

# TF 坐标变换介绍

AI 航团队

## 1. TF 简介

参考链接：<http://wiki.ros.org/tf>

通过 `roswiki` 介绍如下图所示：可以根据 `ros` 介绍进行 `tf` 坐标变换的学习。

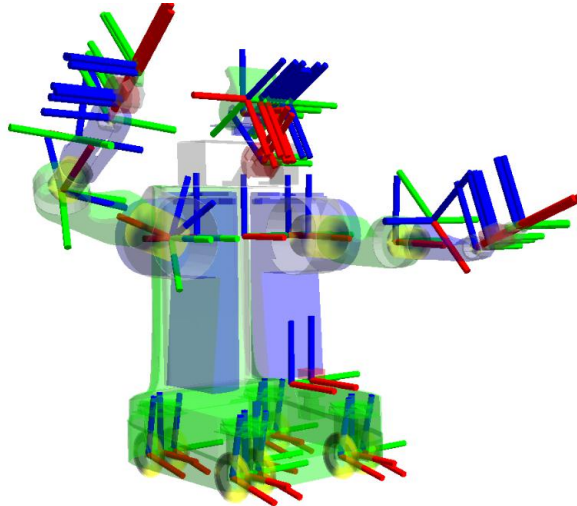


`tf` 是一个让用户随时跟踪多个参考系的功能包，它使用一种树型数据结构，根据时间缓冲并维护多个参考系之间的坐标变换关系，可以帮助用户在任意时间，将点、向量等数据的坐标，在两个参考系中完成坐标变换。

简单来说，我们知道在机器人工作过程中，机器人自身处于世界坐标系下，同时其自身又具备了一个局部坐标系，这两个坐标系的存在确保了我们能够计算得出机器人的位姿。

但是对于机器人本体来说，其内部同样存在着很多需要确定位姿的部分，而它们在不同时刻所处的状态或许也是不同的，如果以底部框架作为基座标，那么我们又该如何确定不同时刻机器人内部如激光雷达、抓手、关节、头部的位姿呢？最好的方法就是再在这些东西上建立各自的坐标系，并且通过坐标变换得到它们的位姿。

而 `TF` 的作用就是帮助你实现系统中任一个点在所有坐标系之间的坐标变换，任意给定系统中一个点的坐标，`TF` 能够帮你换算得出该点在其他坐标系下的坐标。



## 2. TF 具体详解

### 2.1 首先安装 TF 功能包

```
sudo apt-get install ros-melodic-turtle-tf
```

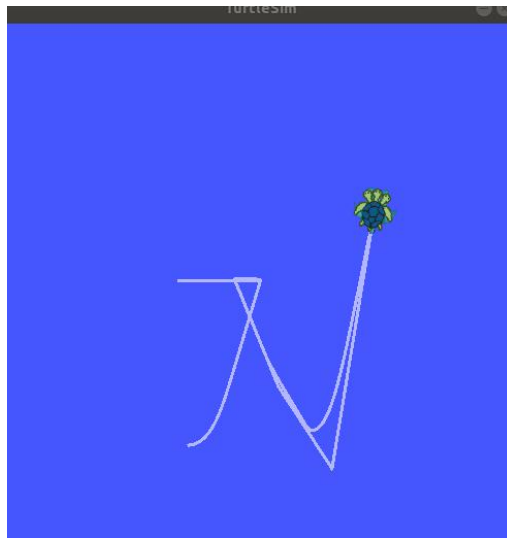
执行以下命令，通过例子可以先进行直观查看

```
roslaunch turtle_tf turtle_tf_demo.launch
```

```
roslaunch turtlesim turtle_teleop_key
```

```
/opt/ros/melodic/share/turtle_tf/launch/turtle_tf_demo.launch http://localhost:11311
/opt/ros/melodic/share/turtle_tf/launch/turtle_tf_demo.launch http://localhost:11311 80x20
wj@wj-ThinkPad-T580:~$ roslaunch turtle_tf turtle_tf_demo.launch
... logging to /home/wj/.ros/log/69603946-d7c0-11ea-97f2-4074e05ed6e8/roslaunch-
wj-ThinkPad-T580-3180.log
Checking log directory for disk usage. This may take a while.
Press Ctrl-C to interrupt
Done checking log file disk usage. Usage is <1GB.
wj@wj-ThinkPad-T580: ~
wj@wj-ThinkPad-T580: ~ 80x24
wj@wj-ThinkPad-T580:~$ roslaunch turtlesim turtle_teleop_key
Reading from keyboard
-----
Use arrow keys to move the turtle. 'q' to quit.
```

通过键盘控制初始化在中心的海龟进行运动，可以看到另一只海龟自动跟随。这个例子就是采用了坐标变换库来产生了三个坐标系，一个世界坐标，一个 turtle1 的坐标，一个 turtle2 的坐标。



