

ROS机械臂开发

—— 4. 移动机器人SLAM与导航

- **1. Spark机器人简介**
- **2. ROS中的SLAM功能包简介**
- **3. ROS导航框架简介**

➤ 1. Spark机器人简介

1. Spark机器人简介



1. Spark机器人简介

```
→ spark git:(master) x ./onekey.sh
SPARK 一键安装管理脚本 [v1.1.0]
---- J.xiao | www.nxrobo.com ----
```

请根据右侧的功能说明选择相应的序号。

注意：101~103为相关环境的安装与设置，如果已执行过，不要再重复执行。

0. 单独编译 SPARK

1. 让机器人动起来
2. 远程（手机APP）控制 SPARK
3. 让 SPARK跟着你走
4. 让 SPARK使用激光雷达绘制地图
5. 让 SPARK使用深度摄像头绘制地图
6. 让 SPARK使用激光雷达进行导航
7. 让 SPARK使用深度摄像头进行导航
8. 机械臂与摄像头标定
9. 让 SPARK通过机械臂进行视觉抓取
10. 使用tensorflow进行物品检测
11. 语音移动控制
12. 微信移动控制

100. 问题反馈
101. 完整安装
102. 单独安装ROS环境
103. 单独安装SPARK依赖

[注意] 当前系统版本 Ubuntu 16.04.5 LTS !

[注意] 当前ROS版本 kinetic !

请输入数字：█

Spark一键操作

1. Spark机器人简介

```
→ spark git:(master) x ./onekey.sh
SPARK 一键安装管理脚本 [v1.1.0]
---- J.xiao | www.nxrobo.com ----
```

请根据右侧的功能说明选择相应的序号。

注意：101~103为相关环境的安装与设置，如果已执行过，不要再重复执行。

0. 单独编译 SPARK

1. 让机器人动起来

2. 远程（手机APP）控制 SPARK

3. 让 SPARK跟着你走

4. 让 SPARK使用激光雷达绘制地图

5. 让 SPARK使用深度摄像头绘制地图

6. 让 SPARK使用激光雷达进行导航

7. 让 SPARK使用深度摄像头进行导航

8. 机械臂与摄像头标定

9. 让 SPARK通过机械臂进行视觉抓取

10. 使用tensorflow进行物品检测

11. 语音移动控制

12. 微信移动控制

100. 问题反馈

101. 完整安装

102. 单独安装 ROS环境

103. 单独安装 SPARK依赖

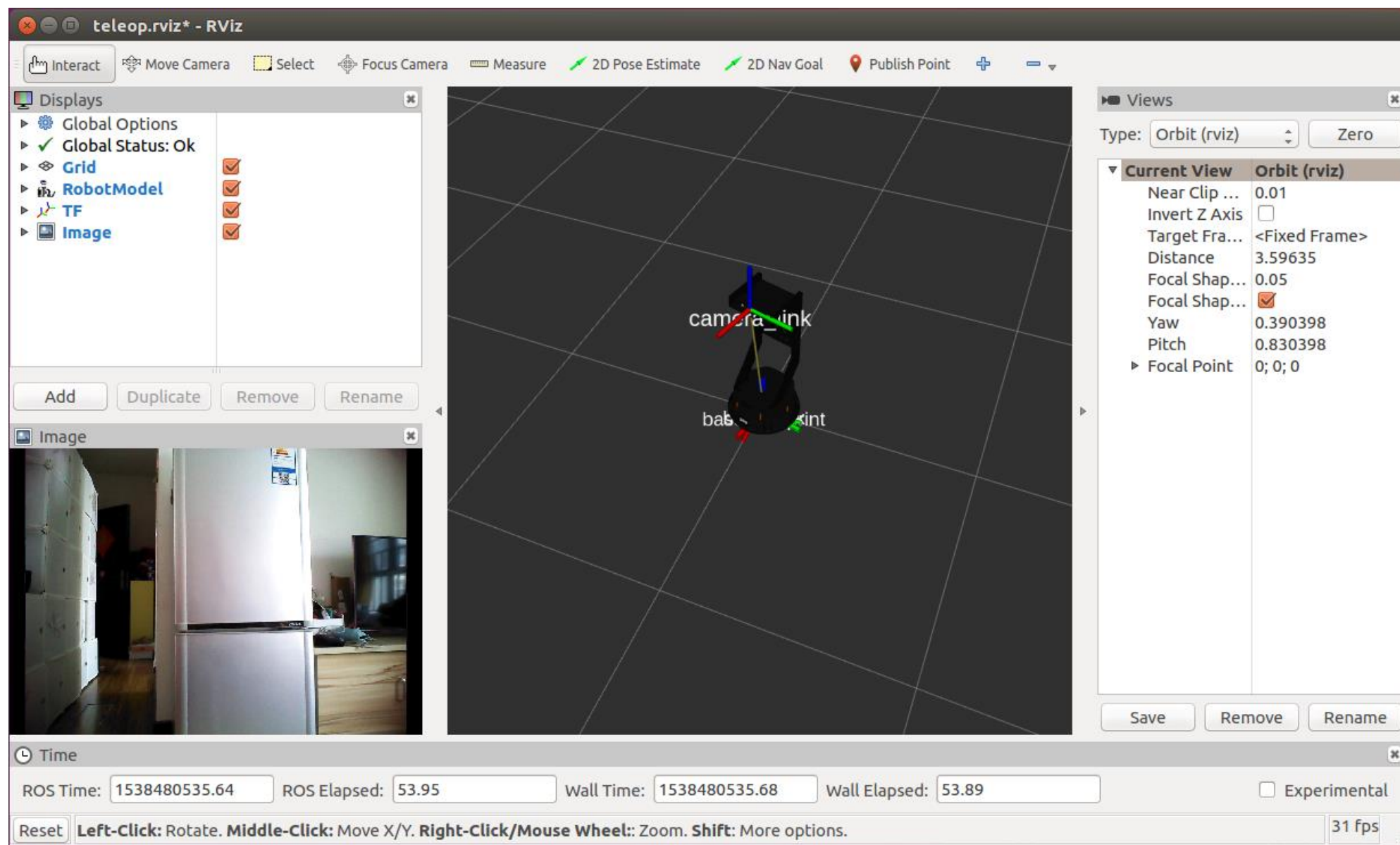
[注意] 当前系统版本 Ubuntu 16.04.5 LTS !

