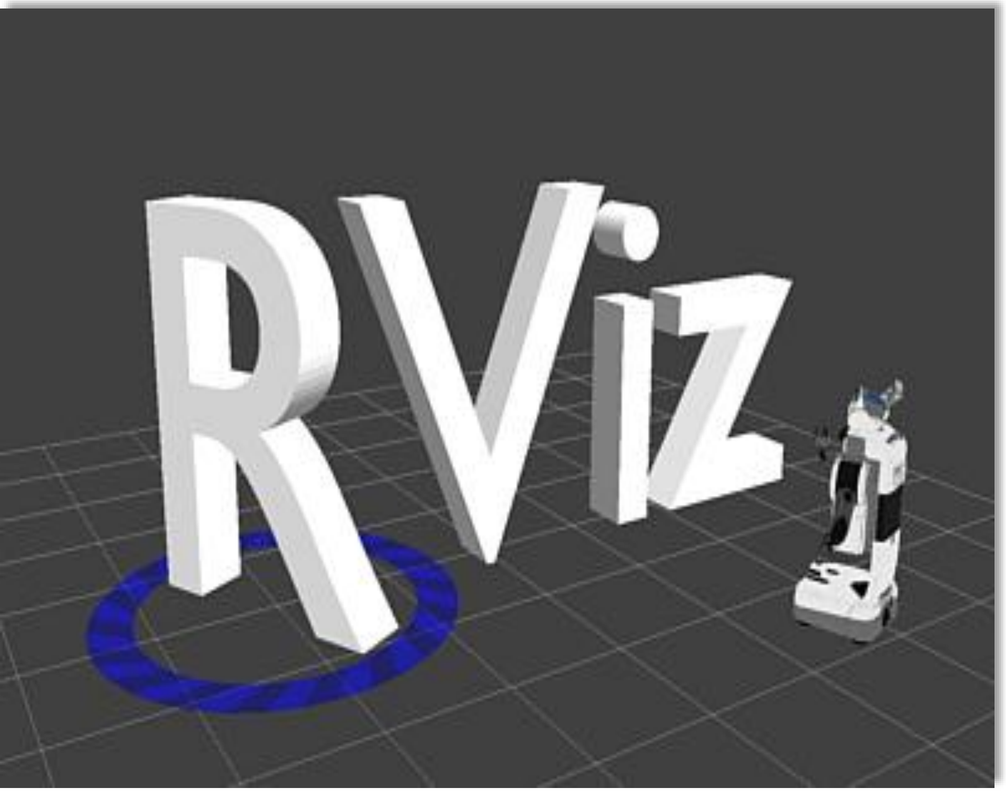


ROS可视化——rviz

主讲人：胡春旭
时　间：2017年7月24日
邮　箱：huchunxu@aigalaxy.com
古月居：http://www.guyuehome.com

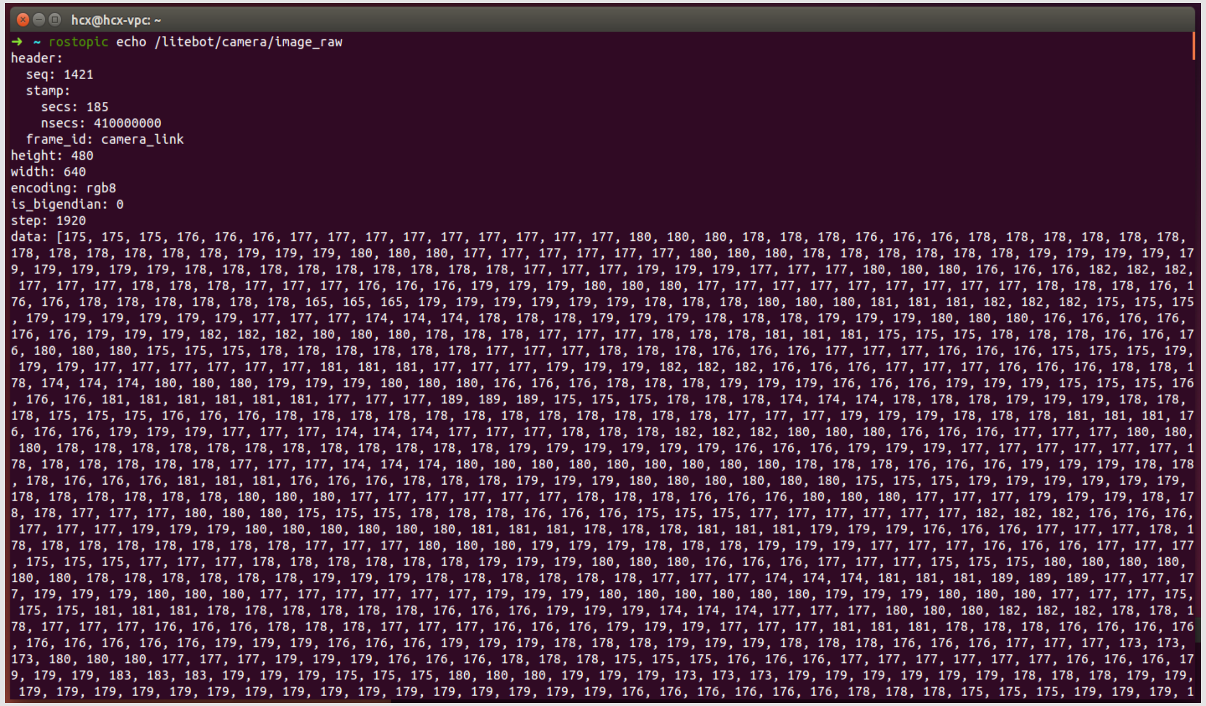
星河智能
AIgalaxy

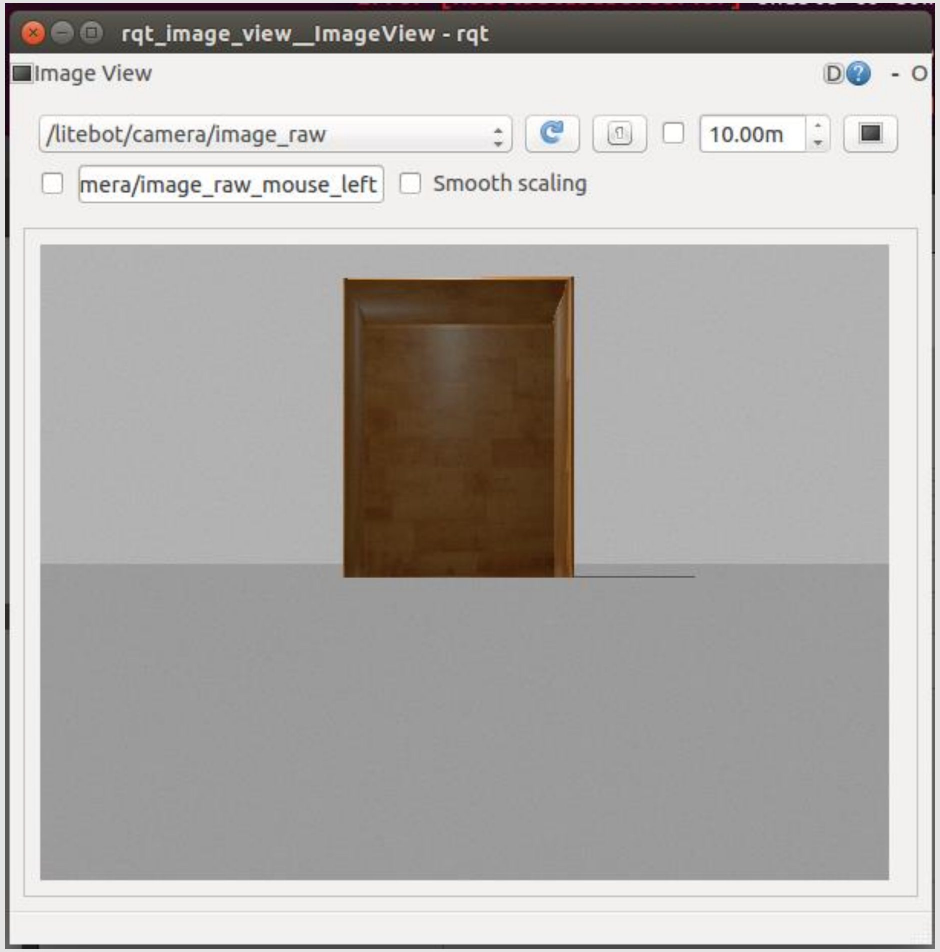
目录 Contents

- Why-为什么要用rviz
- What-什么是rviz
- How-如何使用rviz

星河智能 AIgalaxy

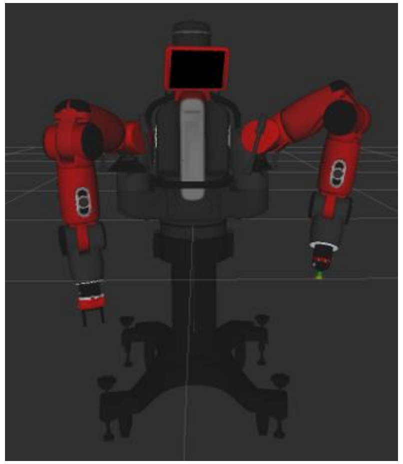
Why-数据可视化



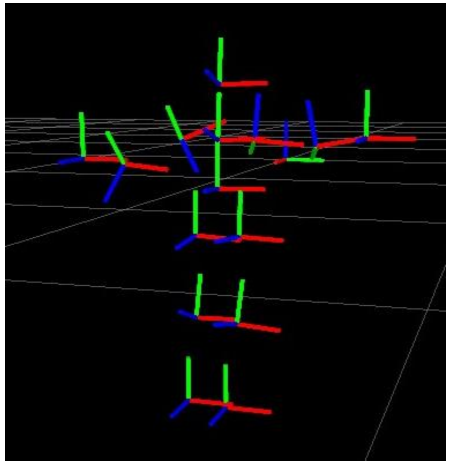


同样是一帧图像

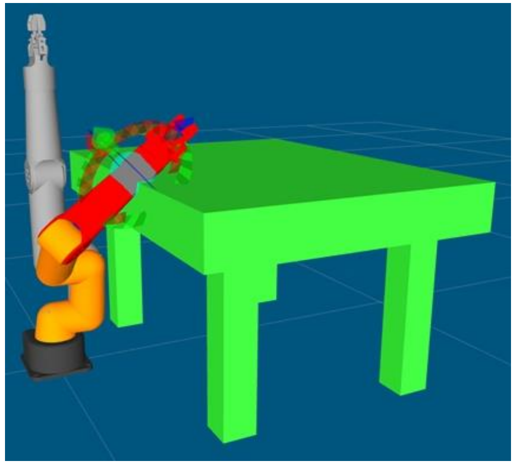
Why-数据可视化



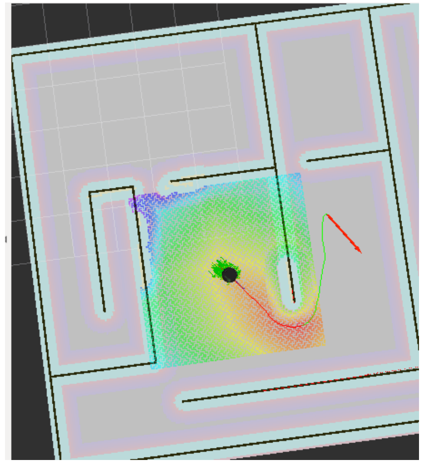
