

镭眸 ILS-F13

激光雷达 ROS 程序说明



北京因泰立科技有限公司

www.leimou.cn

目录

1. 概述.....	1
1.1. ROS 程序概述.....	1
2. 硬件配置.....	2
2.1. 设备连接.....	2
3. ROS 程序.....	3
3.1. ROS 程序编译.....	3
3.2. ROS 运行参数.....	3
3.3. ROS 程序启动.....	5
4. 脚本程序说明.....	9
4.1. 在线雷达 IP 查找.....	9
4.2. 设置指定雷达 IP 地址.....	9
5. 常用工具及常见错误解决.....	10
5.1. 常用工具.....	10
5.2. 常见错误解决.....	10

1. 概述

本文档为镭眸 ILS_F13 系列产品 ROS 程序说明文档。

1.1. ROS 程序概述

ROS 程序基于 Ubuntu16.04linux 操作系统和 ROS Kinetic 机器人操作系统。

- Ubuntu 系统下载安装参考官网[教程](#)。
- ROS kinetic 官方安装[教程](#)。

ROS 程序目录结构及说明如下：

leimou_f13_ros_intensity	主目录
——CMakeLists.txt	CMake 编译文件
——leimou_f13_gmapping.rviz	建图 Rviz 配置文件
——leimou_f13.rviz	显示 Rviz 配置文件
—— launch	Roslaunch 文件目录
——leimou_f13_gmapping.launch	启动建图程序
——leimou_f13.launch	启动雷达节点程序
——leimou_f13_view.launch	雷达 Rviz 显示程序
——package.xml	Rospackage 描述
——README.md	readme 文档
—— scripts	python 文件目录
—— set_intelly_ip	设置雷达 IP 地址
—— find_intelly	查找雷达脚本程序
—— src	源程序目录
——leimou_f13_driver.cpp	雷达驱动源程序
——leimou_f13_driver.h	雷达驱动头文件
——leimou_f13_node.cpp	雷达 ROS 节点程序
—— test	雷达驱动测试程序目录
——test_leimou_f13.cpp	雷达驱动测试程序

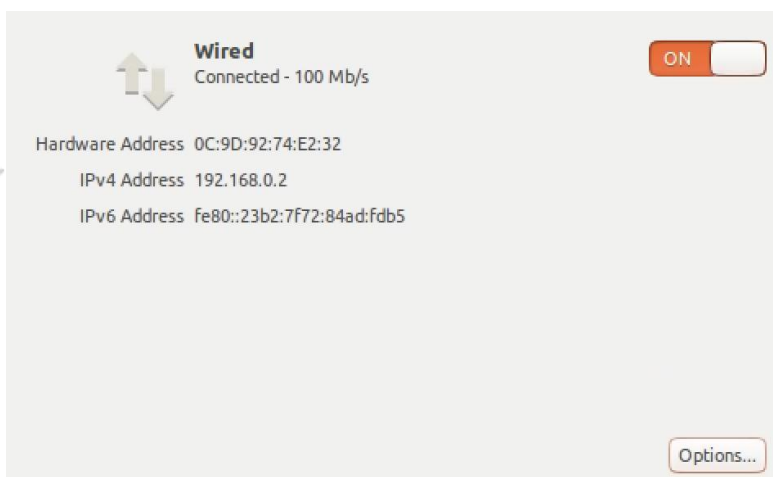
2. 硬件配置

2.1. 设备连接

ILS_F13 系列激光传感器都可以使用网络进行通信。可通过网线水晶头的两个状态灯确认激光雷达物理连接状态，确认正常后，在“系统设置”下的 IPV4 设置选项中，选择“Network-Wired-Options-IPv4”--“Setting”进行设置，相应网口参数如下（激光雷达默认 IP 地址为 192.168.0.111）：

Method	Manual
Add Addresses	Address: 192.168.0.x (x=0~255, 除 111 之外) NetMask: 255.255.255.0 Gateway: 192.168.0.1

设置完成之后，点击“SAVE”保存，手动关闭 Wired（ON/OFF）连接一次。配置成功显示如下图，



3. ROS 程序

3.1. ROS 程序编译

- 安装依赖库，终端中输入以下命令：

```
$ sudo apt-get install libboost-dev
```

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

- 建立 ROS 工作空间（或使用已有的工作空间），终端输入以下命令：

```
$ mkdir -p ~/intelly_ws/src
```

```
$ cd ~/intelly_ws/src
```

```
$ catkin_init_workspace
```