[注意] 当前ROS版本 kinetic !

请输入数字：█

Spark键盘控制

1. Spark机器人简介

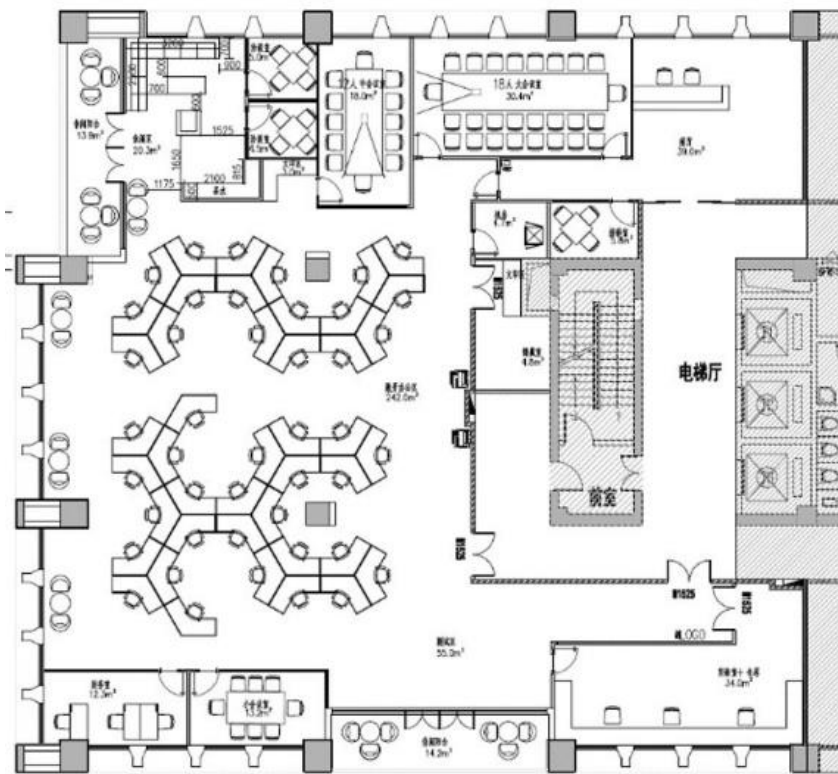


Spark键盘控制

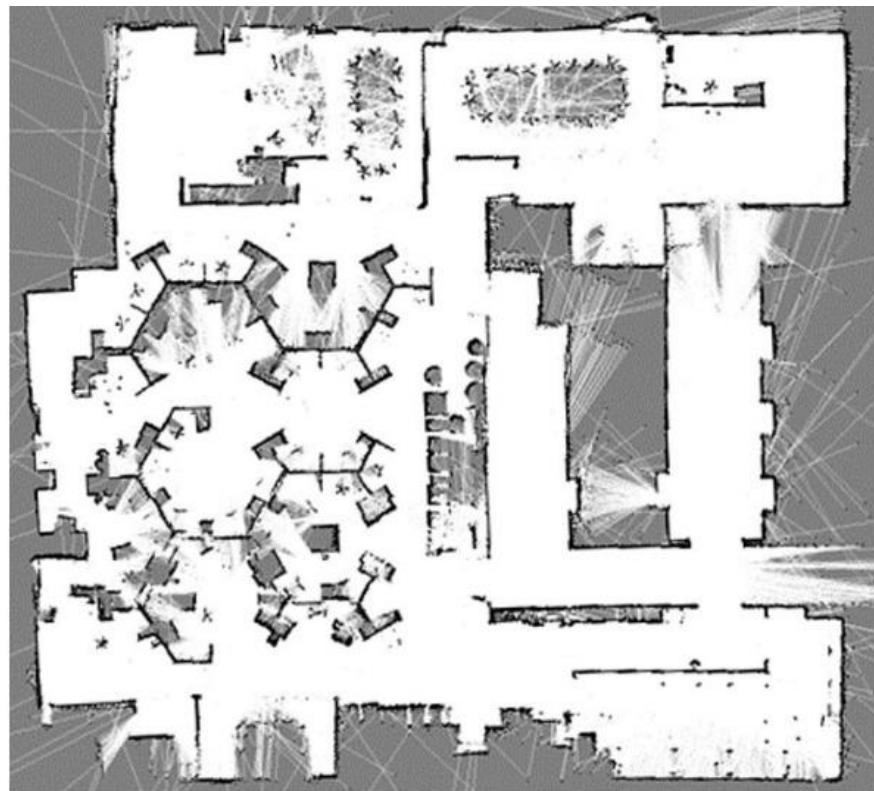
➤ 2. ROS中的SLAM功能包简介

2. ROS中的SLAM功能包简介

SLAM，全称simultaneous localization and mapping，即时定位与地图构建。即机器人自身位置不确定的情况下，在完全未知的环境中创建地图，同时利用地图进行自主定位和导航。



