在模型化世界（world）中展示，过程是先使用传感器坐标系读取测量值，再将这些读数按照之间的相对位置在正确的位置绘制。

初步使用rviz

rviz启动方式：

- 直接启动

`rviz`

`roslaunch rviz rviz`

- 以插件形式通过rqt启动

`roslaunch rqt_rviz rqt_rviz`

或先启动rqt，再在GUI中手动加载rviz插件

图像可视化工具

- **image_view** 单一图像预览工具，使用方法为
`roslaunch image_view image_view image:=/camera`
其中/camera为图像发布至的TOPIC，实际使用时需要具体对待和更改。
 - **rqt_image_view** 自由图像预览工具，使用方法为
`roslaunch rqt_image_view rqt_image_view`
可自由选择图像TOPIC并显示图像
- 这两款工具均可以保存预览的图像。rviz工具中也可显示图像

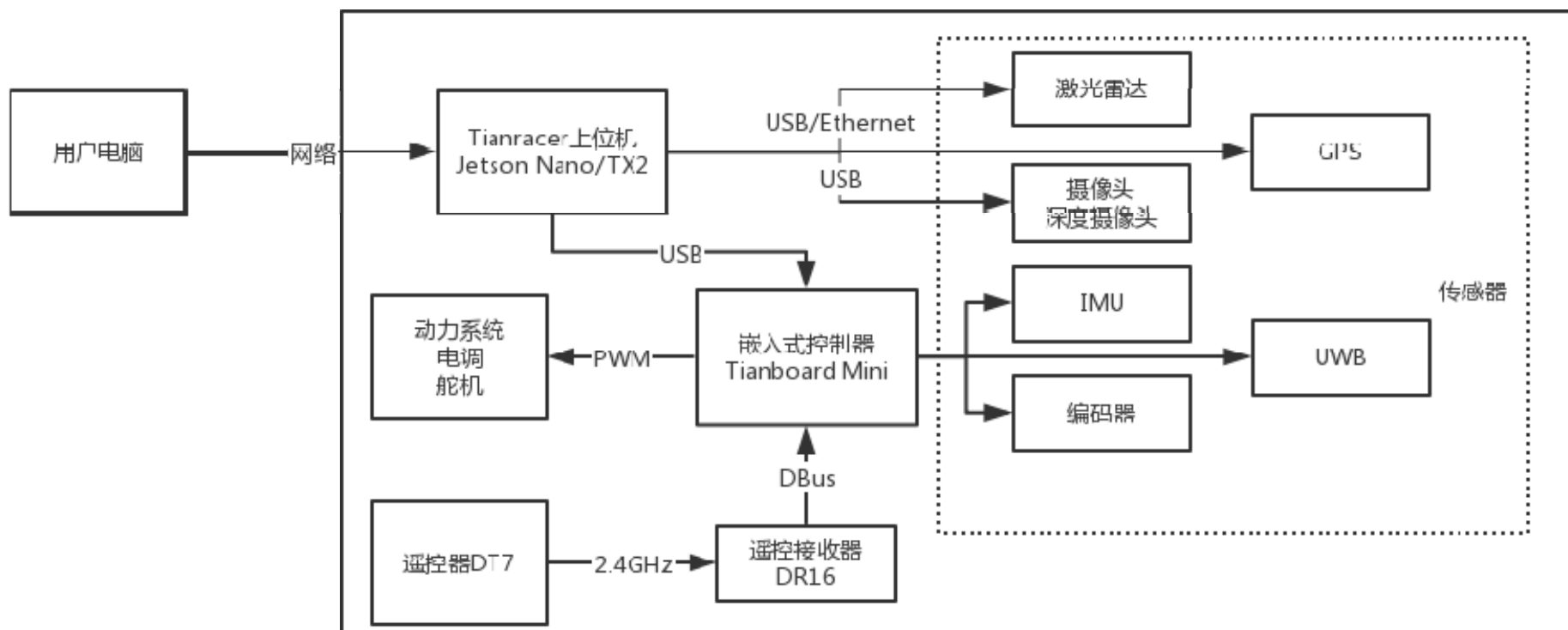
Tianracer的传感器

2

Tianracer的传感器（选配）

- 摄像头 USB Camera
- 激光雷达 Laser Range Finder / Lidar
- 惯性测量计 IMU
- 深度相机 RGBD Camera（选配）
- GPS或者UWB（选配）
- 码盘 Encoder