机器人模型



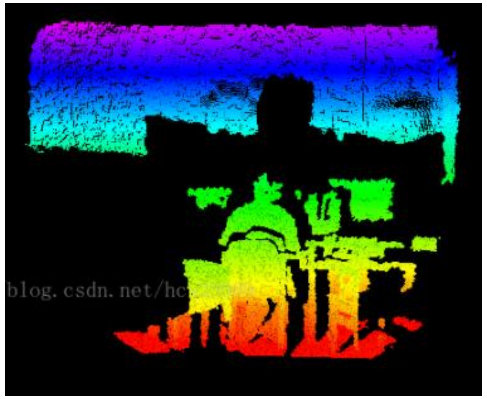
坐标



运动规划



导航



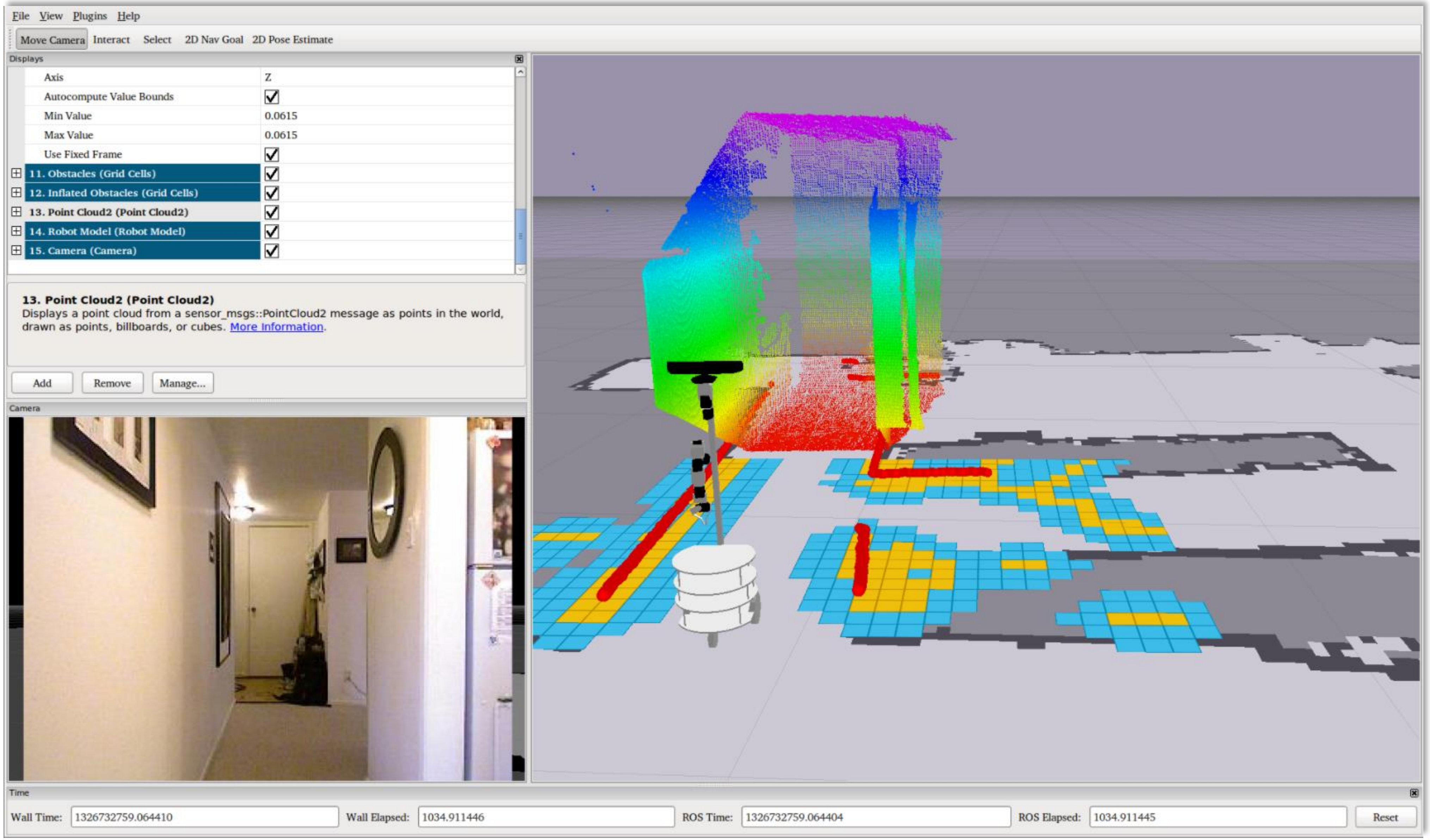
点云

图像

SLAM

星河智能 AIgalaxy

Why-数据可视化平台



星河智能 AIgalaxy

What-rviz is ...

Rviz是一款**三维可视化工具**，可以很好的兼容基于ROS软件框架的机器人平台。

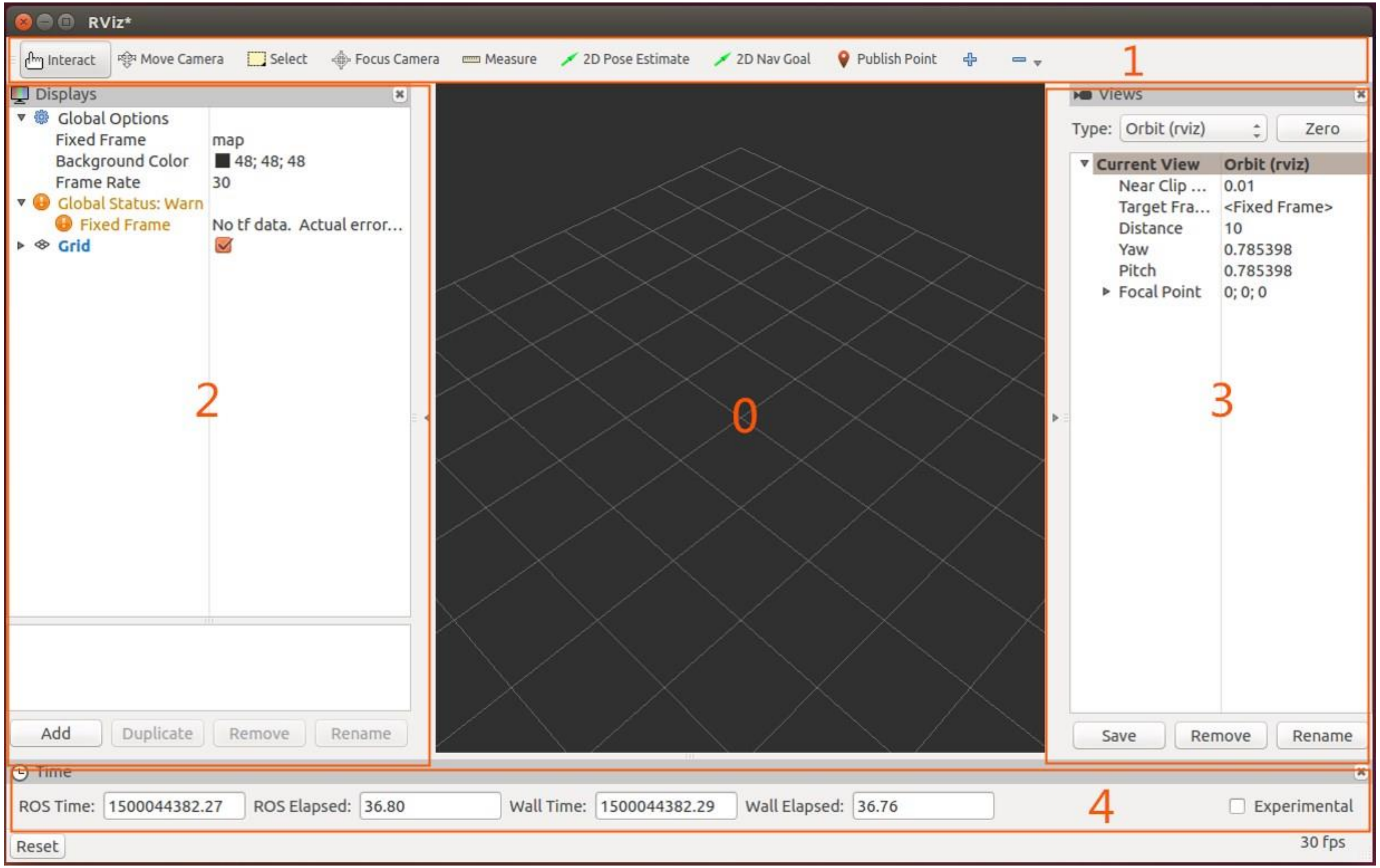
- 在rviz中，可以使用**可扩展标记语言XML**对机器人、周围物体等任何实物进行尺寸、质量、位置、材质、关节等属性的描述，并且在界面中呈现出来。
- 同时，rviz还可以通过**图形化的方式**，实时显示机器人传感器的信息、机器人的运动状态、周围环境的变化等信息。
- 总而言之，rviz通过机器人模型参数、机器人发布的传感信息等数据，为用户进行所有**可监测信息的图形化显示**。用户和开发者也可以在rviz的控制界面下，通过按钮、滑动条、数值等方式，控制机器人的行为。