设计图

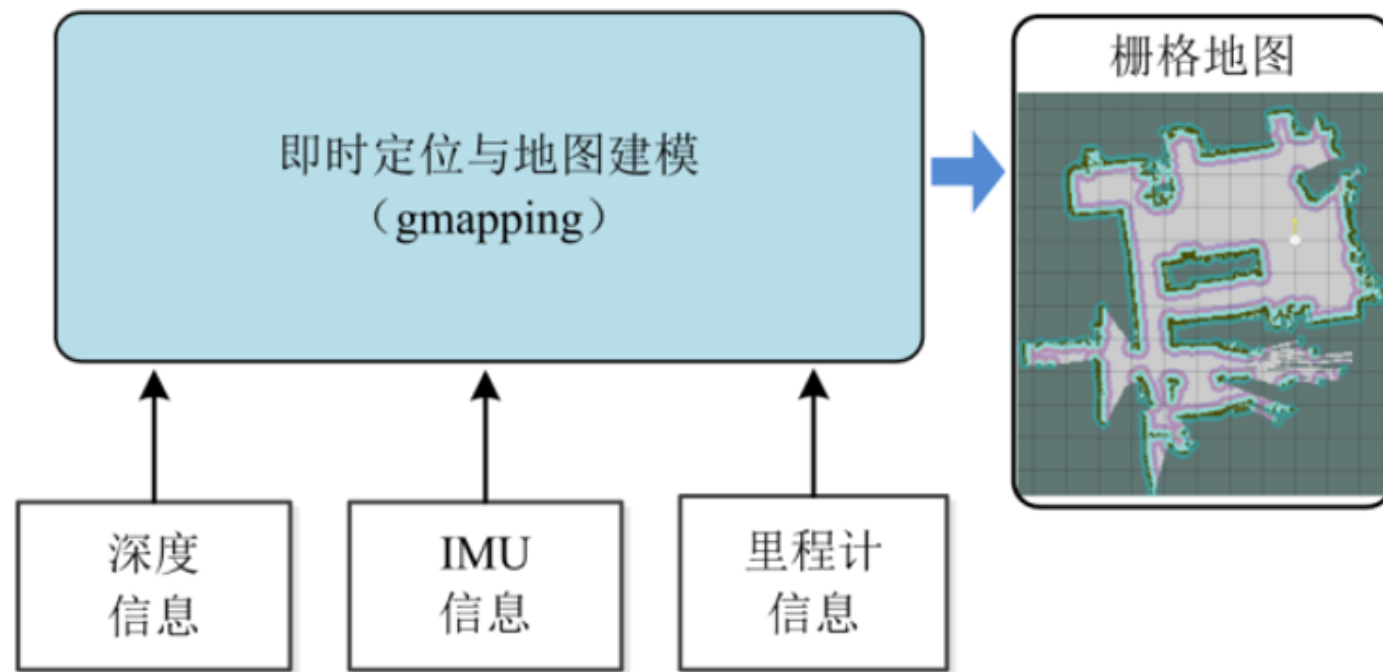


SLAM产生的高精度地图

2. ROS中的SLAM功能包简介

gmapping功能包

- 基于激光雷达
- Rao-Blackwellized 粒子滤波算法
- 二维栅格地图
- 需要机器人提供里程计信息
- OpenSlam开源算法
- 输出地图话题：
nav_msgs/OccupancyGrid。



gmapping功能包的总体框架

2. ROS中的SLAM功能包简介

安装gmapping

\$ sudo apt-get install ros-kinetic-gmapping

gmapping功能包
中的话题和服务

	名称	类型	描述
Topic 订阅	tf	tf/tfMessage	用于激光雷达坐标系，基坐标系，里程计坐标系之间的变换
	scan	sensor_msgs/LaserScan	激光雷达扫描数据
Topic 发布	map_metadata	nav_msgs/MapMetaData	发布地图Meta数据
	map	nav_msgs/OccupancyGrid	发布地图栅格数据
	~entropy	std_msgs/Float64	发布机器人姿态分布熵的估计
Service	dynamic_map	nav_msgs/GetMap	获取地图数据

