

纯视觉导航功能使用与讲解

1. 功能简介

纯视觉功能顾名思义，只使用了视觉 slam 来进行地图的构建，没有使用激光雷达，因此在可视化界面中呈现的地图仅有图像点云信息，且通过图像点云信息来进行障碍物的识别。

2. 使用方法

使用前需要确保上位机连接小车 WiFi，并已经 SSH 远程登录到小车端。

1) 打开终端输入启动纯视觉导航的指令

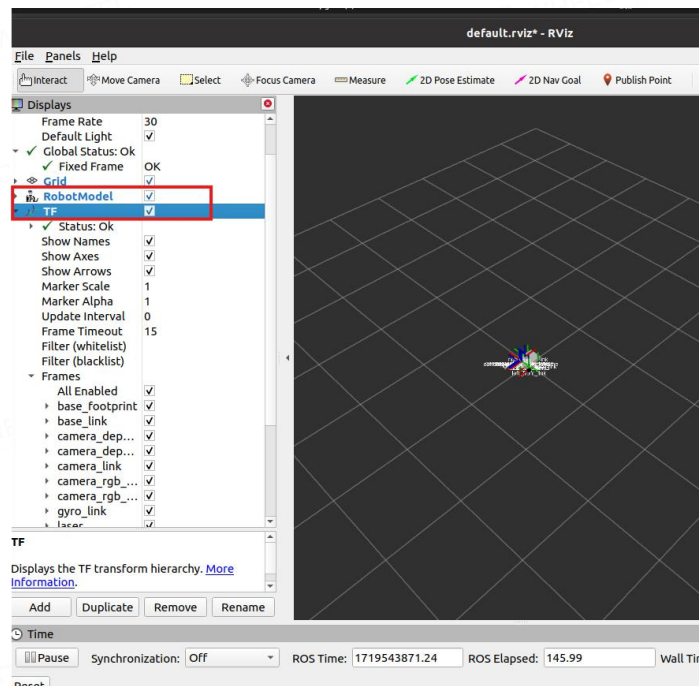
```
roslaunch turn_on_wheeltec_robot pure3d_navigation.launch
```

2) 在上位机端打开 rviz 可视化工具

```
rviz
```

开始配置 rviz 可视化选项：

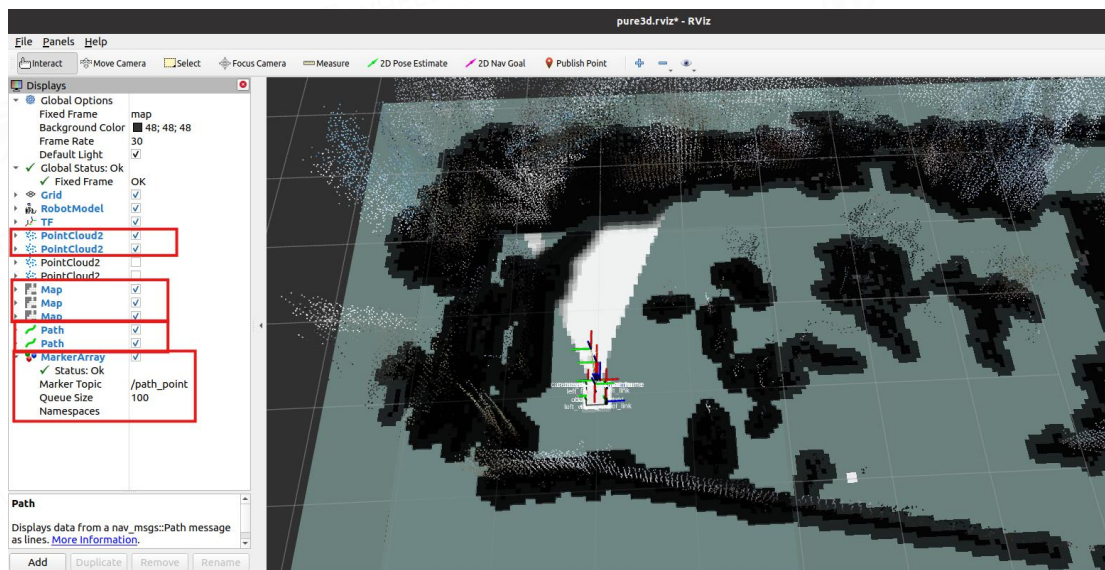
首先配置机器人基础的可视化选项，在 rviz 中的 Add 按键中的 By display type 选项通过可视化类型的形式添加可视化选项，如下图添加 TF、RobotModel 等机器人基础可视化选项。