What-介绍视频

官方介绍：https://youtu.be/i--Sd4xH9ZE

What-界面布局

- 0 ：3D视图区
- 1 ：工具栏
- 2 ：显示项列表
- 3 ：视角设置区
- 4 ：时间显示区



星河智能 AIgalaxy

What-显示插件

- 坐标轴
- 摄像头
- 网格
- 图像
- 标记
- 激光
- 地图
- 路径
- 位姿
- 点
- 点云
- 里程计
- 坐标
- 机器人模型

……

Name	Description	Messages Used
Axes	Displays a set of Axes	
Effort	Shows the effort being put into each revolute joint of a robot.	sensor_msgs/JointStates
Camera	Creates a new rendering window from the perspective of a camera, and overlays the image on top of it.	sensor_msgs/Image, sensor_msgs/CameraInfo
Grid	Displays a 2D or 3D grid along a plane	
Grid Cells	Draws cells from a grid, usually obstacles from a costmap from the navigation stack.	nav_msgs/GridCells
Image	Creates a new rendering window with an Image. Unlike the Camera display, this display does not use a CameraInfo. *Version: Diamondback+*	sensor_msgs/Image
InteractiveMarker	Displays 3D objects from one or multiple Interactive Marker servers and allows mouse interaction with them. *Version: Electric+*	visualization_msgs/InteractiveMarker
Laser Scan	Shows data from a laser scan, with different options for rendering modes, accumulation, etc.	sensor_msgs/LaserScan
Map	Displays a map on the ground plane.	nav_msgs/OccupancyGrid
Markers	Allows programmers to display arbitrary primitive shapes through a topic	visualization_msgs/Marker, visualization_msgs/MarkerArray
Path	Shows a path from the navigation stack.	nav_msgs/Path
Point	Draws a point as a small sphere.	geometry_msgs/PointStamped
Pose	Draws a pose as either an arrow or axes.	geometry_msgs/PoseStamped
Pose Array	Draws a "cloud" of arrows, one for each pose in a pose array	geometry_msgs/PoseArray
Point Cloud(2)	Shows data from a point cloud, with different options for rendering modes, accumulation, etc.	sensor_msgs/PointCloud, sensor_msgs/PointCloud2
Polygon	Draws the outline of a polygon as lines.	geometry_msgs/Polygon
Odometry	Accumulates odometry poses from over time.	nav_msgs/Odometry
Range	Displays cones representing range measurements from sonar or IR range sensors. *Version: Electric+*	sensor_msgs/Range
RobotModel	Shows a visual representation of a robot in the correct pose (as defined by the current TF transforms).	
TF	Displays the tf transform hierarchy.	
Wrench	Draws a wrench as arrow (force) and arrow + circle (torque)	geometry_msgs/WrenchStamped
Oculus	Renders the RViz scene to an Oculus headset	

How-安装

安装

rviz 已经集成在桌面完整版的ROS系统当中，所以如果你已经成功安装了桌面完整版的ROS，可以直接跳过这一步骤，否则，请使用如下命令进行安装：

```
sudo apt-get install ros-indigo-rviz
```

执行

执行安装完成后，在两个终端中分别运行如下指令，即可启动rviz主界面：

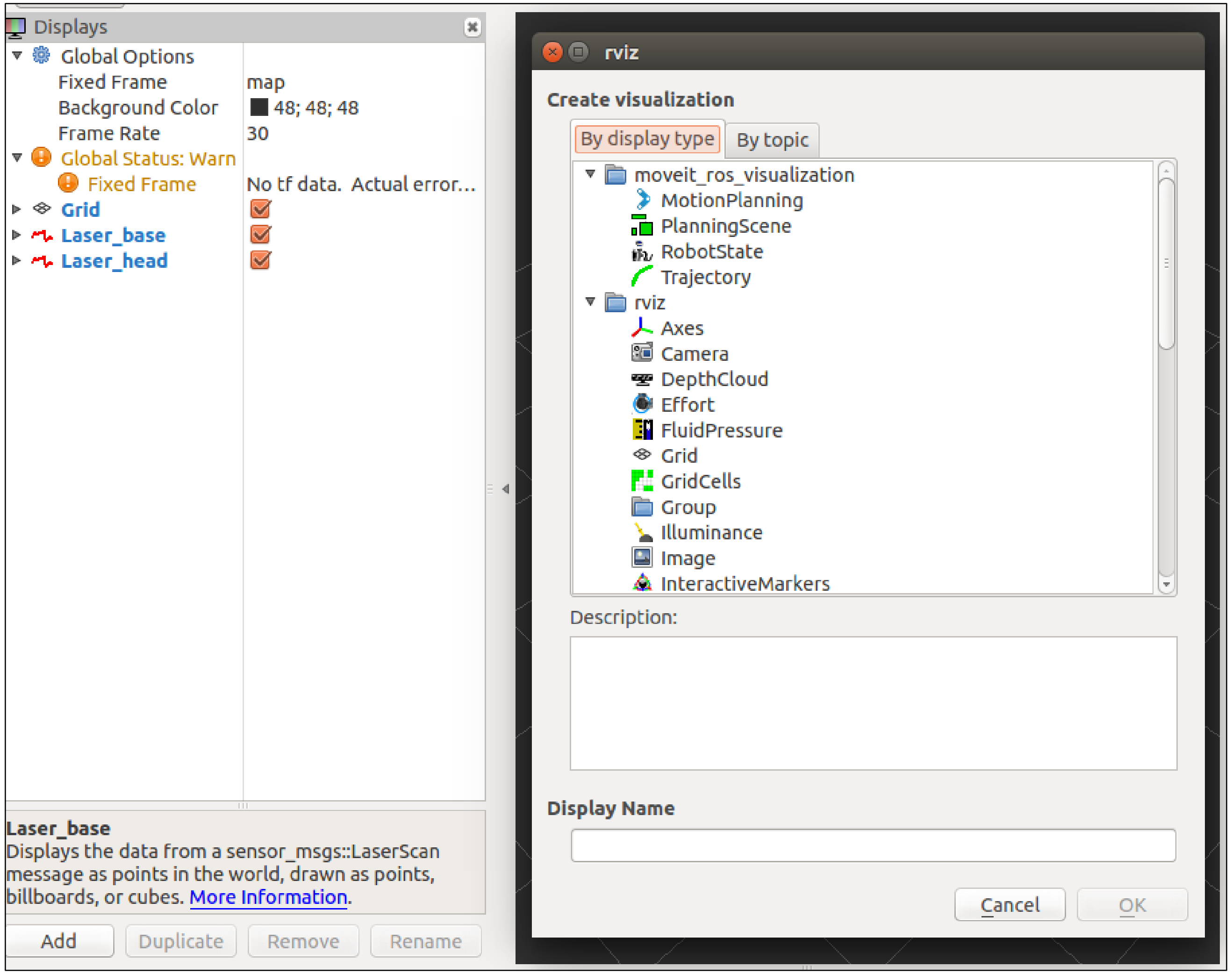
```
roscore
```

```
rosrun rviz rviz
```

How-数据可视化

- **前提** - 要有数据（ROS消息）
- **点击** - 显示项列表“Add”按键
- **选择** - 需要的显示插件
- **选填** - “Description”和“Name”