gmapping功能包
中的TF变换

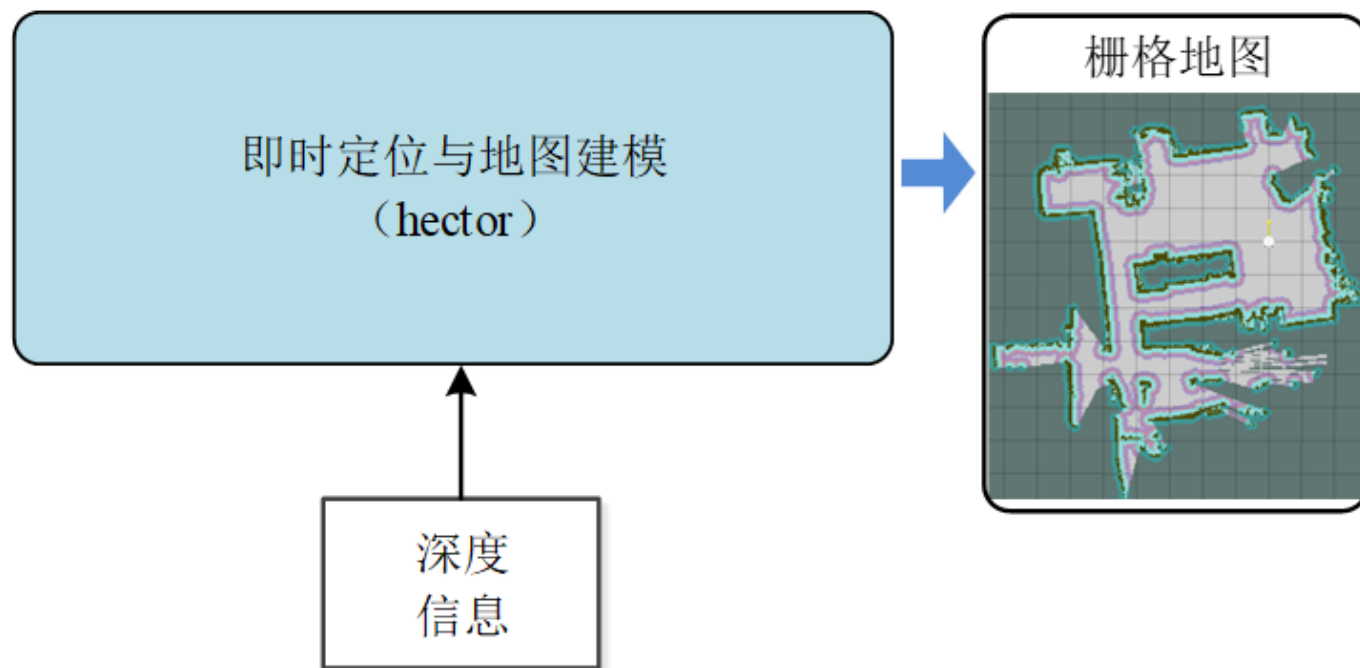
	TF变换	描述
必需的TF变换	<scan frame> → base_link	激光雷达坐标系与基坐标系之间的变换，一般由robot_state_publisher或static_transform_publisher发布
	base_link → odom	基坐标系与里程计坐标系之间的变换，一般由里程计节点发布
发布的TF变换	map → odom	地图坐标系与机器人里程计坐标系之间的变换，估计机器人在地图中的位姿