- 将 leimou_f13_ros.zip 解压到~/intelly_ws/src 目录下，进入压缩包所在文件目录，终端输入以下命令：

```
$ cd ../..
```

```
$ unzip leimou_f13_ros_intensity.zip -d ~/intelly_ws/src
```

- 编译程序，在终端中输入以下命令：

```
$ cd ~/intelly_ws
```

```
$ catkin_make
```

```
$ source devel/setup.bash
```

- 添加环境变量，在终端中输入以下命令：

```
$ echo "source ~/intelly_ws/devel/setup.bash">> ~/.bashrc
```

```
$ source ~/.bashrc
```

3.2. ROS 运行参数

- ROS 运行参数

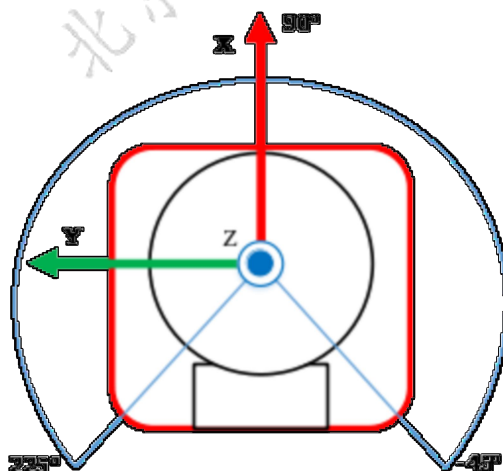
ROS 程序运行参数由 leimou_f13.launch 文件配置，该文件对应的文件路

径为“~/intelly_ws/src/leimou_f13_ros/launch/leimou_f13.launch”，用户可根据使用情况修改配置文件中相关参数，以下为参数说明：

参数	数值	备注
host_ip	192.168.0.111	雷达 IP 地址
data_port	4001	雷达数据端口
debug_port	4002	调试端口
frame_id	"laser_leimou_f13"	ROS 下雷达数据 id
start_angle	-45	扫描角度范围 [-45,225]
stop_angle	225	扫描角度范围 [-45,225]
protocol_type	0	协议类型 0-Intelly 1-Sick_bin 2-Sick_Ascii
reporting_interval	10	雷达数据上报间隔 单位 ms， 最小上传间隔 10ms
inverted	false/true	反转雷达数据标志位
Angle_resolution	0.25	角度分辨率

- 雷达坐标系定义

雷达平放桌面上，显示屏朝上。按照 ROS 坐标系，X 轴向上，Y 轴向左，Z 轴成右手坐标系。



3.3. ROS 程序启动

3.3.1. 雷达节点程序启动

雷达节点程序启动后，雷达数据发送到 Topic “/scan”，数据上传频率为参数配置文件中的“reporting_interval”，在终端中输入以下命令：

```
$ roslaunch leimou_f13_ros leimou_f13.launch
```

启动成功后，终端显示“---Received laser data!---”，如下图所示：

```
/home/zhou/intelly_ws/src/leimou_f13_ros_intensity/launch/leimou_f13.launch http://
--- Data Port: 4001 ---
--- Mac Address: ---
--- Start angle: -45 ---
--- Stop angle: 225 ---
Intelly laser running on ROS package intelly_node
[ INFO] [1627372265.141079625]: Connecting to laser at 192.168.0.111
Connected to host: 192.168.0.111 ,at port: 4002 succeeded.
Set laser scan config succeed!
Queried laser scan config is:
--- Protocol Type: 0 ---
--- Transmission Mode: 0 ---
--- Reporting Interval: 50 ---
--- Enable Timestamp: 0 ---
--- IP Address: 192.168.0.111 ---
--- Data Port: 4001 ---
--- Mac Address: ---
--- Start angle: -4500 ---
--- Stop angle: 22500 ---
Disconnet socket!
Connected to host: 192.168.0.111 ,at port: 4001 succeeded.
Intelly intialization succeeded!
Start laser scan succeeded!
[ INFO] [1627372270.816609065]: ---Received laser data!---
```