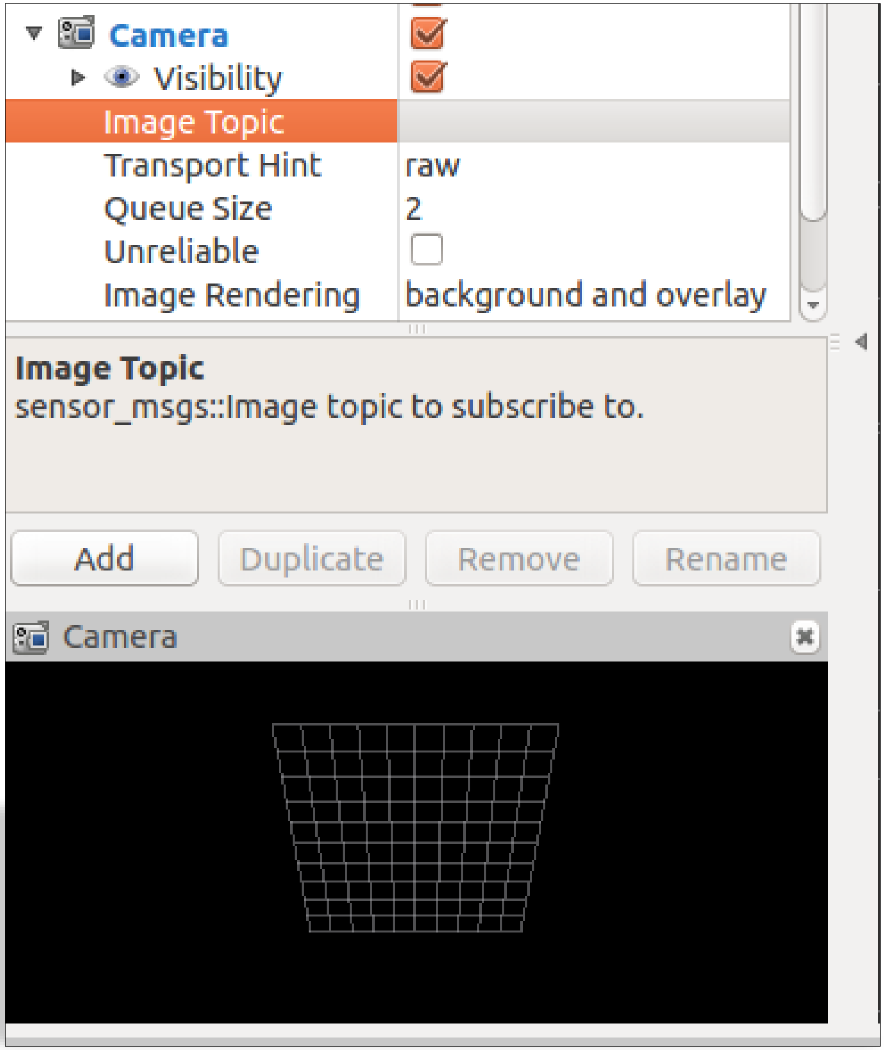
例如：显示两个激光传感器的数据，我们可以分别添加两个“LaserScan”类型的数据，命名为“Laser_base”和“Laser_head”进行显示。