2. ROS中的SLAM功能包简介

hector_slam功能包

- 基于激光雷达
- 高斯牛顿方法
- 二维栅格地图
- **不需要里程计数据**
- 输出地图话题：

nav_msgs/OccupancyGrid



hector_slam功能包的总体框架

2. ROS中的SLAM功能包简介

安装

hector_slam

`$ sudo apt-get install ros-kinetic-hector-slam`

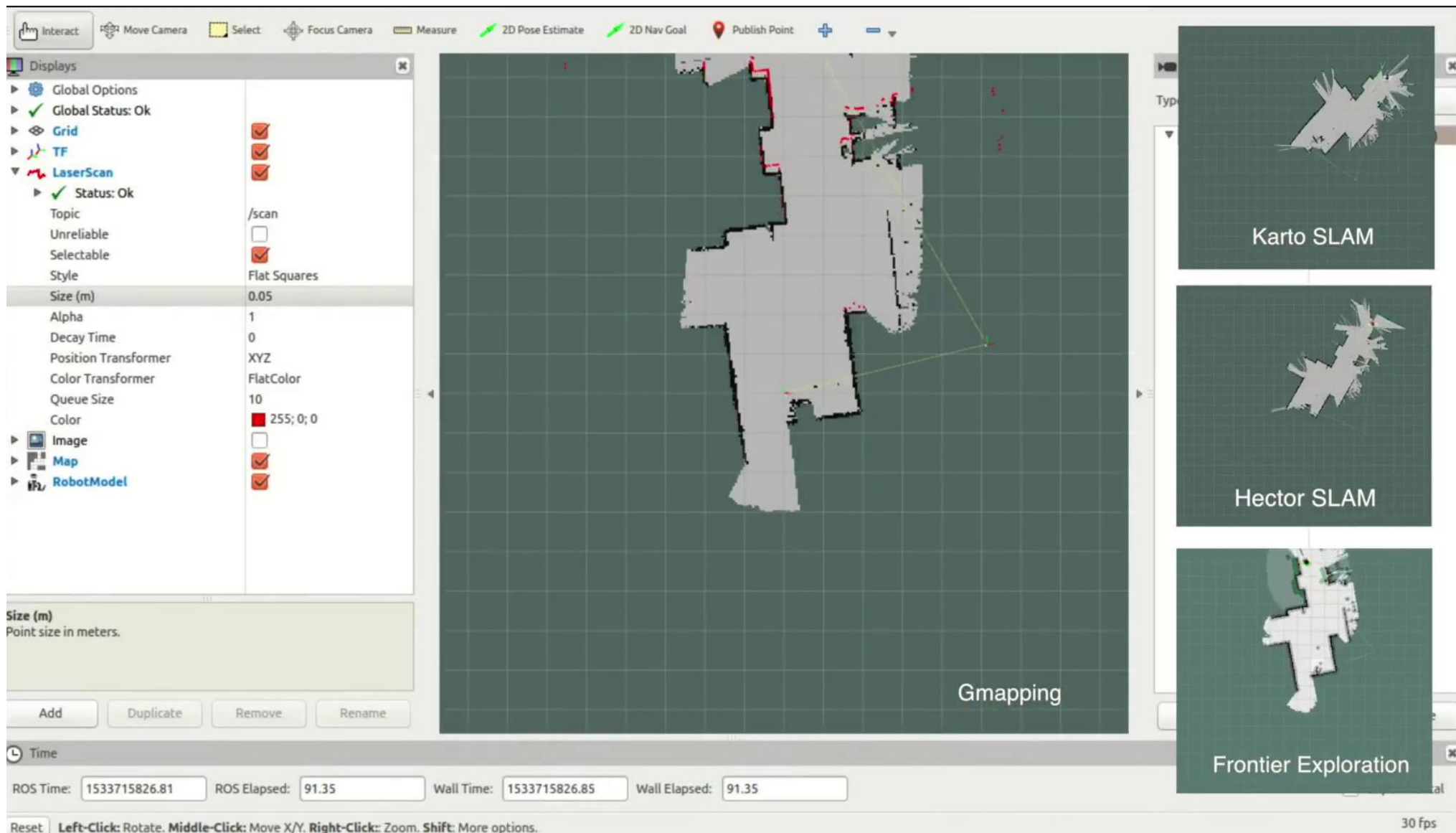
hector功能包中的话题和服务

	名称	类型	描述
Topic 订阅	scan	sensor_msgs/LaserScan	激光雷达扫描的深度数据
	<u>syscommand</u>	std_msgs/String	系统命令。如果字符串等于“reset”，地图和机器人姿态重置为初始状态
Topic 发布	<u>map_metadata</u>	nav_msgs/MapMetaData	发布地图Meta数据
	map	nav_msgs/OccupancyGrid	发布地图栅格数据
	slam_out_pose	geometry_msgs/PoseStamped	估计的机器人位姿（没有协方差）
	poseupdate	geometry_msgs/ PoseWithCovarianceStamped	估计的机器人位姿（具有高斯估计的不确定性）
Service	dynamic_map	nav_msgs/GetMap	获取地图数据

hector功能包中的TF变换

	TF变换	描述
必需的TF 变换	<scan frame> → <u>base_link</u>	激光雷达坐标系与基坐标系之间的变换，一般由 <u>robot state publisher</u> 或者 <u>static transform publisher</u> 发布
发布的TF 变换	map → <u>odom</u>	地图坐标系与机器人里程计坐标系之间的变换，估计机器人在地图中的位姿

2. ROS中的SLAM功能包简介



Spark机器人SLAM演示

2. ROS中的SLAM功能包简介

```
→ spark git:(master) x ./onekey.sh
SPARK 一键安装管理脚本 [v1.1.0]
---- J.xiao | www.nxrobo.com ----
```

请根据右侧的功能说明选择相应的序号。

注意：101~103为相关环境的安装与设置，如果已执行过，不要再重复执行。

0. 单独编译 SPARK

1. 让机器人动起来
2. 远程（手机APP）控制 SPARK
3. 让 SPARK跟着你走
4. 让 SPARK使用激光雷达绘制地图
5. 让 SPARK使用深度摄像头绘制地图
6. 让 SPARK使用激光雷达进行导航
7. 让 SPARK使用深度摄像头进行导航
8. 机械臂与摄像头标定
9. 让 SPARK通过机械臂进行视觉抓取
10. 使用tensorflow进行物品检测
11. 语音移动控制
12. 微信移动控制

100. 问题反馈
101. 完整安装
102. 单独安装 ROS环境
103. 单独安装 SPARK依赖

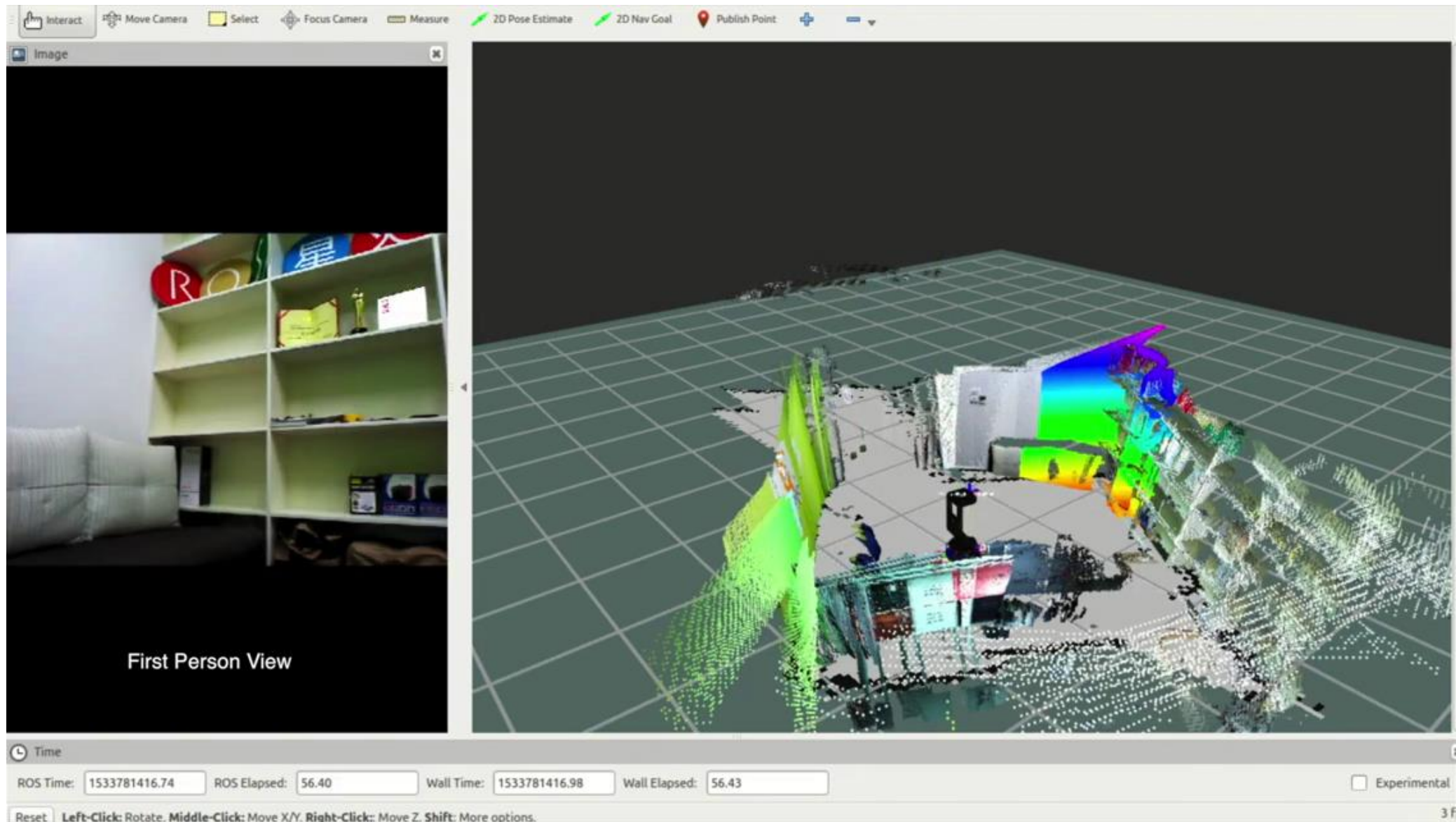
[注意] 当前系统版本 Ubuntu 16.04.5 LTS !