Tianracer的硬件架构



激光雷达

移动机器人在环境中获取障碍物的具体位置、房间的内部轮廓信息等都是非常必要的。机器人创建并使用地图进行导航和移动通过未知的区域，都可以使用（LIDAR）。这类传感器专门用于测量机器人和其他物体之间的距离。本节以RPLIDAR为例来介绍单线的激光雷达，OSight Lidar, Hokuyo等也是类似的。



激光雷达：驱动并观察数据

查看系统中的激光雷达型号和设备端口的环境变量设置。如果装备的是rplidar a1

```
echo $TIANBOT_LIDAR  
rplidar_a1  
  
echo $TIANBOT_LIDAR_PORT  
/dev/tianbot_rplidar
```

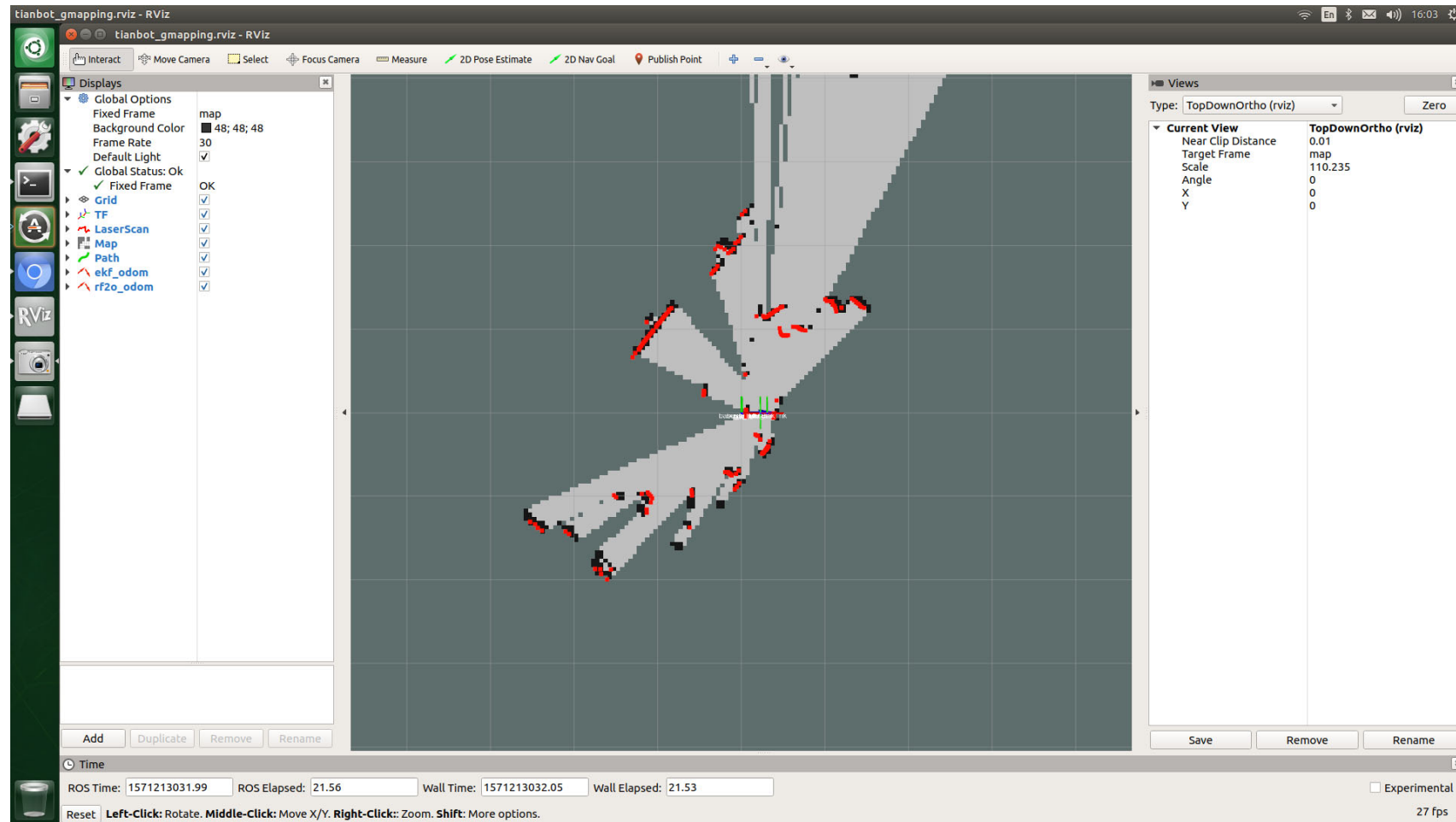
在Tianracer上单独启动激光雷达

```
roslaunch tianracer_bringup lidar.launch
```