3.3.2. 雷达数据显示程序启动

可通过修改 “~/intelly_ws/src/leimou_f13_ros/launch/leimou_f13.launch” 配置文件修改激光雷达扫描范围以及上传间隔等，激光雷达默认 IP 为 192.168.0.111，可设置扫描最大扫描角度-45° ~225°，最小上传间隔为 10ms。配置文件内容如下：

```

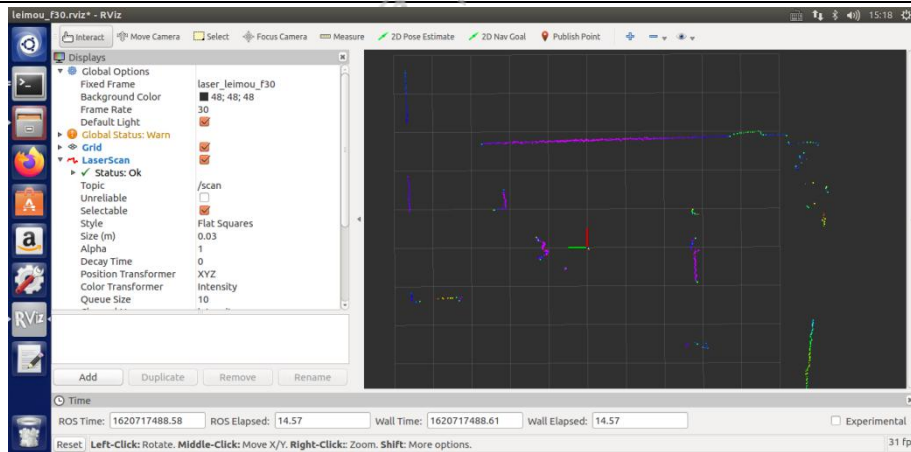
1 <!--xml version = "1.0"-->
2
3 <launch>
4   <!-- leimou f13 ros node -->
5   <node name = "leimou_f13_node" pkg = "leimou_f13_ros" type = "leimou_f13_node" res
     pawn = "false" required="true" output = "screen">
6     <!--ip address now-->
7     <param name = "host_ip" type="string" value = "192.168.0.111" />
8     <!--port-->
9     <param name = "data_port" type = "int" value = "4001" />
10    <param name = "debug_port" type = "int" value = "4002" />
11    <!--frame id in ros-->
12    <param name = "frame_id" type = "string" value = "laser_leimou_f13" />
13    <!--start & stop angles, [-45,225] degree-->
14    <param name = "start_angle" type = "int" value = "-45" />
15    <param name = "stop_angle" type = "int" value = "225" />
16    <!--reporting interval-->
17    <param name = "protocol_type" type = "int" value = "0" />
18    <param name = "transmission_mode" type = "int" value = "0" />
19    <param name = "reporting_interval" type = "int" value = "50" />
20    <!--laser range distance-->
21    <param name = "range_min" type = "double" value = "0.0" />
22    <param name = "range_max" type = "double" value = "120.0" />
23    <!--for some cases, reverse laser scan-->
24    <param name = "inverted" type = "bool" value = "false" />
25    <param name = "angle_resolution" type = "double" value = "0.1" />
26
27  </node>

```

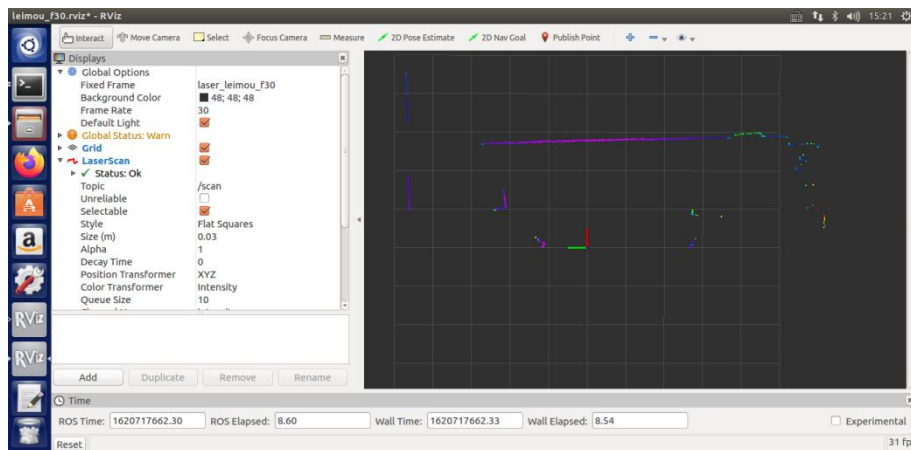
启动雷达数据显示程序，在终端中输入以下命令：

```
$ roslaunch leimou_f13_ros leimou_f13_view.launch
```