[注意] 当前ROS版本 kinetic !

请输入数字：█

Spark SLAM

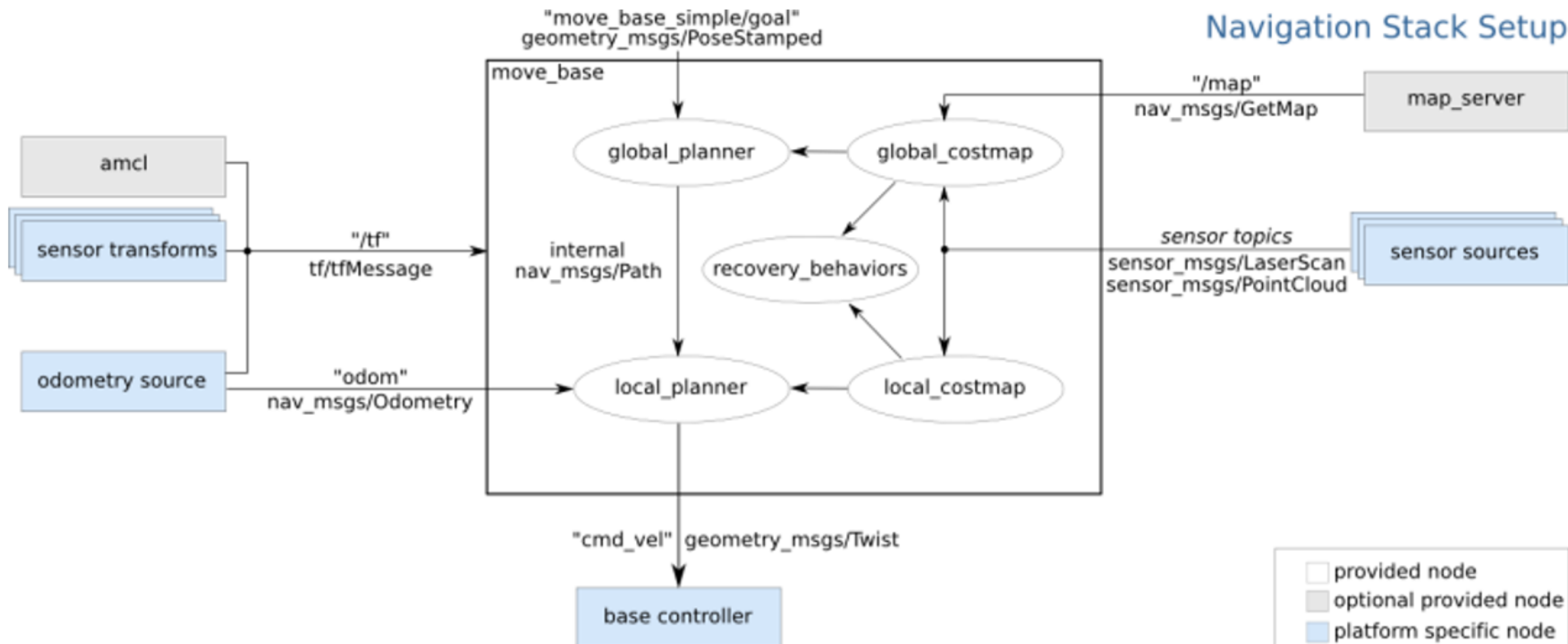
2. ROS中的SLAM功能包简介



Spark机器人3D SLAM演示

➤ 3. ROS导航框架简介

3. ROS导航框架简介



基于move_base的导航框架

(`$ sudo apt-get install ros-kinetic-navigation`)