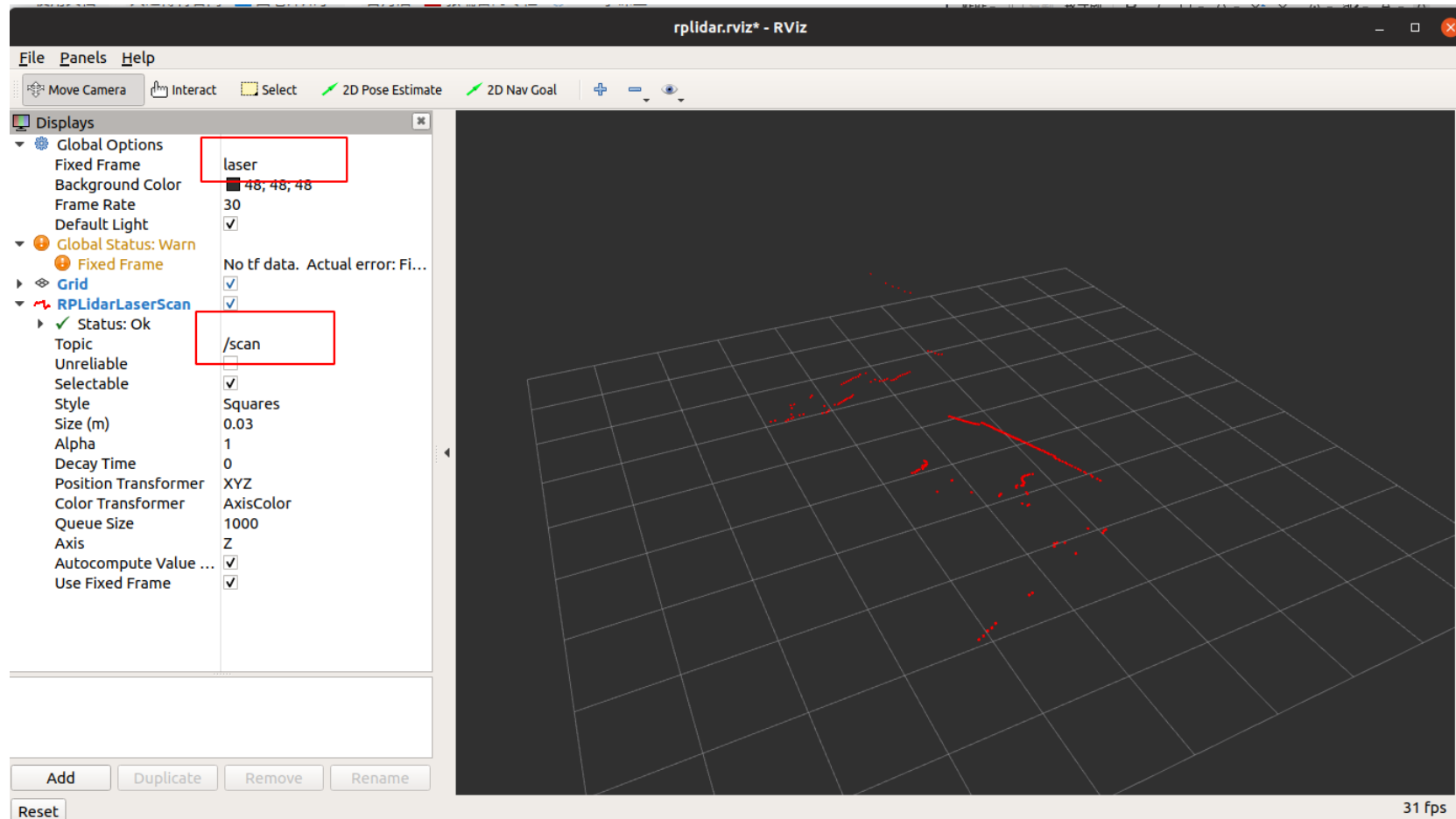
设置好多机通信后，可以在电脑上观察激光数据

```
roslaunch tianracer_rviz view_lidar.launch
```