数据显示程序运行正常后，启动 RVIZ 显示激光雷达数据，显示效果如下图所示：



修改 “~/intelly_ws/src/leimou_f13_ros/launch/leimou_f13.launch” 配置文件参数，扫描角度修改为 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ ，显示效果入下图所示，



3.3.3. 雷达 gmapping 建图程序启动

启动雷达 gmapping 建图建图程序，终端中输入以下命令，

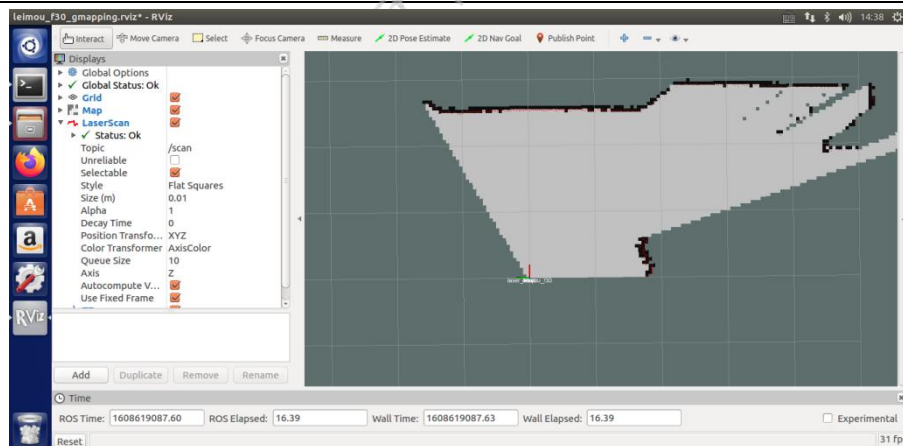
- 启动雷达 gmapping 建图

```
$ roslaunch leimou_f13_ros leimou_f13_gmapping.launch
```

- 保存地图

```
$ rosrn map_server map_saver -f map_name
```

启动后 Rviz 显示入下图所示：



4. 脚本程序说明

4.1. 在线雷达 IP 查找

脚本路径: `~/intelly_ws/src/leimou_f13_ros/scripts/find_intelly`

功能说明: 寻找在线雷达, 启动后 20s 寻找时间, 返回所有在线雷达 IP 地址。

启动方式: `$ rosrn leimou_f13_ros find_intelly`

运行状态 (运行失败请参考第 5 节中的[脚本运行失败](#)):

```
Start Scan for....Please Wait.....,20s
Received from ('192.168.0.111', 7000):023c6baa8d980c00000fa1
Laser MAC: 3c6baa8d980c Data Port:00000fa1
1 Laser found!!
*****
*****
Recevie intelly laser sucessfully.
```

4.2. 设置指定雷达 IP 地址

脚本路劲: `~/intelly_ws/src/leimou_f13_ros/scripts/set_intelly_ip`

功能说明: 修改指定雷达 IP 地址

启动方式:

`$ rosrn leimou_f13_ros set_intelly_ip 192.168.0.111 192.168.0.112`

其中 192.168.0.111 为当前 IP, 192.168.0.112 为目标 IP

运行状态 (运行失败请参考第 5 节中的[脚本运行失败](#)):

```
origin ip: 192.168.0.111
setting ip: 192.168.0.112
Socket created.
Connecting to ip: 192.168.0.111...
Connecting to ip: 192.168.0.111 Succeed.
package_data: ['aa', '77', '77', 'aa', 'a3', '01', '00', '00', '00', '13', 'c0', 'a8', '00', '70', 'a9', '77', 'aa', 'aa', '77']
reply: aa7777aab3010000001000a277aaaa77
Set intelly laser ip Success.
Closing socket ...
Socket closed.
```

5. 常用工具及常见错误解决

5.1. 常用工具

- [进制转换工具](#)
- [在线异或校验](#)
- Ubuntu socket 调试工具 [mNetAssist-release-amd64.deb](#)