rviz 中配置机器人基础可视化选项

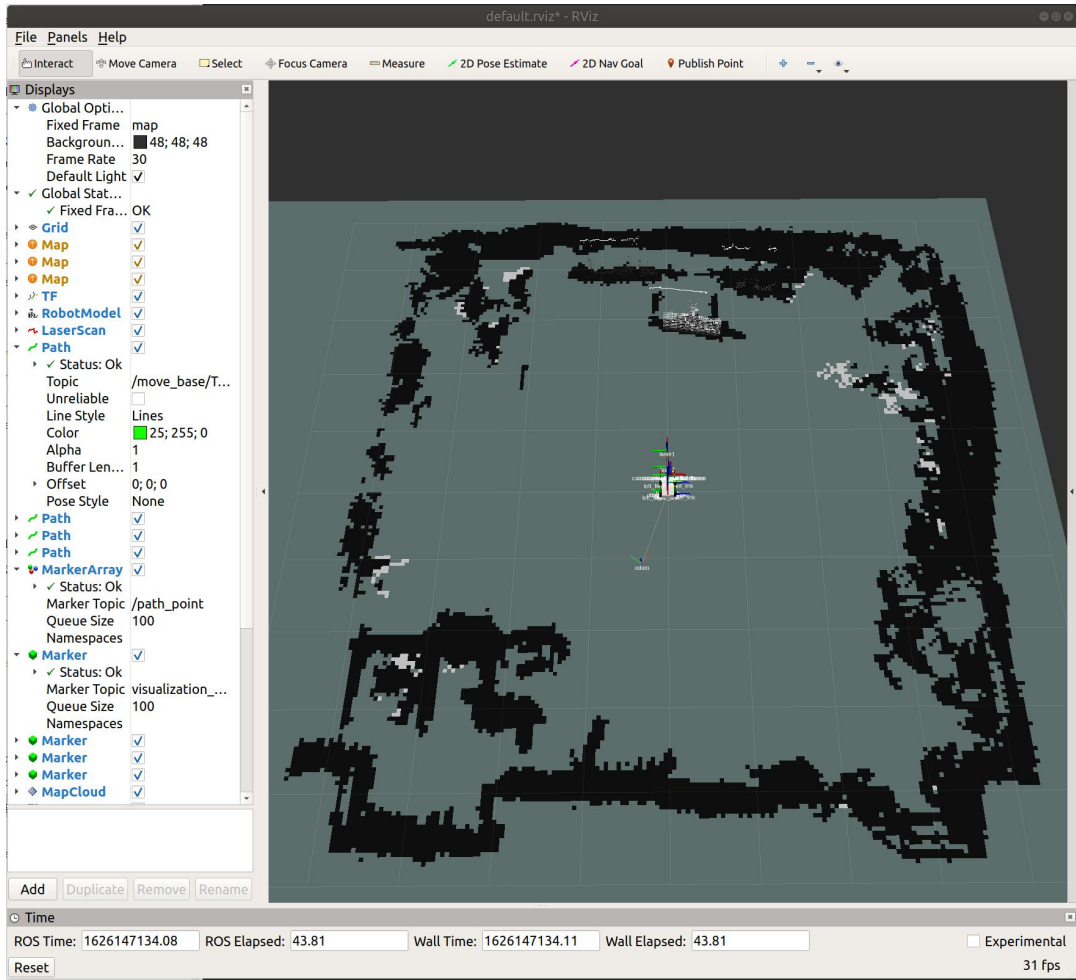
接下来配置导航功能可视化选项：在 rviz 中的 Add 按键中的 By topic 选项通过话题的形式添加可视化选项。如下图所示，在纯视觉导航中重点需要的可视化选项是点云数据 PointCloud2、地图 Map、路径 Path 和标记数组 MarkerArray，其他选项可以视情况自行添加。