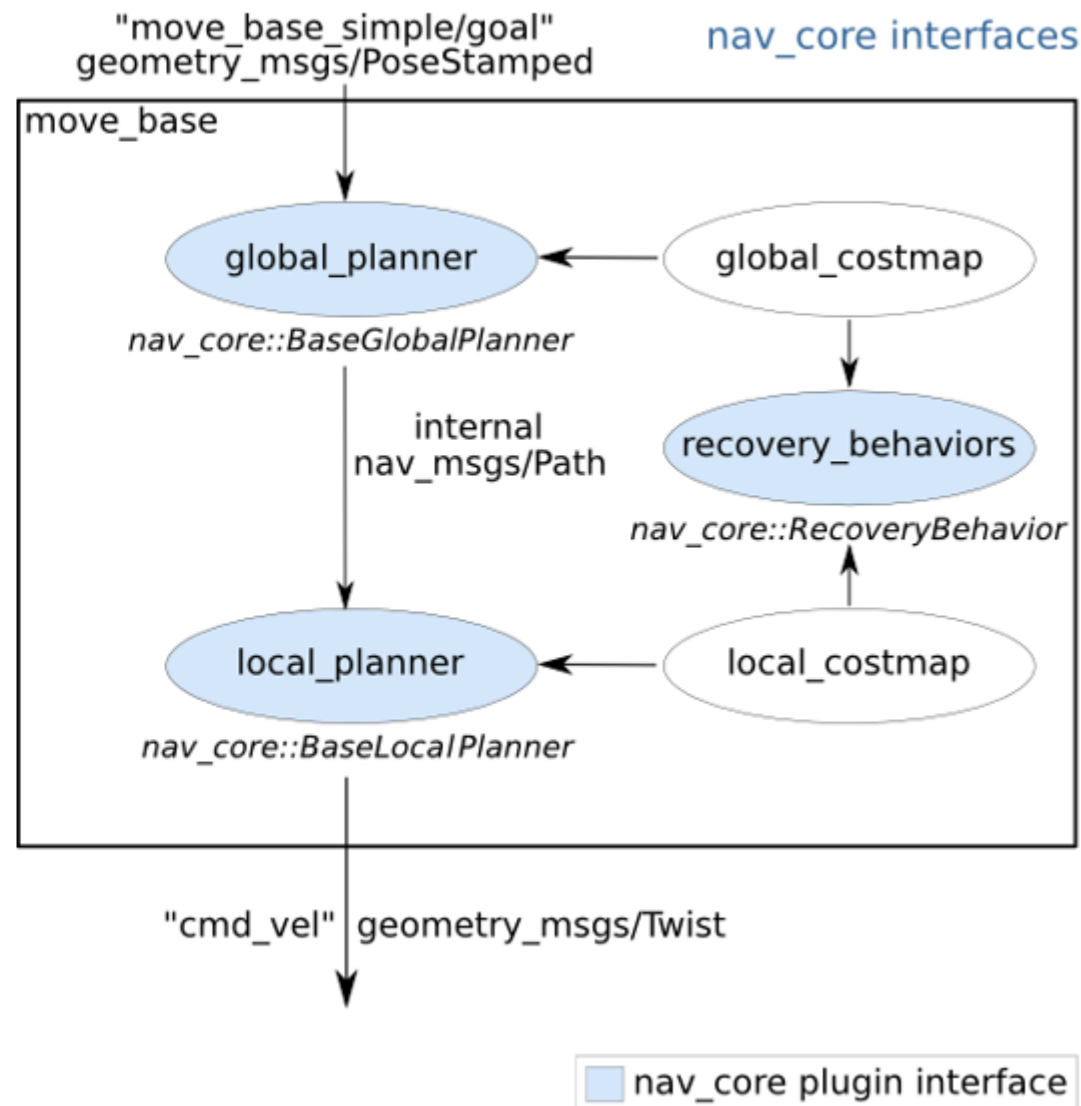
3. ROS导航框架简介

➤ 全局路径规划 (global planner)

- 全局最优路径规划
- Dijkstra或A*算法

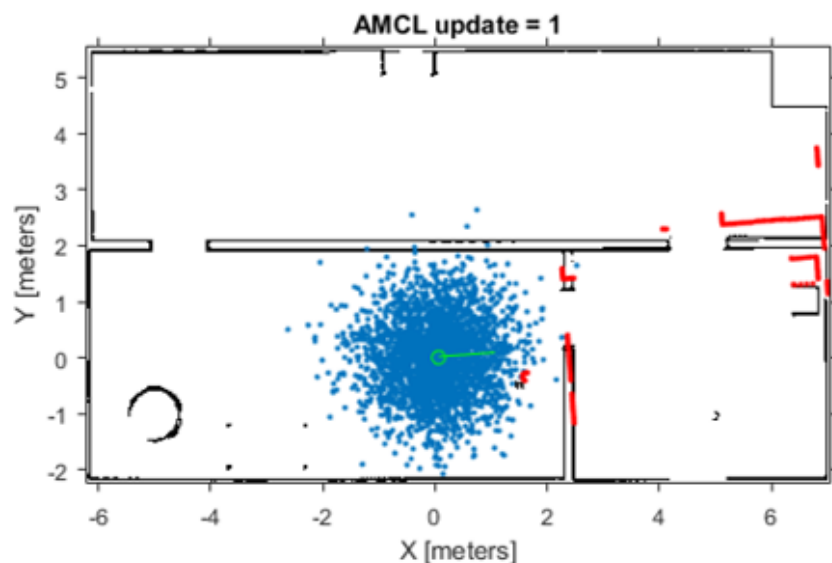
➤ 本地实时规划 (local planner)

- 规划机器人每个周期内的线速度、角速度，使之尽量符合全局最优路径。
- 实时避障
- Trajectory Rollout 和 Dynamic Window Approaches算法
- 搜索躲避和行进的多条路径，综合各评价标准选取最优路径