5.2. 常见错误解决

5.2.1. 节点程序启动时报错退出

终端显示“--- Please check your network cable!!! ---”字样：

检查网线连接，检查第二节[硬件配置](#)

5.2.2. 节点程序启动时报错退出

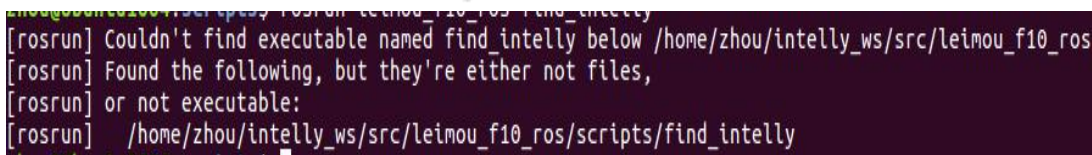
终端显示“---Grab Laser Data Error, Exit!---”字样：

出现该问题大多在程序刚启动时，雷达已经连接成功但数据未上报超过 1 秒钟，程序自动报错退出。

如果多次出现，请加大“leimou_f13_node.cpp”文件中 L178 行“ros::Duration(3).sleep();”延时时间。

5.2.3. 脚本运行失败

终端显示情况如下图所示，



```
[roslaunch] Couldn't find executable named find_intelly below /home/zhou/intelly_ws/src/leimou_f10_ros
[roslaunch] Found the following, but they're either not files,
[roslaunch] or not executable:
[roslaunch] /home/zhou/intelly_ws/src/leimou_f10_ros/scripts/find_intelly
```

出现该问题的原因是文件拷贝导致的文件执行权限丢失，通过“ls -all”命令查看 scripts/目录下的文件权限，正常状态下文件权限如下所示，

```

总用量 16
drwxrwxr-x 2 zhou zhou 4096 12月 3 15:26 .
drwxrwxr-x 6 zhou zhou 4096 12月 3 15:26 ..
-rwxrwxr-x 1 zhou zhou 1219 11月 22 2018 find_intelly
-rwxrwxrwx 1 zhou zhou 2655 11月 25 2018 set_intelly_ip
zhou@Ubuntu1604:scripts$
    
```

若文件丢失可执行权限，则变为如下情况，

```

总用量 16
drwxrwxr-x 2 zhou zhou 4096 12月 3 15:26 .
drwxrwxr-x 6 zhou zhou 4096 12月 3 15:26 ..
-rw-rw-r-- 1 zhou zhou 1219 11月 22 2018 find_intelly
-rw-rw-rw- 1 zhou zhou 2655 11月 25 2018 set_intelly_ip
zhou@Ubuntu1604:scripts$
    
```

可执行以下命令恢复可执行权限

```
$ chmod a+x find_intelly
```

```
$ chmod a+x set_intelly_ip
```

```

zhou@Ubuntu1604:scripts$ ls -all
总用量 16
drwxrwxr-x 2 zhou zhou 4096 12月 3 15:26 .
drwxrwxr-x 6 zhou zhou 4096 12月 3 15:26 ..
-rw-rw-r-- 1 zhou zhou 1219 11月 22 2018 find_intelly
-rw-rw-rw- 1 zhou zhou 2655 11月 25 2018 set_intelly_ip
zhou@Ubuntu1604:scripts$ chmod +x find_intelly
zhou@Ubuntu1604:scripts$ chmod +x set_intelly_ip
zhou@Ubuntu1604:scripts$ ls -all
总用量 16
drwxrwxr-x 2 zhou zhou 4096 12月 3 15:26 .
drwxrwxr-x 6 zhou zhou 4096 12月 3 15:26 ..
-rwxrwxr-x 1 zhou zhou 1219 11月 22 2018 find_intelly
-rwxrwxrwx 1 zhou zhou 2655 11月 25 2018 set_intelly_ip
zhou@Ubuntu1604:scripts$
    
```

再次运行脚本，脚本执行成功

```
$ rosrn leimou_f13_ros find_intelly
```

```

zhou@Ubuntu1604:scripts$ rosrn leimou_f10_ros find_intelly
Start Scan for....Please Wait.....,20s
Received from ('192.168.0.112', 7000):023c6baa8d980c00000fa1
Laser MAC: 3c6baa8d980c Data Port:00000fa1
1 Laser found!!
*****
*****
Recevie intelly laser sucessfully.
zhou@Ubuntu1604:scripts$
    
```