- 点云数据可以订阅/rtabmap/cloud_map 或/rtabmap/cloud_ground 话题，获得环境点云。
- 地图数据可以订阅/rtabmap/grid_map，获得纯视觉建图功能中的栅格地图，同时还可以订阅/move_base/local_costmap/costmap 和 /move_base/global_costmap/costmap，获得导航功能实时生成的代价地图。
- 路径数据可以订阅/move_base/TebLocalPlannerROS/local_plan 和 /move_base/TebLocalPlannerROS/global_plan，可视化小车进行导航时所规划的全局路线和局部路线。
- 标记数组数据可以订阅/path_point，可视化小车多点导航时的标记点。



rviz 中配置导航功能可视化选项

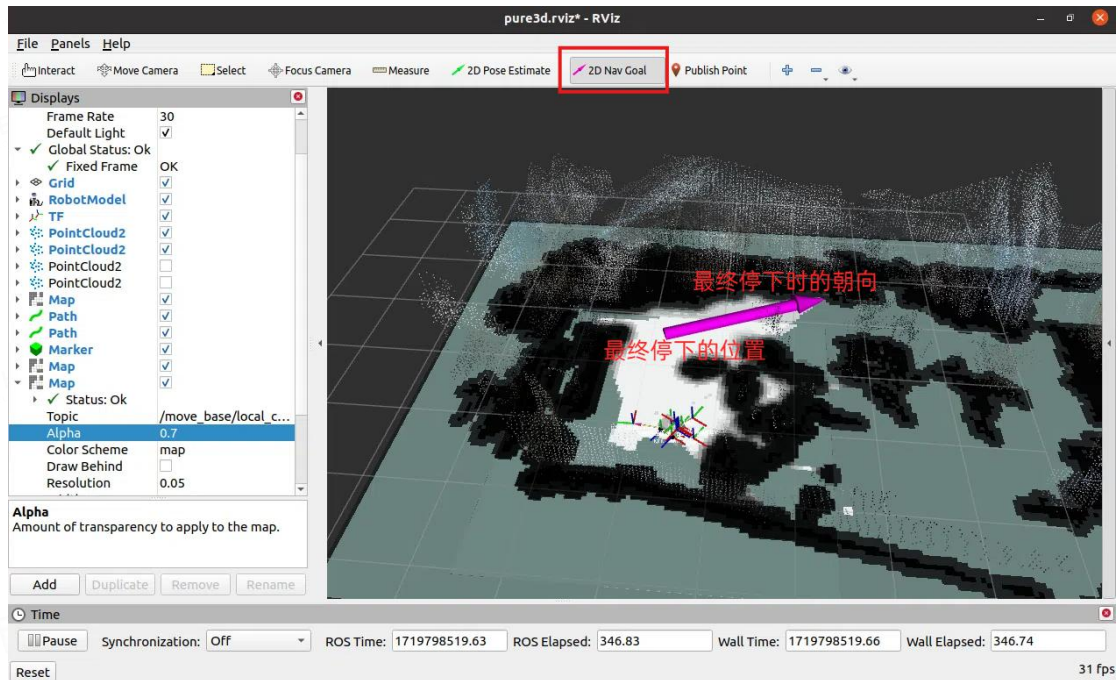
完成可视化配置后，rviz 画面大致如下图。图中黑色部分就是根据图像点云信息转化后认为是障碍的部分，此时 rviz 中所显示的点云信息为摄像头实时看到的画面。