3. ROS导航框架简介

- 蒙特卡罗定位方法
- 二维环境定位
- 针对已有地图使用粒子滤波器跟踪一个机器人的姿态

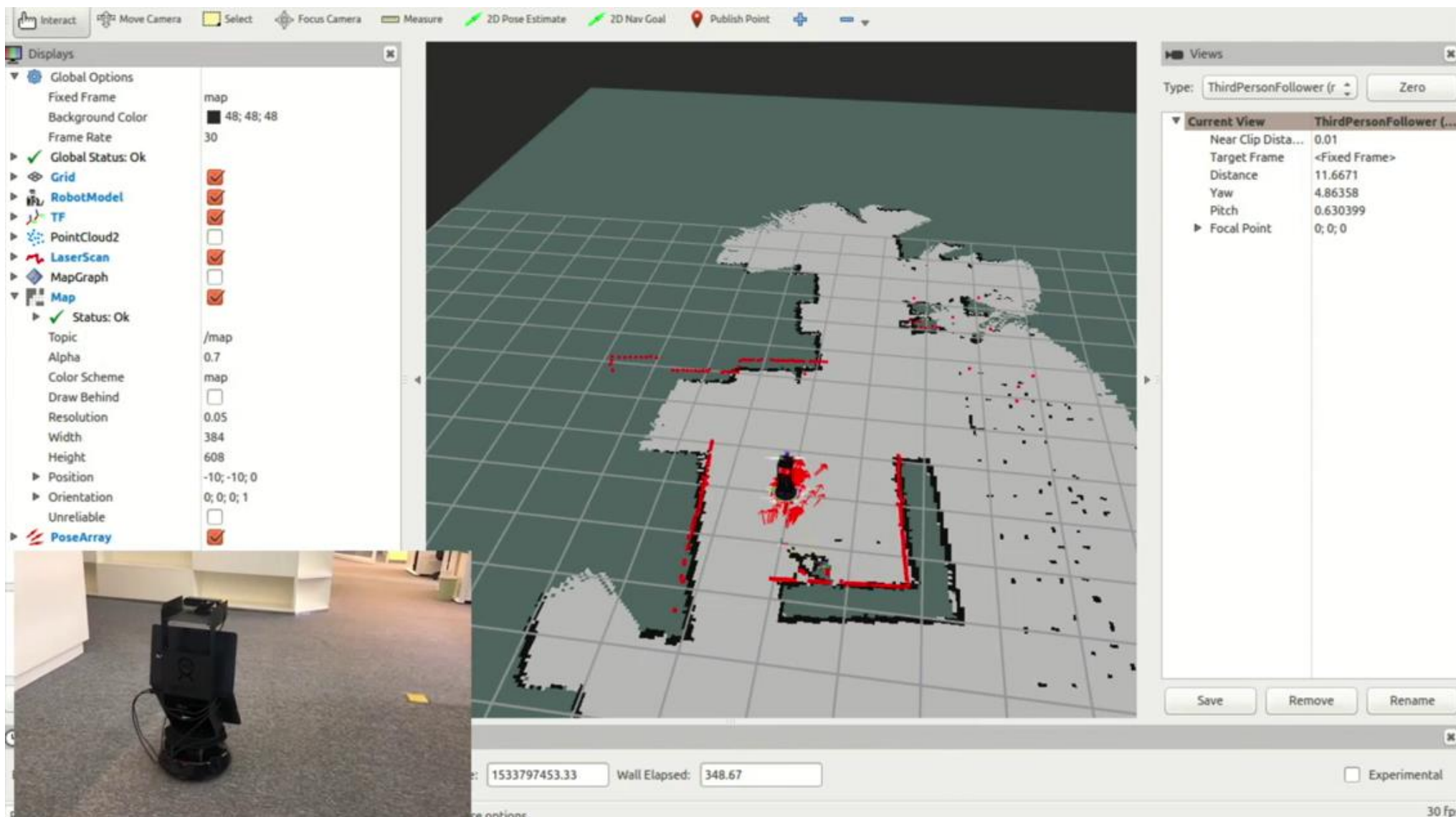


amcl功能包中的话题和服务

	名称	类型	描述
Topic 订阅	scan	sensor_msgs/LaserScan	激光雷达数据
	tf	tf/tfMessage	坐标变换信息
	initialpose	geometry_msgs/ PoseWithCovarianceSta mped	用来初始化粒子滤波器的均值和协方差
	map	nav_msgs/OccupancyGr id	use_map_topic参数设置时，amcl订 阅map话题以获取地图数据，用于激光 定位
Topic 发布	amcl_pose	geometry_msgs/ PoseWithCovarianceSta mped	机器人在地图中的位姿估计，带有协方 差信息
	particlecloud	geometry_msgs/PoseAr ray	粒子滤波器维护的位姿估计集合
	tf	tf/tfMessage	发布从odom（可以使用参数 ~odom_frame_id进行重映射）到map 的转换
Service	global_localizat ion	std_srvs/Empty	初始化全局定位，所有粒子被随机撒在 地图上的空闲区域
	request_nomot ion_update	std_srvs/Empty	手动执行更新并发布更新的粒子
Services Called	static_map	nav_msgs/GetMap	amcl调用该服务获取地图数据

具体算法可参考：《概率机器人》

3. ROS导航框架简介



Spark机器人导航演示

3. ROS导航框架简介

```
→ spark git:(master) x ./onekey.sh
SPARK 一键安装管理脚本 [v1.1.0]
---- J.xiao | www.nxrobo.com ----
```

请根据右侧的功能说明选择相应的序号。

注意：101~103为相关环境的安装与设置，如果已执行过，不要再重复执行。

0. 单独编译 SPARK

1. 让机器人动起来
2. 远程（手机APP）控制 SPARK
3. 让 SPARK跟着你走
4. 让 SPARK使用激光雷达绘制地图
5. 让 SPARK使用深度摄像头绘制地图
6. 让 SPARK使用激光雷达进行导航
7. 让 SPARK使用深度摄像头进行导航
8. 机械臂与摄像头标定
9. 让 SPARK通过机械臂进行视觉抓取
10. 使用tensorflow进行物品检测
11. 语音移动控制
12. 微信移动控制

100. 问题反馈
101. 完整安装
102. 单独安装ROS环境
103. 单独安装SPARK依赖

[注意] 当前系统版本 Ubuntu 16.04.5 LTS !

[注意] 当前ROS版本 kinetic !

请输入数字：█

Spark 导航

Thank you!