How-数据可视化

设置Topic - 订阅话题消息数据

订阅成功 - 视图区显示可视化后的数据

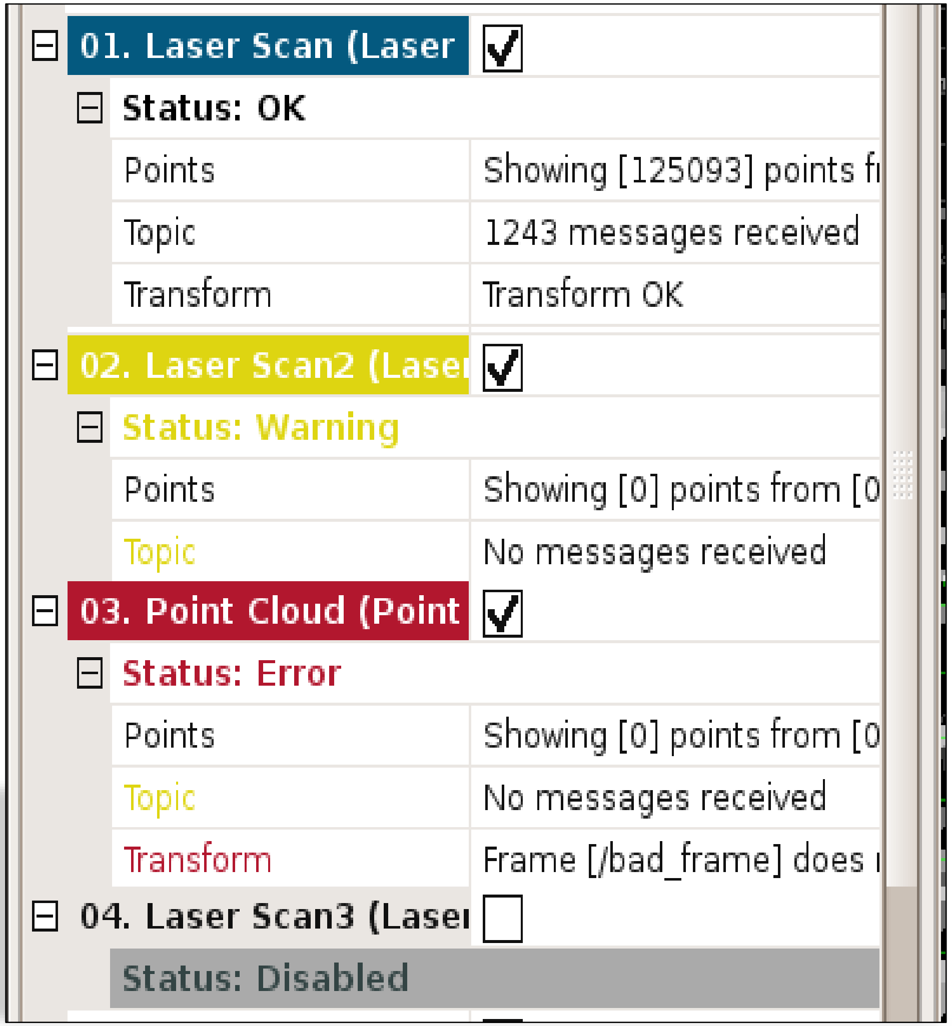


How-数据可视化

订阅失败 - 检查属性区域的“Status”状态

四种状态：OK/Warning /Error/Disabled

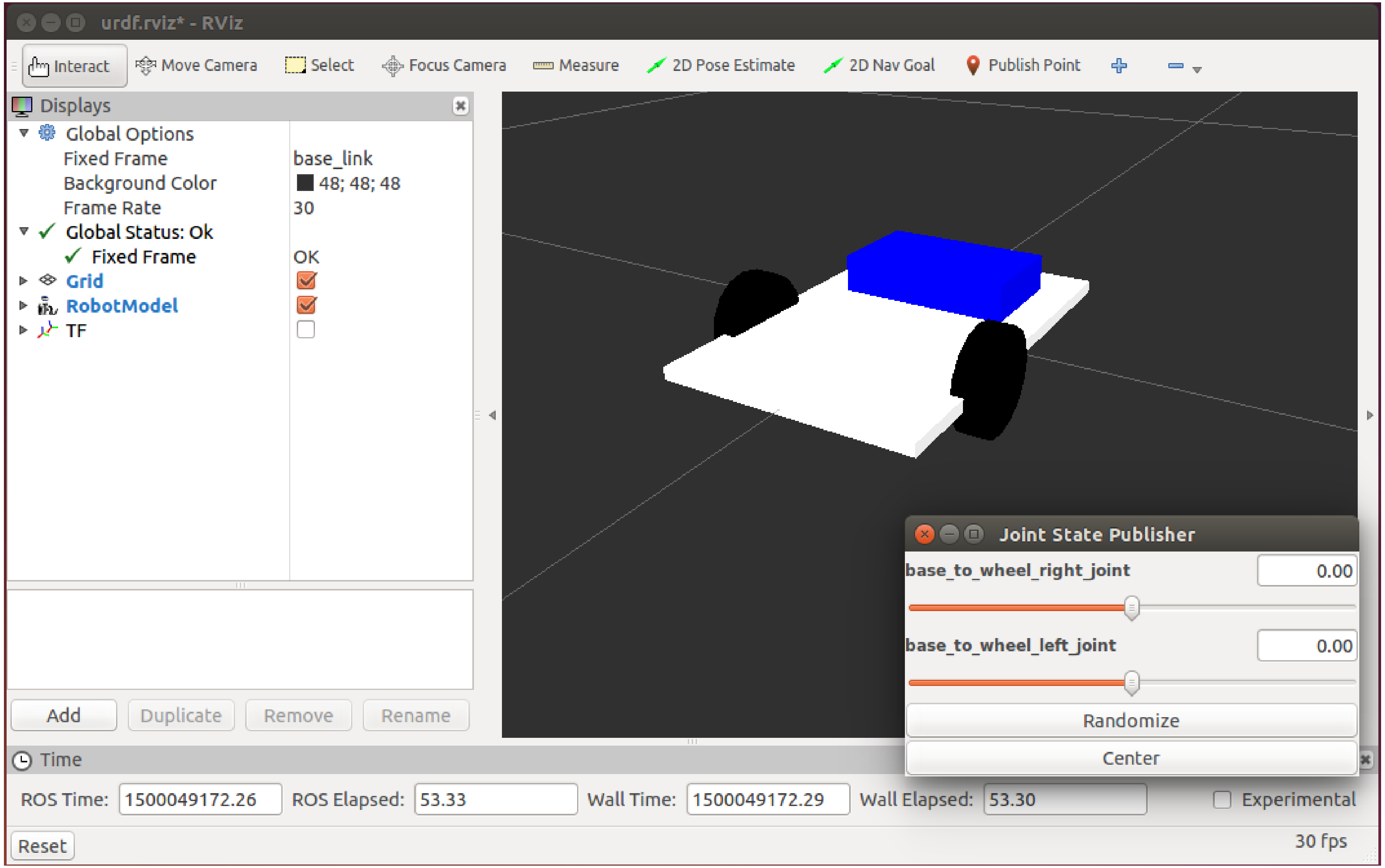
检查 - 检查数据是否正常发布



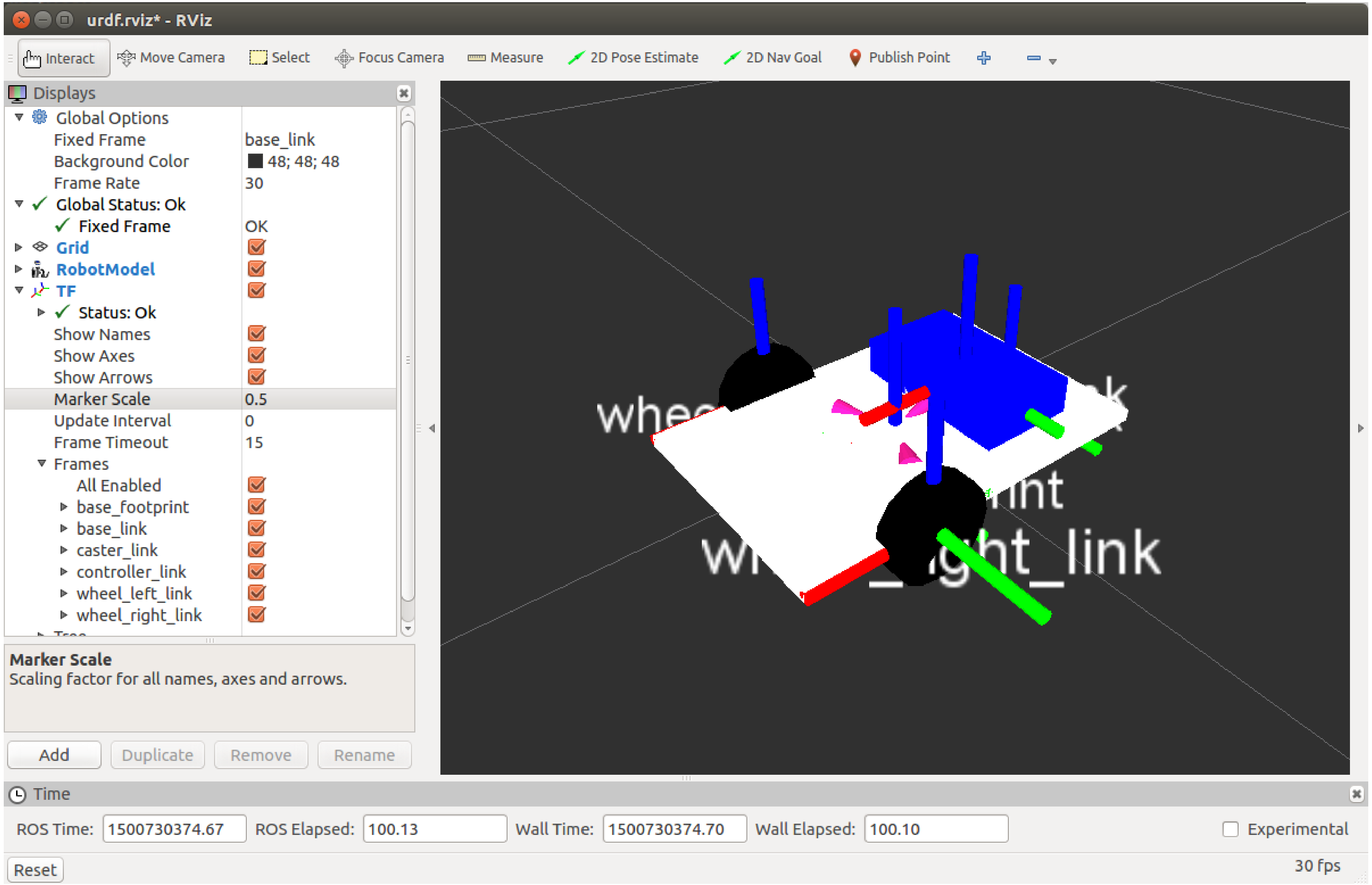
星河智能 AIgalaxy

How-以LiteBot为例

显示机器人模型

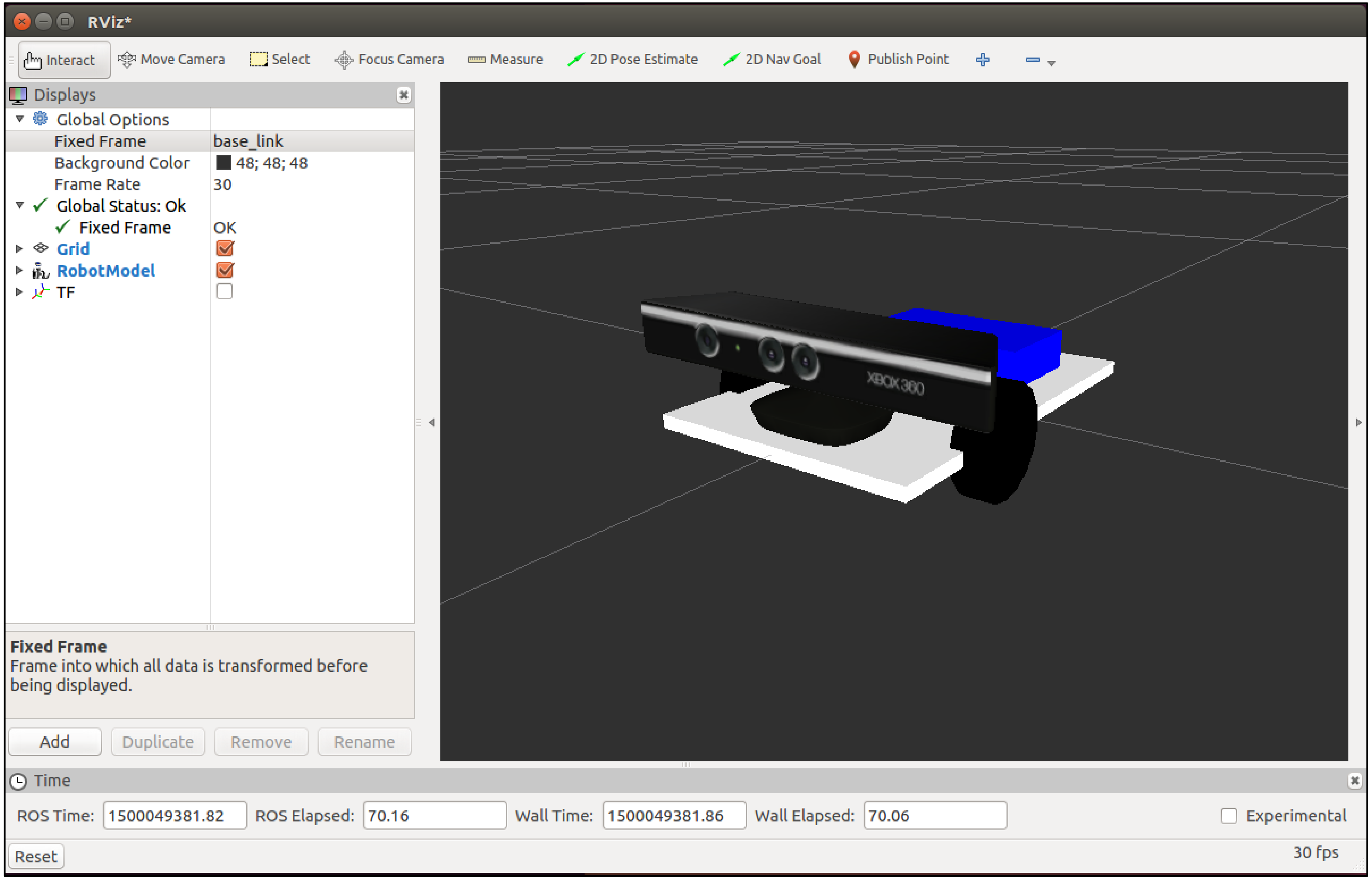


How-以LiteBot为例



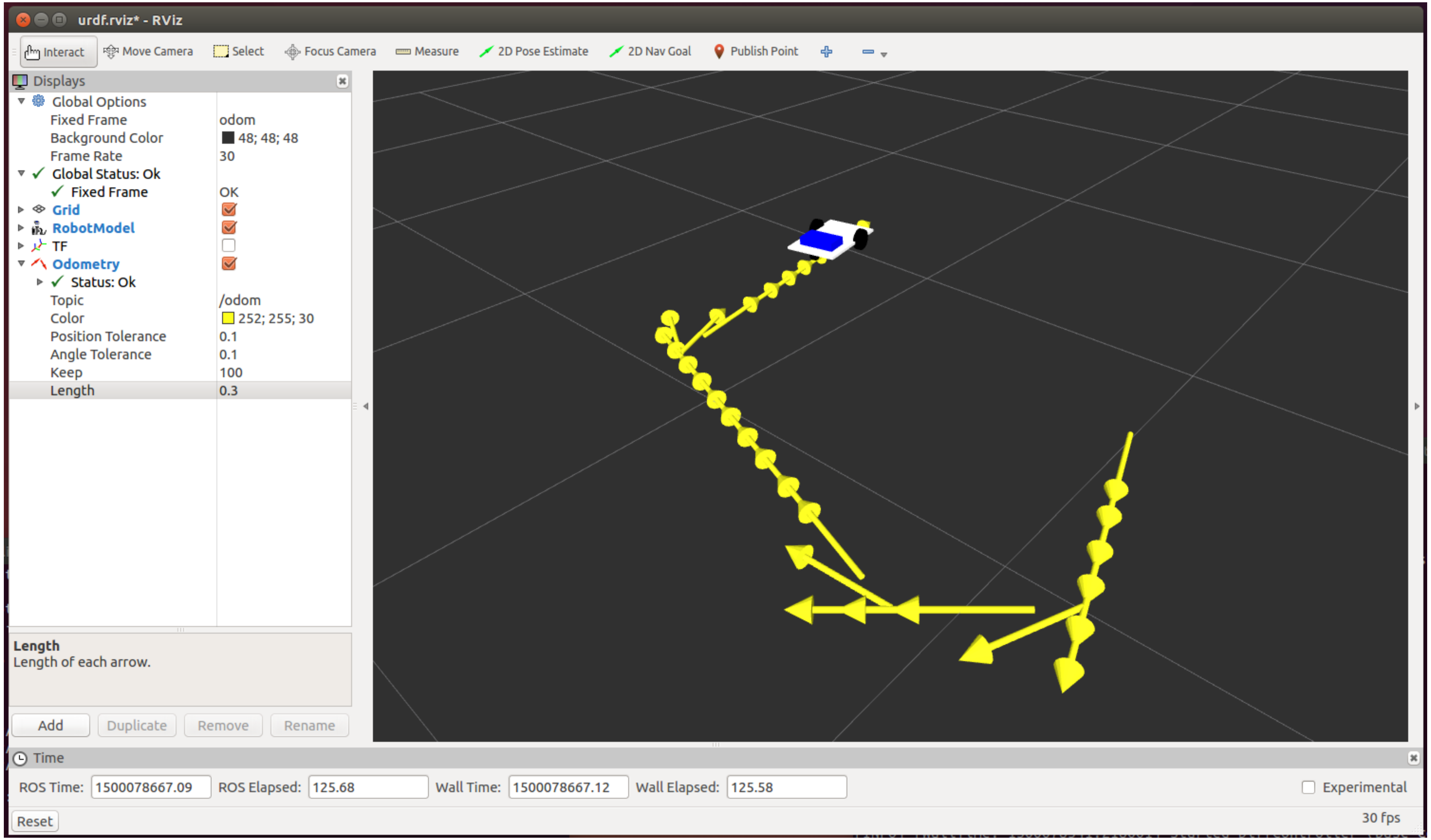
显示坐标

How-以LiteBot为例



加入传感器

How-以LiteBot为例

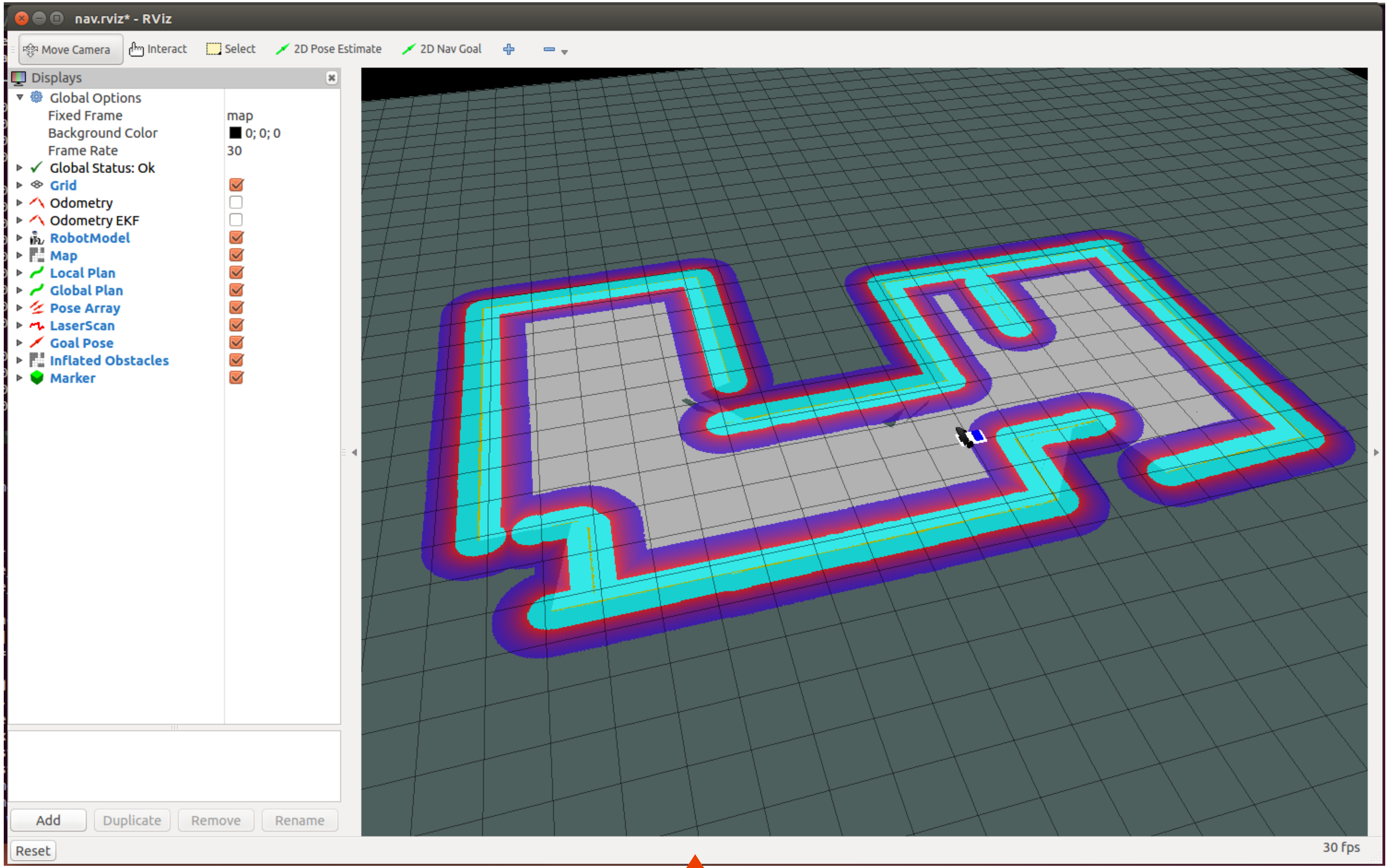


▲

结合arbotix实现机器人仿真

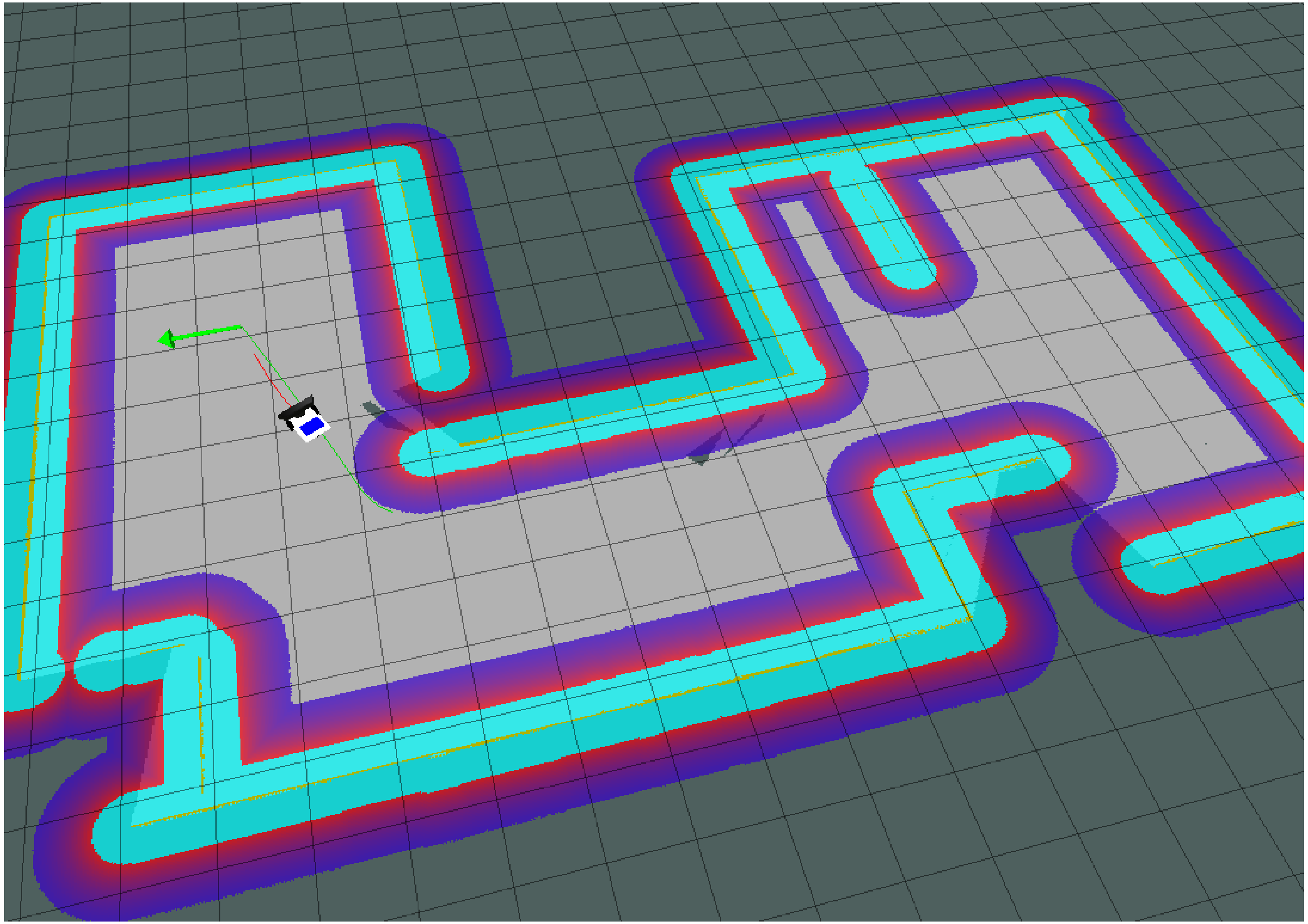
星河智能 AIgalaxy

How-以LiteBot为例



结合arbotix实现机器人仿真

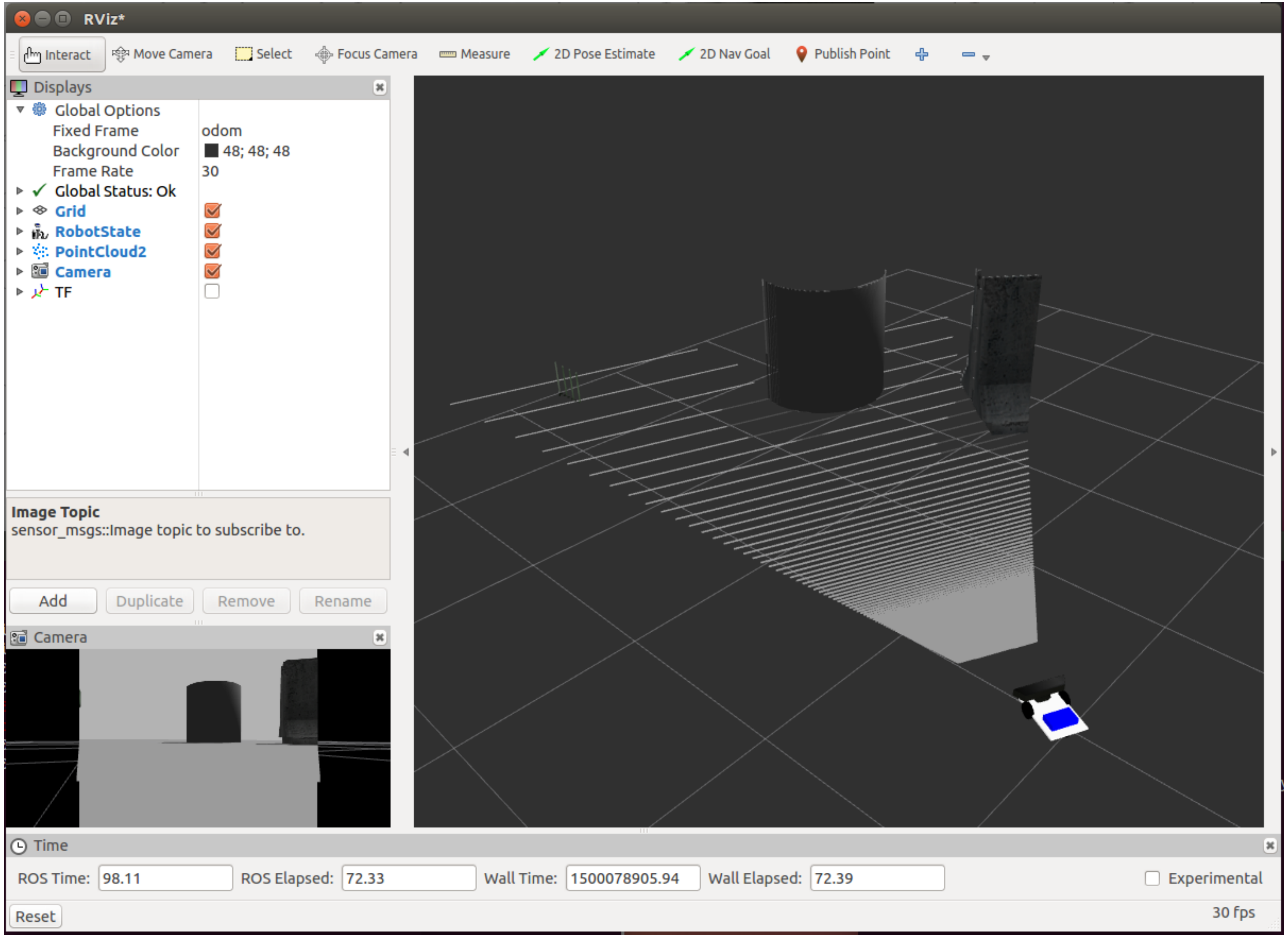
How-以LiteBot为例



▲
结合arbotix实现机器人仿真

星河智能 AIgalaxy

How-以LiteBot为例



结合gazebo实现机器人仿真

How-插件扩展

- **rviz的plugin机制** - 很多时候rviz中已有的一些功能仍然无法满足我们的需求，这个时候rviz的plugin机制就派上用场了。