初步使用rviz - 实践



在RViz中观察到的激光数据



USB摄像头

查看系统中的摄像头

```
echo $TIANBOT_VIDEO_DEVICE  
/dev/video0
```

如果视频设备的环境变量为none，也可以指定设备端口进行启动

```
roslaunch tianracer_bringup usb_cam.launch video_device:=/dev/video0
```

可以使用以下命令快速查看图像

```
roslaunch tianracer_rviz view_image.launch
```

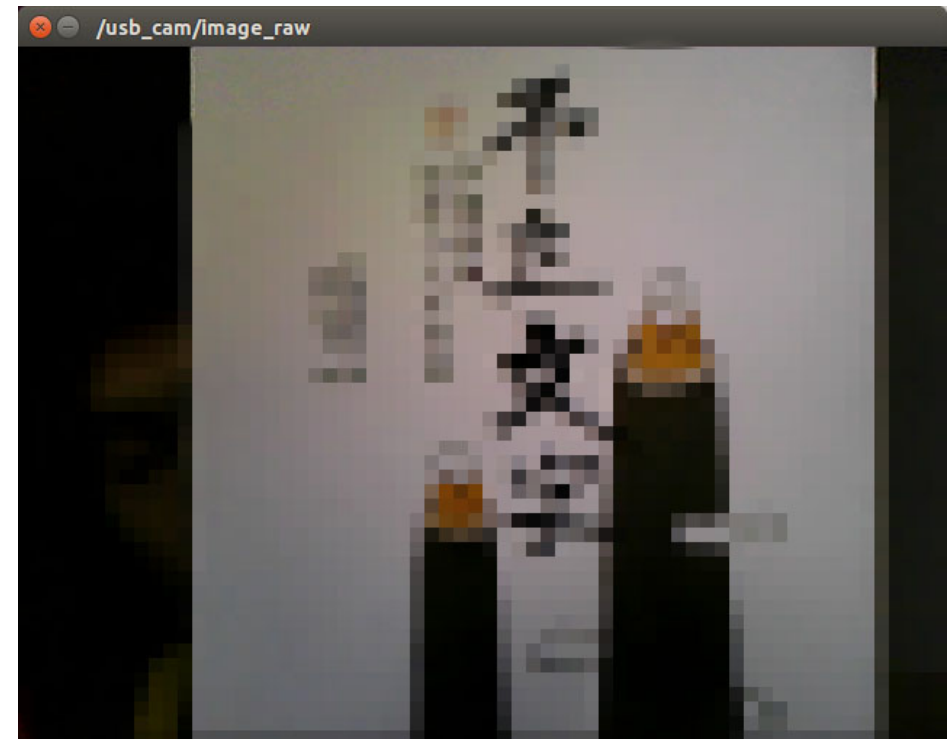
也可以使用rqt_image进行观察，选择/usb_cam/image_raw话题。RViz也可以用于显示图片

```
roslaunch rqt_image_view rqt_image_view
```