纯视觉导航初始状态 rviz 显示界面

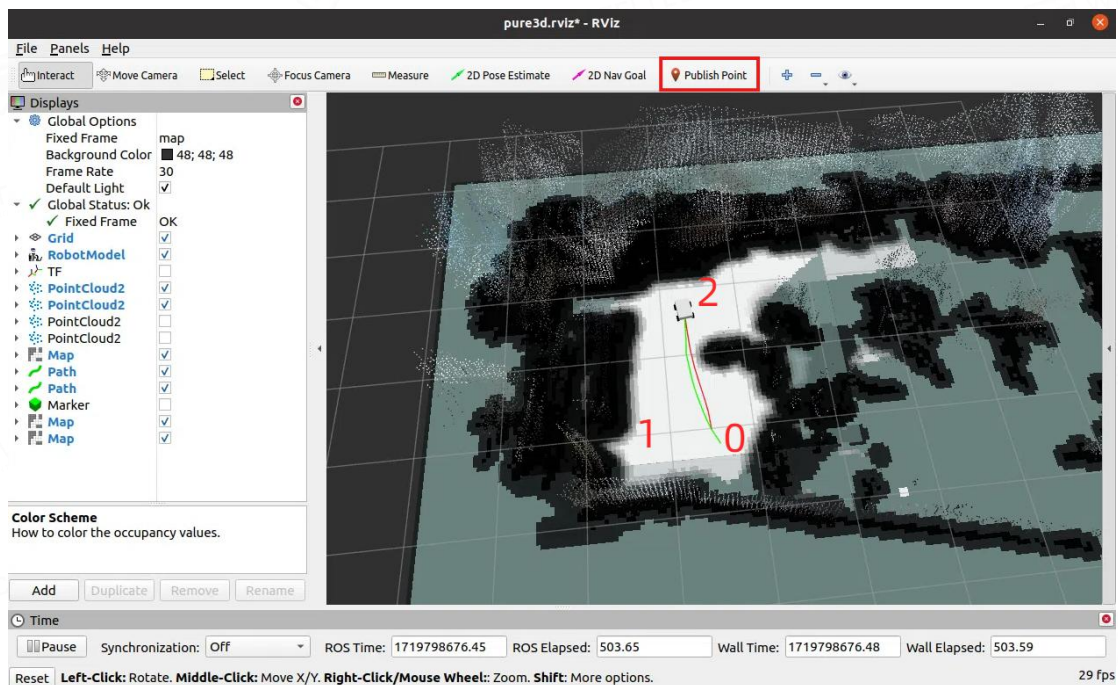
纯视觉导航也有两种模式，单点导航与多点导航。

第一种单点导航，点击 rviz 上的 2D Nav Goal 按键，然后在地图中选定导航点与方向，单击鼠标确定导航目标点位置，并且不要松开，继续拖动选择导航目标方向，确定后松手，小车就会运动到所指定的目标点，在运行 rviz 的终端也会显示目标点的坐标。



纯视觉导航功能——单点导航

另一种是多点导航，点击 rviz 界面上方的 Publish Point 就可以设置用于多点导航的点了，当设置多个点时，小车会在这几个点之间往复运动，使用 Publish Point 工具进行多点导航时，所设置的导航点默认方向都是小车的初始车头方向。