- **扩展功能类** - plugin就是可以动态加载的扩展功能类，这种机制非常方便，开发者不需要改动原本软件的代码，直接将需要的功能通过plugin进行扩展即可。

- **机器人人机界面** - 我们完全可以在rviz的基础上，打造属于我们自己的机器人人机界面。

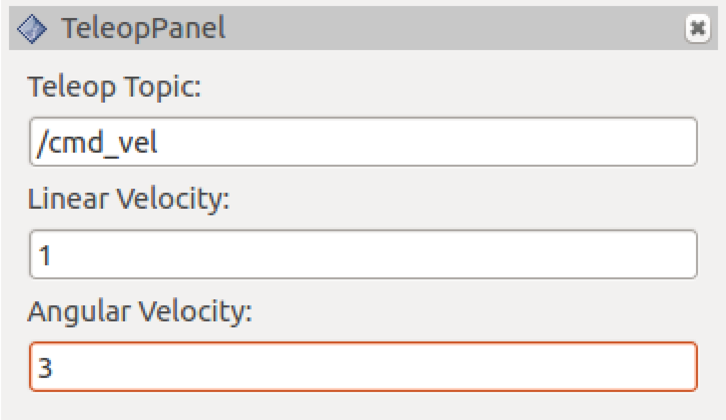
How-创建Teleop Panel

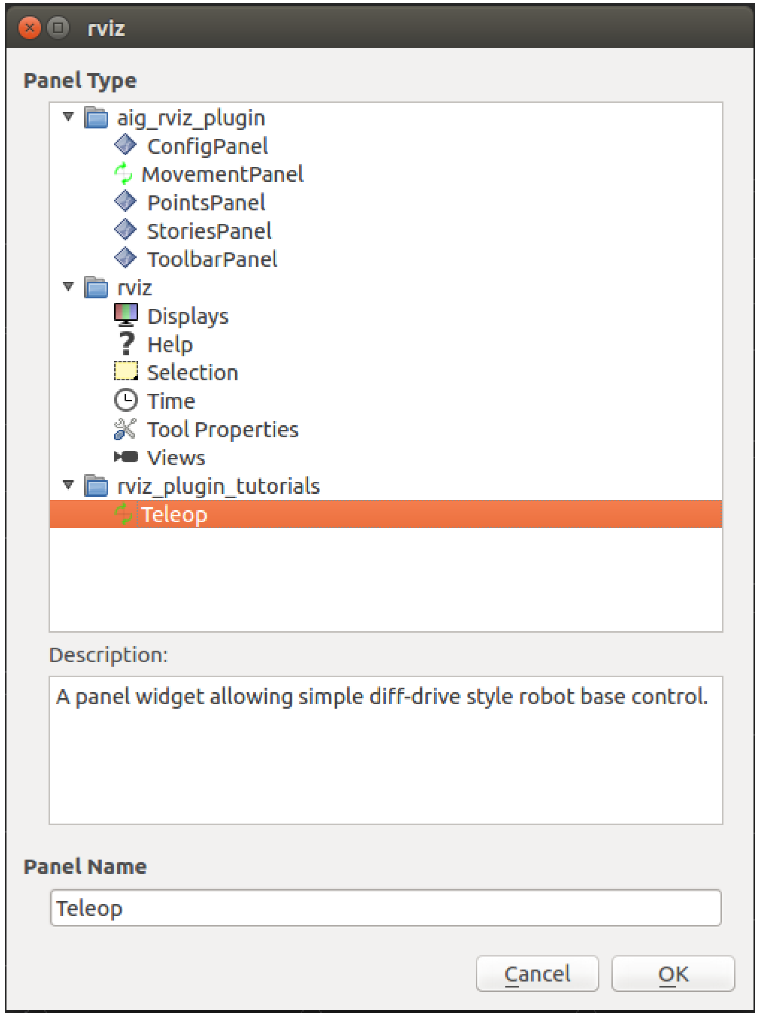
```cpp
#ifndef TELEOP_PAD_H
#define TELEOP_PAD_H

//所需要包含的头文件
#include <ros/ros.h>
#include <ros/console.h>
#include <rviz/panel.h>   //plugin基类的头文件

class QLineEdit;

namespace rviz_teleop_commander
{
// 所有的plugin都必须是rviz::Panel的子类
class TeleopPanel: public rviz::Panel
{
// 后边需要用到Qt的信号和槽，都是QObject的子类，所以需要声明Q_OBJECT宏
Q_OBJECT
public:
  // 构造函数，在类中会用到QWidget的实例来实现GUI界面，这里先初始化为0即可
  TeleopPanel( QWidget* parent = 0 );

  // 重载rviz::Panel积累中的函数，用于保存、加载配置文件中的数据，在我们这个plugin
  // 中，数据就是topic的名称
  virtual void load( const rviz::Config& config );
  virtual void save( rviz::Config config ) const;

  // 公共槽.
public Q_SLOTS:
  // 当用户输入topic的命名并按下回车后，回调用此槽来创建一个相应名称的topic publisher
  void setTopic( const QString& topic );

  // 内部槽.
protected Q_SLOTS:
  void sendVel();                    // 发布当前的速度值
  void update_Linear_Velocity();    // 根据用户的输入更新线速度值
  void update_Angular_Velocity();   // 根据用户的输入更新角速度值
  void updateTopic();                // 根据用户的输入更新topic name

  // 内部变量.
protected:
  // topic name输入框
  QLineEdit* output_topic_editor_;
  QString output_topic_;

  // 线速度值输入框
  QLineEdit* output_topic_editor_1;
  QString output_topic_1;

  // 角速度值输入框
  QLineEdit* output_topic_editor_2;
  QString output_topic_2;

  // ROS的publisher，用来发布速度topic
  ros::Publisher velocity_publisher_;

  // The ROS node handle.
  ros::NodeHandle nh_;

  // 当前保存的线速度和角速度值
  float linear_velocity_;
  float angular_velocity_;
};

} // end namespace rviz_teleop_commander

#endif // TELEOP_PANEL_H
```