USB摄像头

程序 6.3 usb_cam-test.launch (代码片段)

```
<launch>
  <node name="usb_cam" pkg="usb_cam" type="usb_cam_node"
output="screen" >
    <param name="video_device" value="/dev/video0" />
    <param name="image_width" value="640" />
    <param name="image_height" value="480" />
    <param name="pixel_format" value="yuyv" />
    <param name="camera_frame_id" value="usb_cam" />
    <param name="io_method" value="mmap"/>
  </node>
  <node name="image_view" pkg="image_view" type="image_view"
respawn="false" output="screen">
    <remap from="image" to="/usb_cam/image_raw"/>
    <param name="autosize" value="true" />
  </node>
</launch>
```

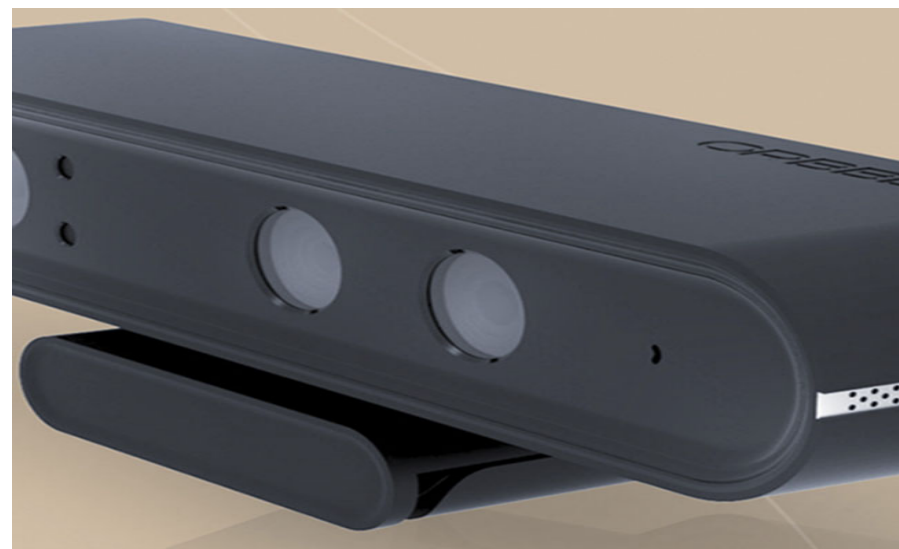
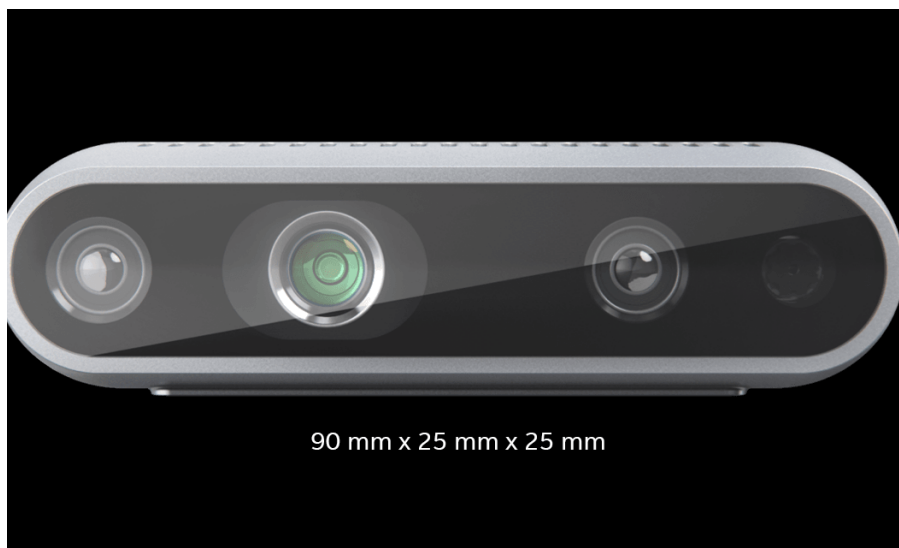


