

ROS2 cartographer 建图功能使用与讲解

1. 功能简介

Cartographer 是一个跨多个平台和传感器配置提供 2D 和 3D 实时同步定位和映射 (SLAM) 的系统。出厂镜像中已安装好 cartographer 建图算法，用户自行安装请运行以下指令：

```
sudo apt install ros-humble-cartographer*
```

源码仓库：https://github.com/ros2/cartographer_ros

官方文档：<https://google-cartographer.readthedocs.io/en/latest/>

2. 使用方法

在进行 SSH 远程登录后的终端运行雷达跟随功能对应的启动文件

(SSH 远程登录操作请查看 ROS2 小车上手操作文档或功能演示视频)

```
ros2 launch wheeltec_cartographer cartographer.launch.py
```



图 1 运行 cartographer 建图功能

在虚拟机终端开启 rviz 可视化工具查看建图效果

```
rviz2
```



图 2 运行 rviz 可视化工具

添加 tf、model、scan、map 等，成功运行后 rviz 可视化界面如下图

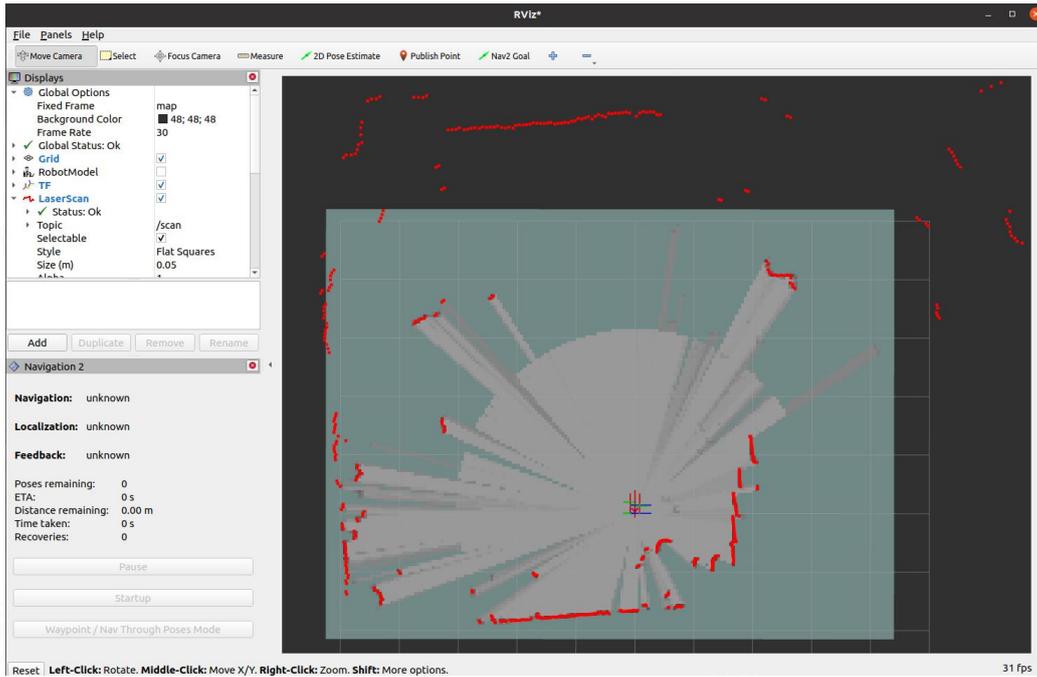
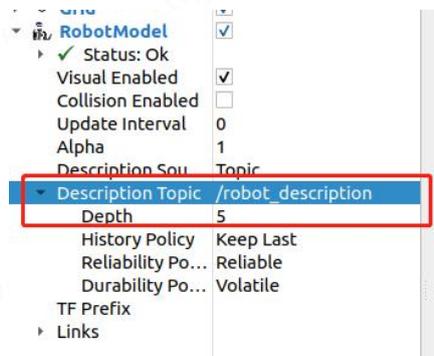


图 3 rviz 显示效果

可以使用键盘控制/蓝牙控制/航模控制/USB 手柄控制小车运动完成建图
(小车的运动控制方式请查看其他相关的 ROS2 功能视频)