具体实现过程参见：ROS探索总结（三十四）——rviz plugin

How-添加Teleop Panel

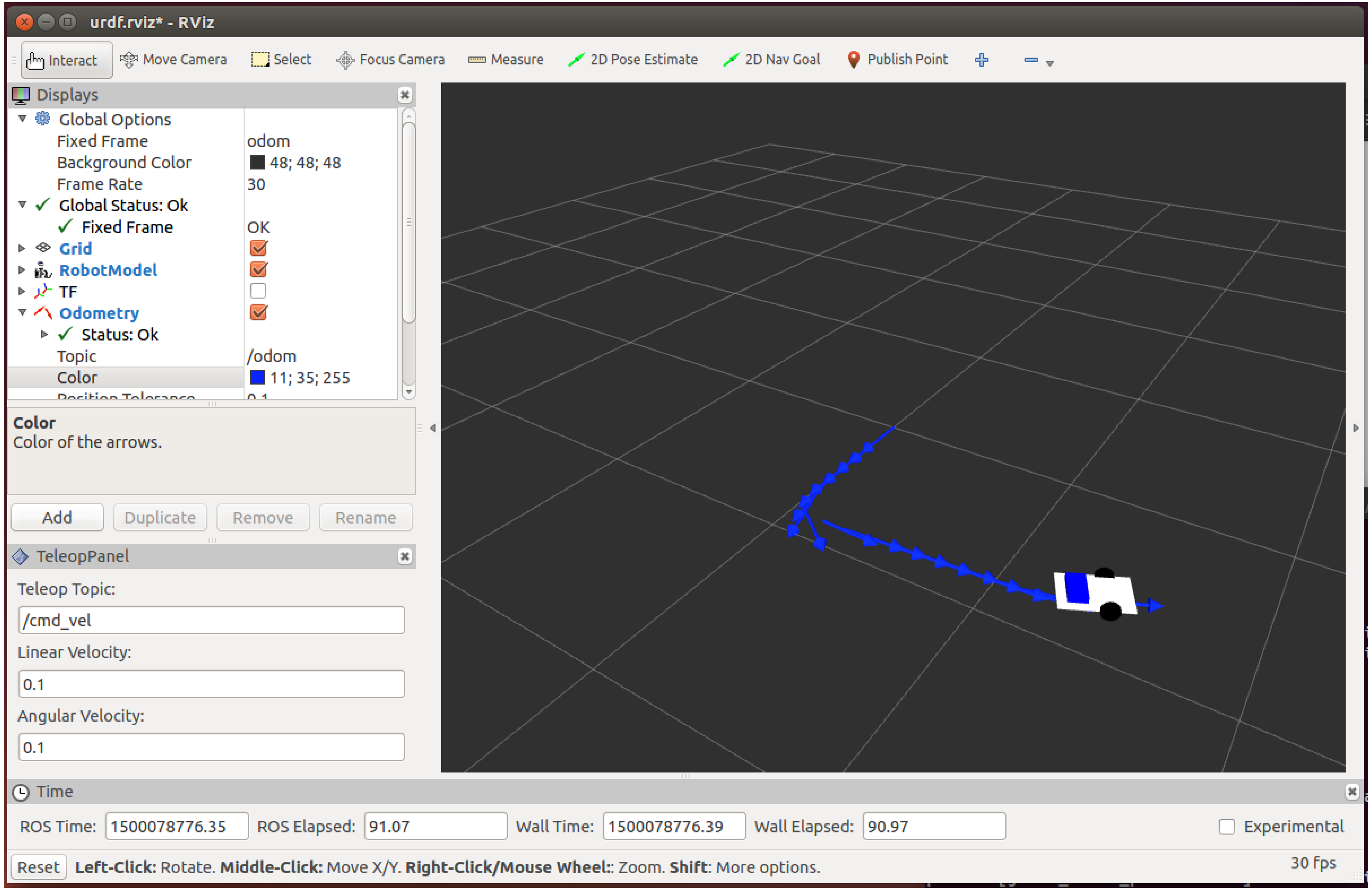
菜单栏 → Panels → Add New Panel





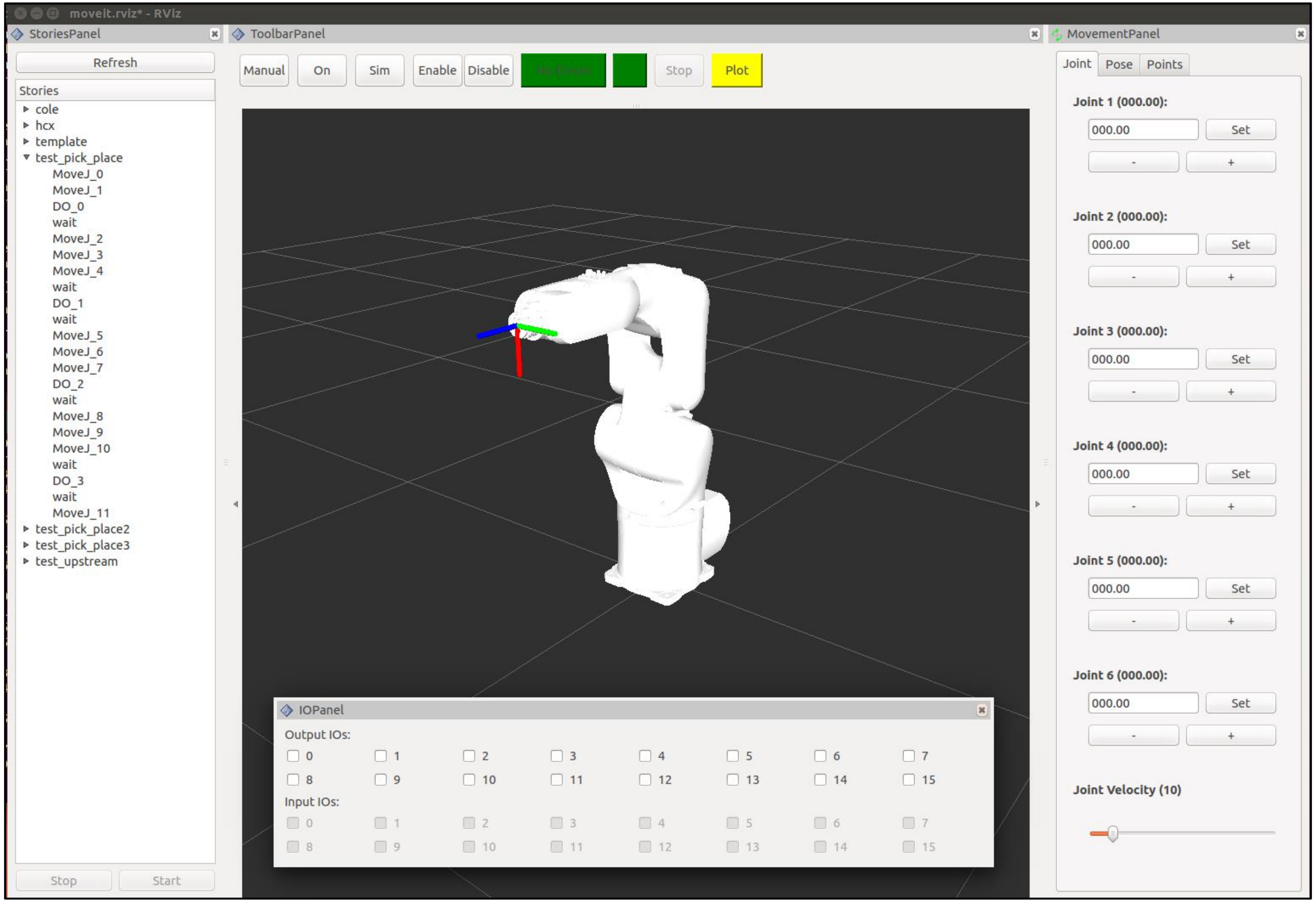
星河智能 AIgalaxy

How-使用Teleop Panel



星河智能 AIgalaxy

How-打造自己的HMI



星河智能 AIgalaxy

总结 Summarize

- rviz是一款开源的**3D可视化工具**
- 可视化显示机器人系统的各种数据
- 通过插件无限扩展功能，打造自己的HMI

延展阅读

- ✓ http://wiki.ros.org/rviz
- ✓ http://wiki.ros.org/rviz/UserGuide
- ✓ https://github.com/ros-visualization/rviz
- ✓ http://www.guyuehome.com

Thank you

星河智能
AIgalaxy