深度相机 RGBD Camera

- 深度相机可以提供三维深度信息

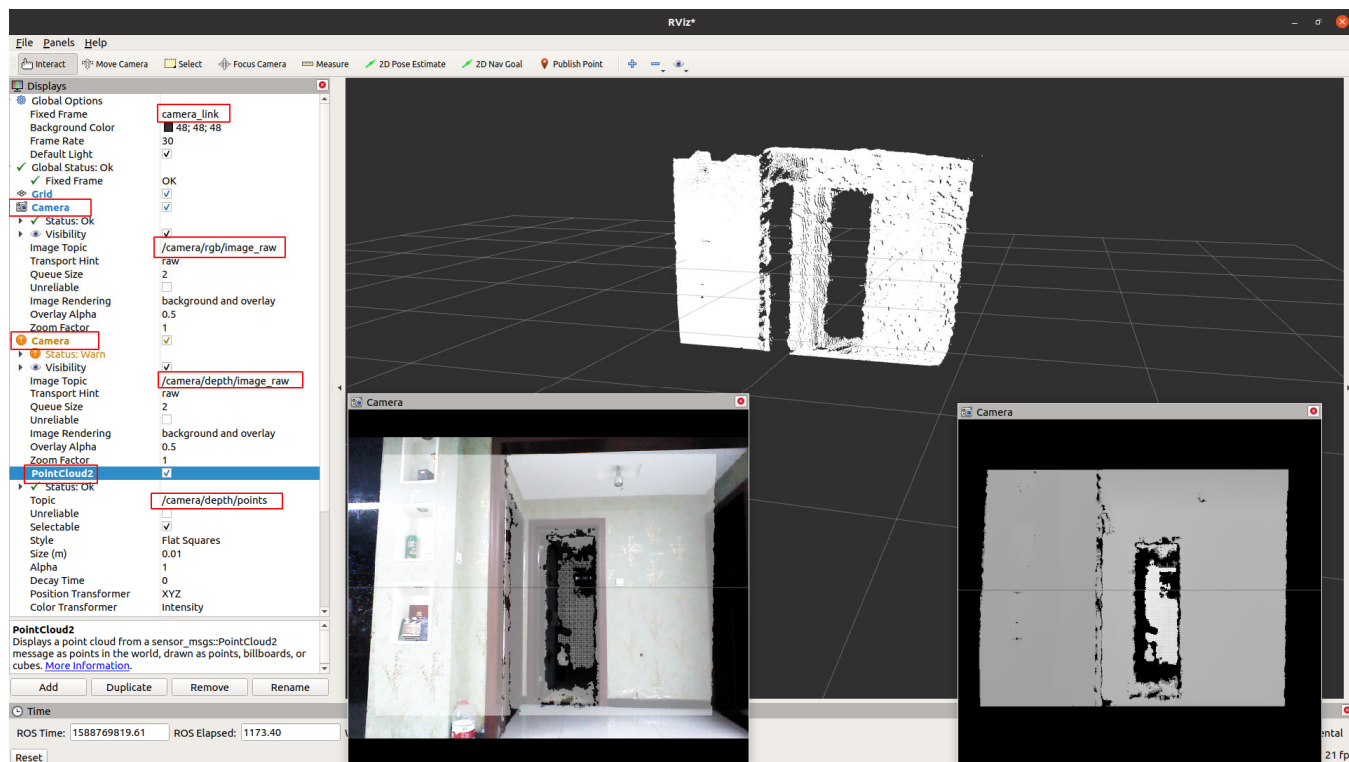
- Tianracer上配置的深度相机有Intel Realsense系列和奥比中光的Astra系列
- 深度相机有多种原理