## 2.2 使用 view\_frames 观察 tf

输入如下指令进行上述 tf 坐标变换的观察

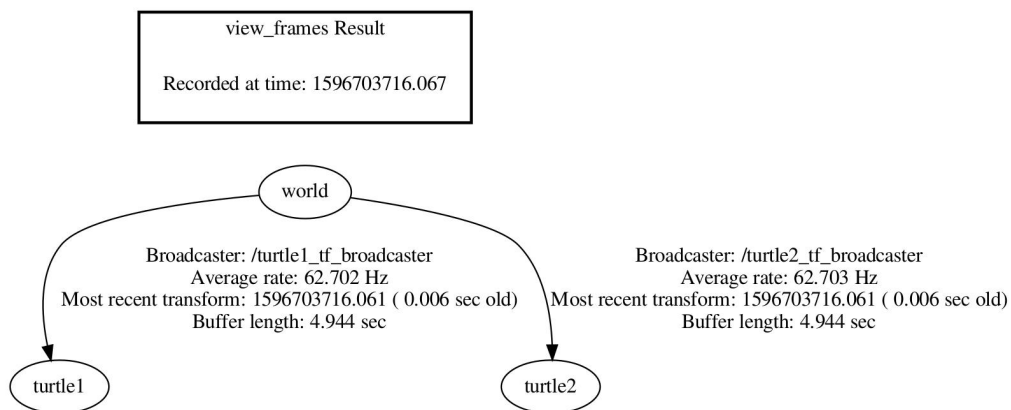
```
roslaunch tf view_frames
```

能够看到

```
wj@wj-ThinkPad-T580: ~  
wj@wj-ThinkPad-T580: ~ 80x24  
wj@wj-ThinkPad-T580:~$ roslaunch tf view_frames  
Listening to /tf for 5.0 seconds  
Done Listening  
dot - graphviz version 2.40.1 (20161225.0304)  
  
Detected dot version 2.40  
frames.pdf generated  
wj@wj-ThinkPad-T580:~$
```

如果此时想要观察 tf 坐标树，输入如下指令

```
evince frames.pdf
```

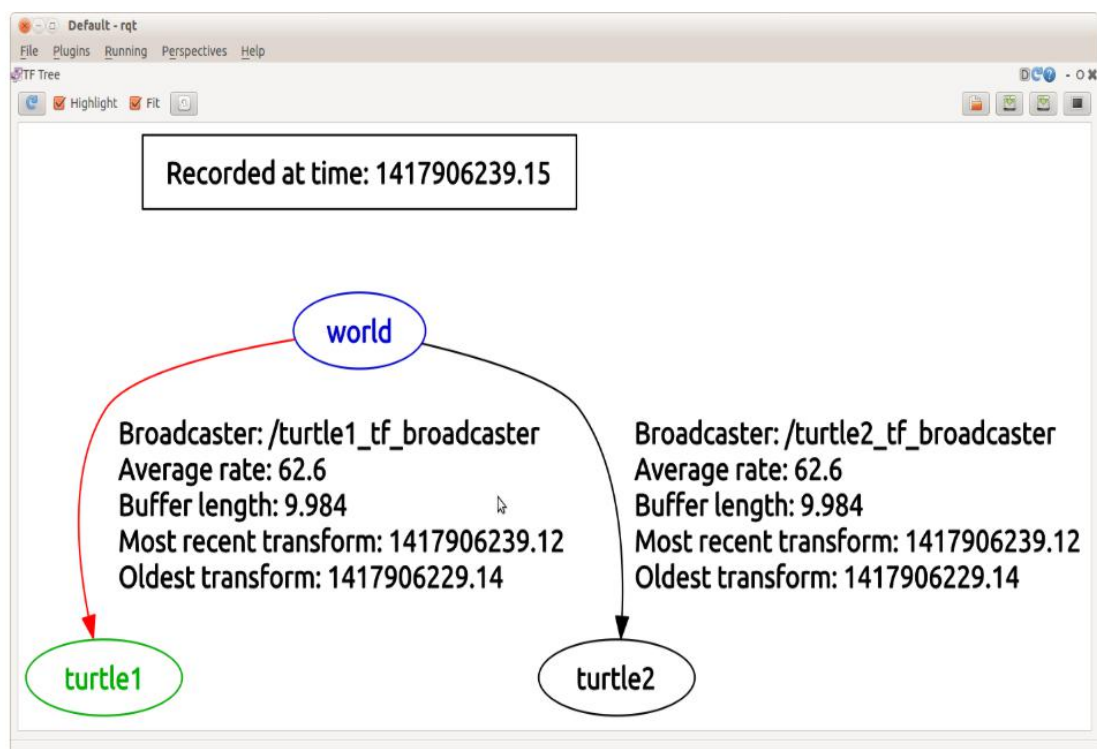


## 2.3 使用 rqt\_tf\_tree 观察 tf

输入如下命令，

```
roslaunch rqt_tf_tree rqt_tf_tree
```

然后从 Plugins tab 里面选择 rqt\_tf\_tree



## 2.4 rviz and tf

```
roslaunch rviz rviz -d `rospack find turtle_tf`/rviz/turtle_rviz.rviz
```