如果 rviz 没有显示模型，需要检查 RobotModel 中的 Description 有没有选中话题，话题为/robot_description。



3. 注意事项

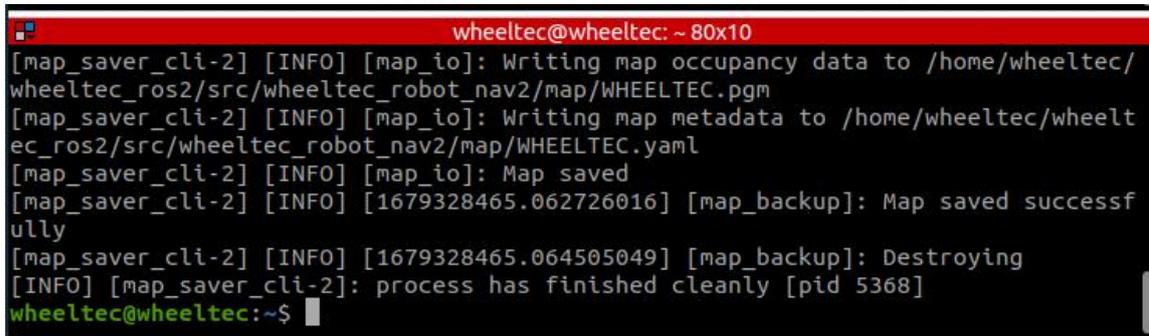
建图后如想用所建地图进行导航，需要进行保存地图操作，同样需要在进行 SSH 后的终端运行对应命令行

```
ros2 launch wheeltec_nav2 save_map.launch.py
```



图 4 运行保存地图文件命令行

成功保存地图后，终端会有对应的提示信息，提示我们地图文件已经保存到对应的路径下



```
wheeltec@wheeltec: ~ 80x10
[map_saver_cli-2] [INFO] [map_io]: Writing map occupancy data to /home/wheeltec/wheeltec_ros2/src/wheeltec_robot_nav2/map/WHEELTEC.pgm
[map_saver_cli-2] [INFO] [map_io]: Writing map metadata to /home/wheeltec/wheeltec_ros2/src/wheeltec_robot_nav2/map/WHEELTEC.yaml
[map_saver_cli-2] [INFO] [map_io]: Map saved
[map_saver_cli-2] [INFO] [1679328465.062726016] [map_backup]: Map saved successfully
[map_saver_cli-2] [INFO] [1679328465.064505049] [map_backup]: Destroying
[INFO] [map_saver_cli-2]: process has finished cleanly [pid 5368]
wheeltec@wheeltec:~$
```

图 5 保存地图成功的终端显示

此时可以在~/wheeltec_ros2/src/wheeltec_robot_nav2/map 目录下看到地图文件 WHEELTEC.pgm 和 WHEELTEC.yaml，双击可查看地图图像。

Map Server 是用于处理堆栈的地图加载请求并托管地图主题的服务器，同时它也是一个地图保存服务器，根据服务请求保存地图。存在一个类似于 ROS 1 的地图保护程序 CLI，用于单个地图保存。

若想指定地图保存路径，也可以使用以下指令

```
ros2 run nav2_map_server map_saver_cli -f <map_dir>/<map_name>
```

4. 功能讲解

Cartographer 建图功能的启动，包括启动底盘与雷达等硬件配件与启动 cartographer 建图相关节点，cartographer 建图算法总共可以分为两个部分：第一个是 Local SLAM，主要是利用里程计与 IMU 数据做推算，与雷达数据匹配，形成子图；第二个是 Global SLAM，主要是回环检测，后端优化使子图拼凑为完整地图。总体而言，Local SLAM 负责生成较好的子图，而 Global SLAM 用于融合子图输出地图