室内环境可以使用主动红外结构光的深度相机，室外可以使用双目视觉原理的深度相机



深度相机

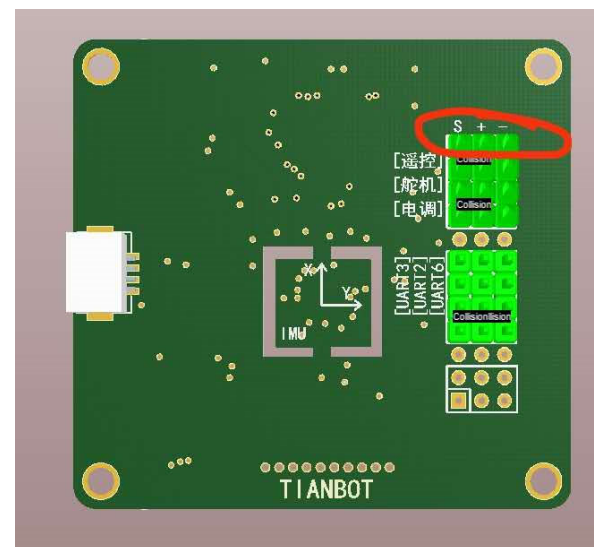
关于深度相机ROS中有很多非常有趣的功能包，比如物体识别、三维点云地图构建等，大家有兴趣可以自己探索。



惯性测量模块IMU

惯性测量模块是测量物体速度姿态等信息的电子设备，主要由三轴陀螺和三轴加速度计，甚至还包括磁力计等组成。

Tianracer的控制器中间部分是一个板载的IMU。



惯性测量模块

IMU是Tianracer控制器板载，因此我们需要启动Tianracer节点，查看底盘的端口

```
sudo apt install ros-melodic-rviz-imu-plugin  
echo $TIANRACER_BASE_PORT  
/dev/tianbot_racecar
```