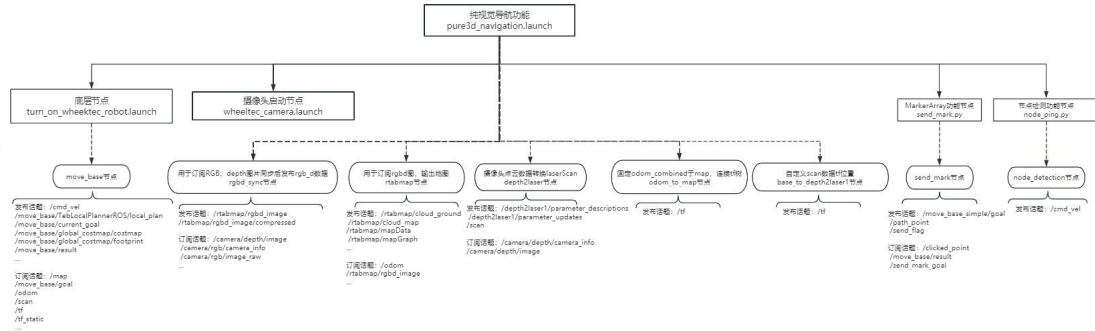


纯视觉导航功能——多点导航

3. 功能讲解

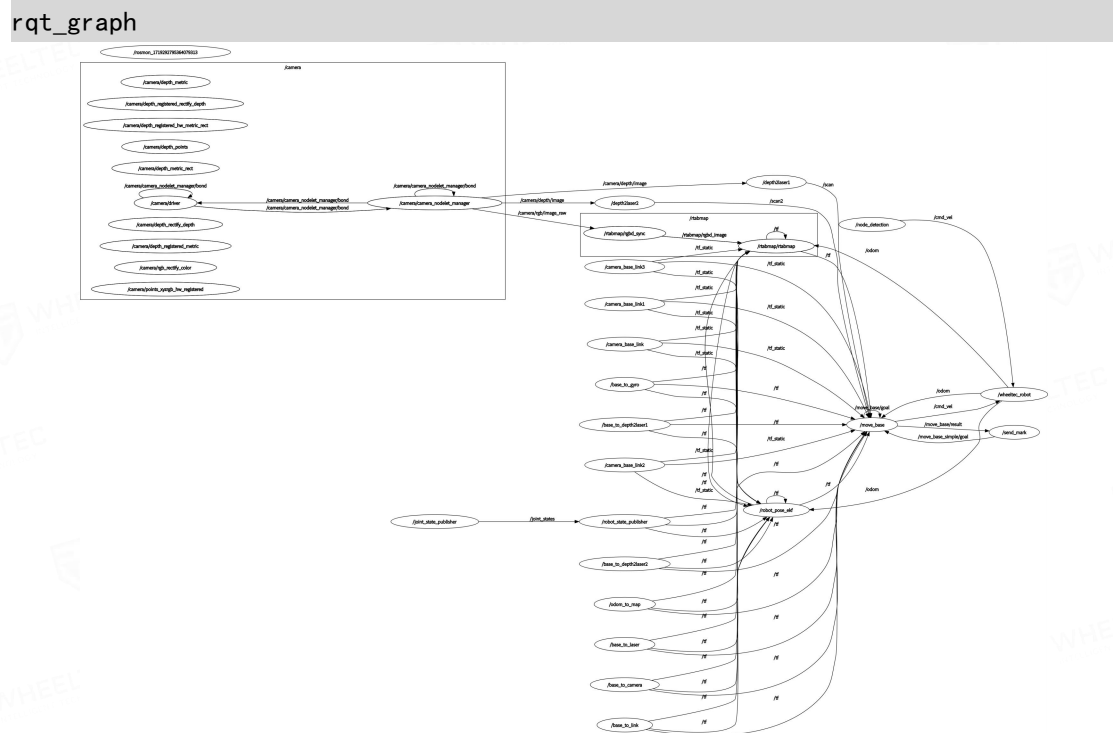
纯视觉导航功能是通过启动文件 `pure3d_navigation.launch` 来开启的

① 启动纯视觉导航功能



纯视觉导航功能启动框架

② 纯视觉导航功能节点关系



纯视觉导航功能节点关系图

③ 纯视觉导航功能 TF 树

```
rosrun rqt_tf_tree rqt_tf_tree
```



```
<param name="range_max" type="double" value="4"/>
<!-- 截取的第几行的点云,取值范围 0-475,初步测试输出 scan 数据为 scan_height
附近点云的集合, 0 为最高高度 -->
<param name="scan_height" type="int" value="10"/>
<!-- scan 数据 tf 名称 -->
<param name="output_frame_id" type="str" value="laser1"/>
<!-- 输出 scan 数据的话题名 -->
<remap from="scan" to="/scan"/>
</node>
<!-- 可以输出多个 scanTopic 给 movebase 用于导航, 对应
costmap_common_params.yaml 观测源添加多个话题-->
```

接下来依旧是 rtabmap 功能包的调用, 最后使用 tf 坐标变换将 odom_combined 固定于 map, 并开启多点导航功能节点。

```
<!-- 固定 odom_combined 于 map, 连接 tf 树 -->
<node pkg="tf" type="static_transform_publisher" name="odom_to_map" args="0 0
0 0 0 0 map odom_combined 100" />

<!-- MarkerArray 功能节点 -->
<node name="send_mark" pkg="turn_on_wheeltec_robot" type="send_mark.py">
</node>
```