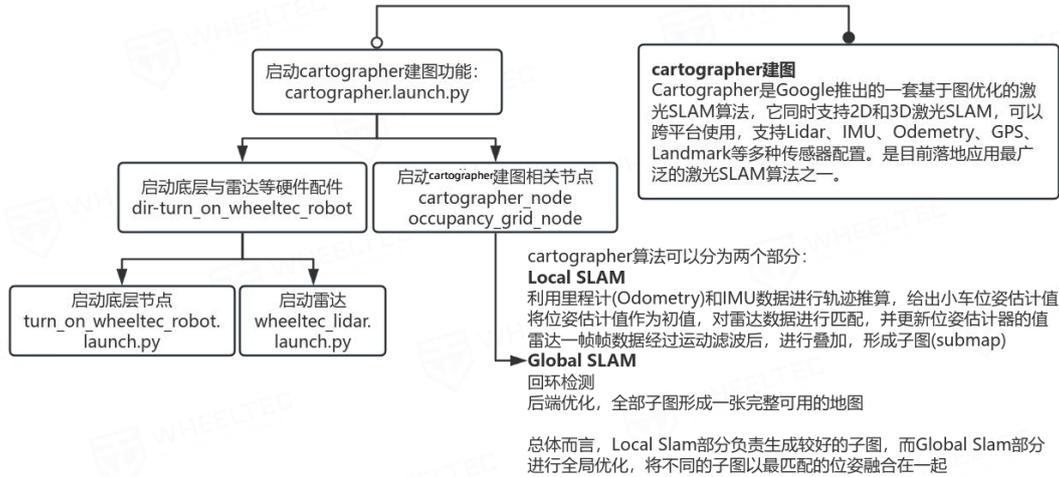


图 6 cartographer 建图算法详解

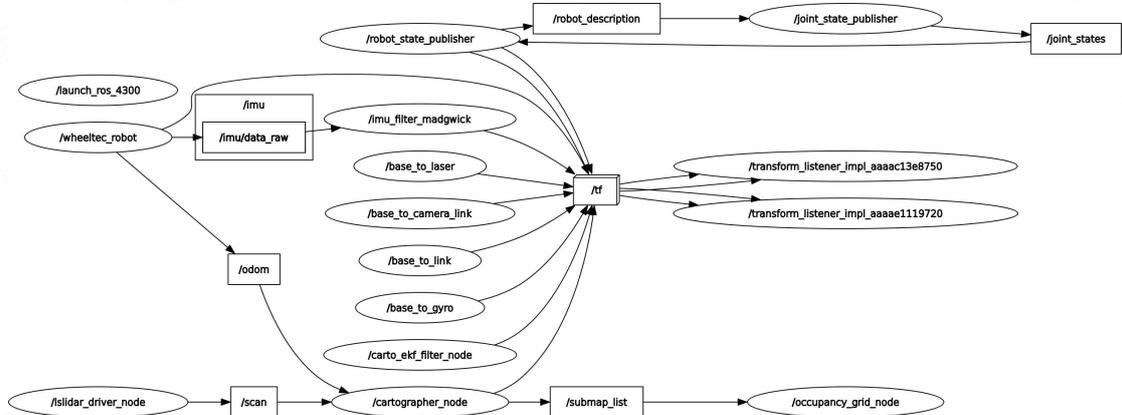


图 7 cartographer 建图功能对应的 rqt_graph

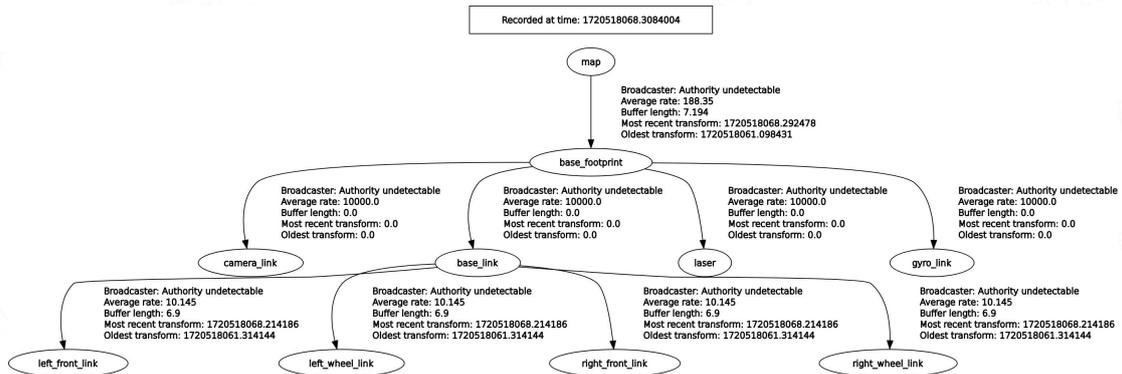


图 8 cartographer 建图功能功能对应的 tf 图