启动Tianracer底盘

```
roslaunch tianracer_core tianracer_core.launch
```

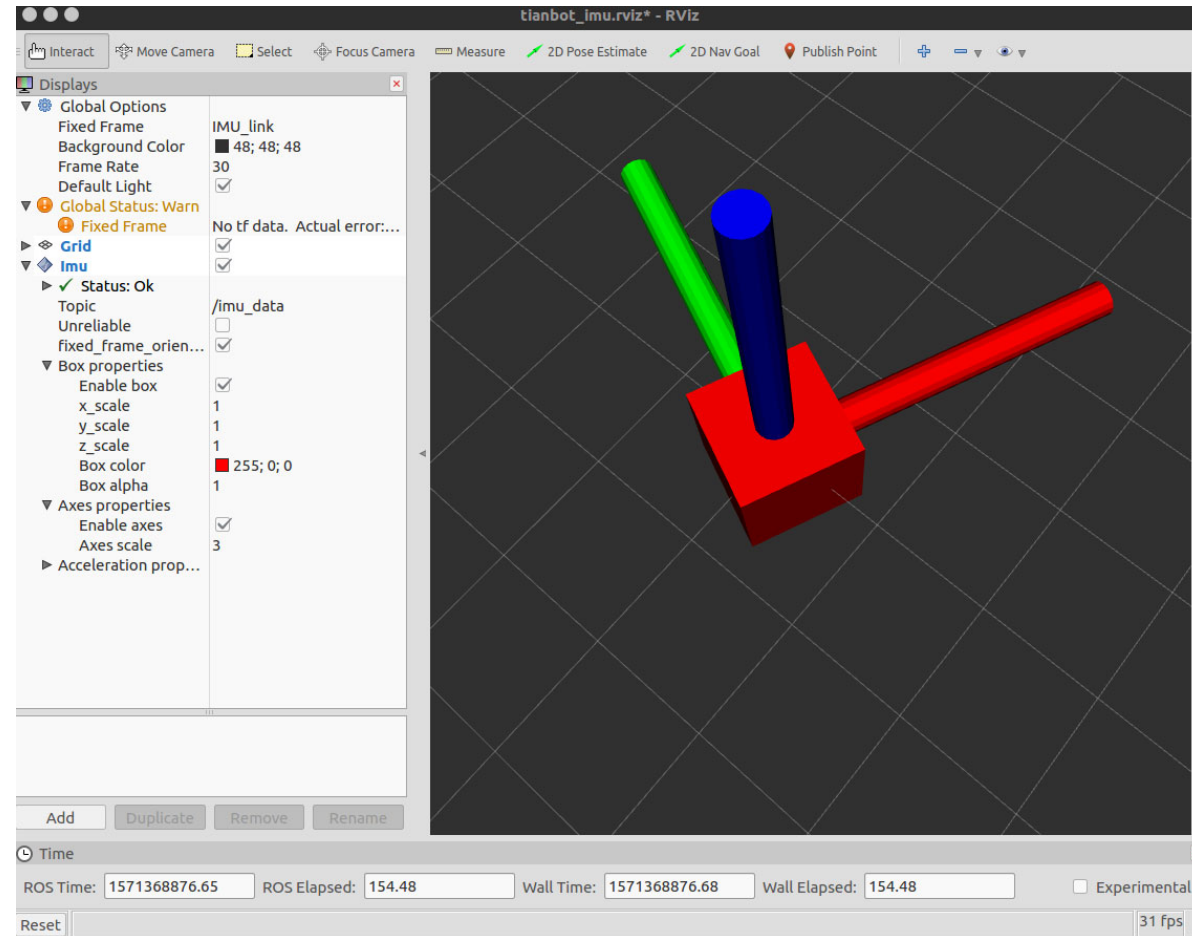
可以查看IMU的数据

```
rostopic echo /tianracer/imu
```

也可以使用RViz进行观察

```
roslaunch tianracer_rviz view_imu.launch
```

惯性测量模块



GPS与UWB定位系统



编码器/码盘

- Tianracer在底层利用编码器做了速度环的PID控制
- 编码器安装在传动轴上，可以计算出Tianracer的线速度
- 利用rqt_plot显示控制信号与反馈信号的关系
 - 控制信号：/tianracer/ackermann_cmd/speed
 - 反馈信号：/tianracer/odom/twist/twist/linear/x

Tianracer的执行机构

3

Tianracer的执行机构

- 舵机与电机都是通过Tianracer底层开发板使用PWM信号进行控制
- 代码库：
 - https://github.com/tianbot/tianboard_mini

启动Tianracer，如果接入了罗技手柄，可以直接用手柄进行控制

```
roslaunch tianracer_bringup tianracer_bringup.launch
```

如果没有手柄，可以通过向ackermann_cmd发送阿克曼的消息进行控制

```
rostopic pub /tianracer/ackermann_cmd ackermann_msgs/AckermannDrive  
[data]
```

也可以自己尝试编写一个键盘发布速度和油门的程序进行控制

其他常用传感器与执行机构

4

其他常见的传感器

- 麦克风阵列 Microphone Array
- 力/力矩传感器
- 环境监测传感器
- 射频传感器（RFID）
-

课后作业

- 观看SLAM基础知识课程
- 多次实操今日所学
- 复习launch文件书写方式



谢谢观看



扫描二维码关注公众号

