

## 第十六课 学习激光雷达节点

### 1. 激光雷达介绍

在室内机器人移动导航过程中，激光雷达是很重要的传感器，它时刻反馈机器人周边的障碍物信息，在机器人建图、定位、导航算法中起到重要的作用。在提供的树莓派固件中，已经编写和编译了 ROS 的激光雷达节点。在 HiBot 平台上提供的激光雷达配置如下：

Items	Specification
Supply Voltage	5VDC±5%
Power consumption	less than 700mA (5V : less than 550mA, 3.3V : less than 150mA)
Measuring distance	120 ~ 3,500mm (white paper, Lambertian reflectance ≥ 80% )
Distance accuracy	120 ~ 499mm : ±15mm 500 ~ 3,500mm : ±5%
Distance precision	120 ~ 499mm : ±10mm 500 ~ 3,500mm : ±3.5%
Angular resolution	Step angle : approx. 1° (360°/360steps)
Safety	Laser safety class 1 (IEC60825-1)
Scan speed	300±10rpm
Interface	3.3V USART (230,400 bps) 42 bytes per 6 degrees measure distance & angle, rotate speed
Weight	about 125g↓

在树莓派中雷达的源码包位于/home/huik/robot\_ws/src/下，包名是 hls\_laser。

### 2. 激光雷达消息格式

在 ROS 开发中传感器数据都要被封装为相应格式的消息。雷达的消息格式如下

```
huanyu@ubuntu:~$ rostopic type /scan
sensor_msgs/LaserScan
huanyu@ubuntu:~$ rosmmsg show sensor_msgs/LaserScan
std_msgs/Header header
  uint32 seq
  time stamp
  string frame_id
float32 angle_min
float32 angle_max
float32 angle_increment
float32 time_increment
float32 scan_time
float32 range_min
float32 range_max
float32[] ranges
float32[] intensities
```

### 3. 消息类型详述

Header :是一个结构体，包含 seq、stamp、frame\_id。

seq 扫描顺序增加的 id 序列。

stamp 激光数据的时间戳。

frame-id 是扫描数据的名字。

angle\_min: 开始扫描的角度。

angle\_max: 结束扫描的角度。

angle\_increment: 每次扫描增加的角度。  
time\_increment: 测量的时间间隔。  
scan\_time : 扫描的时间间隔。  
range\_min: 测距的最小值。  
range\_max: 测距的最大值。  
ranges: 测量的距离数据, 数组长度和雷达分辨率相关。  
intensities: 与设备有关, 输出测距强度数据。

### 3. 雷达数据 RVIZ 可视化

1> 打开新的终端 ssh 连接树莓派, 然后运行机器人的启动节点 Huanyu\_robot\_start.launch, 启动节点中包含了静态 TF 坐标发布、底盘启动节点、雷达启动节点、速度平滑节点、卡尔曼姿态融合等, 详细信息亲查看 launch 文件。文件位置如下:

```
/home/huike/robot_ws/src/huanyu_robot_start/launch
<node pkg="hls_lfcd_lds_driver" type="hlds_laser_publisher" name="hlds_laser_publisher" output="screen">
  <param name="port" value="/dev/huanyu_laser"/>
  <param name="baud_rate" value="230400"/>
  <param name="frame_id" value="laser"/>
</node>
```

以上 node 启动激光雷达节点, 发布 /scan 话题。

2> 运行机器人的启动节点, 以下命令运行在 ssh 连接后的树莓派终端中。

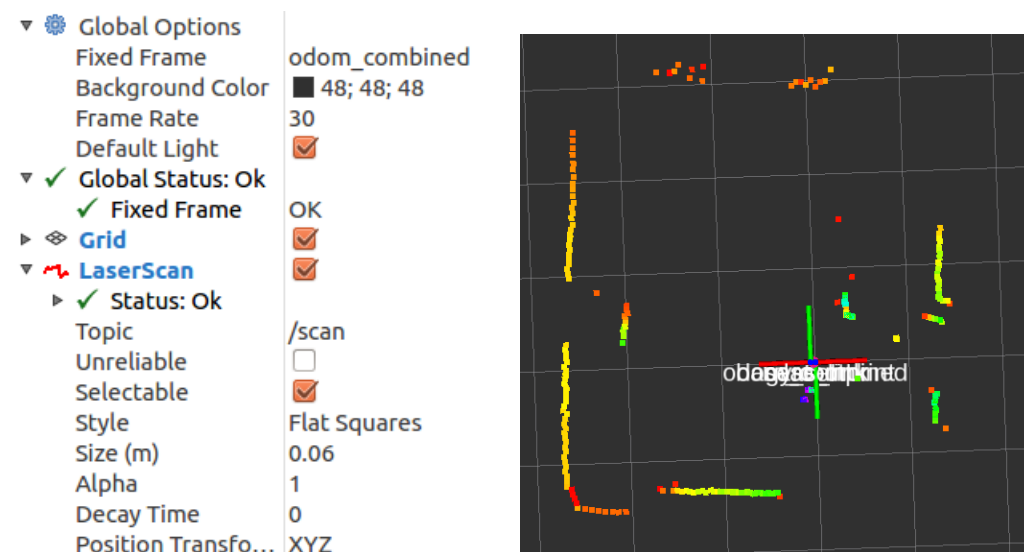
```
huike@huike-desktop:~$ roslaunch huanyu_robot_start Huanyu_robot_start.launch
```

看到以下信息后证明启动节点已经成功启动。

```
[ INFO] [1558278439.643418101]: output frame: odom_combined
[ INFO] [1558278439.643878567]: base frame: base_footprint
[ INFO] [1558278439.671576277]: [ZHOUXUEWEI] Serial Port opened
[ INFO] [1558278443.167305593]: Initializing Odom sensor
[ INFO] [1558278443.168153607]: Initializing Imu sensor
[ INFO] [1558278443.217269648]: Odom sensor activated
[ INFO] [1558278443.217928706]: Imu sensor activated
[ INFO] [1558278443.218491514]: Kalman filter initialized with odom measurement
```

3> 在 Ubuntu 主机上查看机器人的可视化数据, 打开新的终端, 输入 rviz, 即可看到 RVIZ 可视化工具已经启动, 通过添加话题和选择话题名称就可以查看相应话题数据。

```
huanyu@ubuntu:~$ rviz
```



4> 还可以通过 `rostopic hz` 命令查看激光数据发布频率，可以看出其频率为 5Hz

```
huanyu@ubuntu:~$ rostopic hz /scan
subscribed to [/scan]
average rate: 4.980
    min: 0.199s max: 0.204s std dev: 0.00219s window: 4
average rate: 4.981
    min: 0.194s max: 0.205s std dev: 0.00314s window: 9
average rate: 4.981
```

### 3. 总结

通过本节课程的学习，我们学习了激光雷达话题的发布、激光雷达的消息格式、同时在 `rviz` 可视化工具中查看了雷达的数据。