



星秒科技 二维 TOF 激光雷达

2D TOF LIDAR

PAVO 售后支持手册

V1.4.0



保证和声明

版权

©2020 上海星秒光电科技有限公司版权所有

修订历史

日期	内容	版本
2019 年 11 月 9 日	增加雷达硬件检测	V1.0.0
2019 年 12 月 21 日	增加软件故障排查解决方案	V1.1.0
2020 年 7 月 20 日	增加雷达断电后无法接收数据的情况进行添加	V1.2.0
2020 年 7 月 28 日	增加 rosrun 命令报错/指示灯闪烁、SDK 无法调用数据	V1.3.0
2020 年 8 月 24 日	增加获取电机转速失败配置文档解决方案	V1.4.0

声明

- 公司产品受已获准及尚在审批的中华人民共和国专利的保护；
- 本手册提供的信息取代以往出版的所有资料；
- 对于本手册可能包含的错误，或因手册所提供的信息及演绎的功能，以及因使用本手册而导致的任何偶然或继发的损失，**SIMINICS** 保留解释权；
- 未经 **SIMINICS** 事先书面许可不得影印复制或改编本手册的任何部分。

联系方式

上海星秒光电科技有限公司

地址：上海市嘉定区金运路华泰中心 15 号楼 9 层

电话：021-54391007

网站：www.siminics.com

邮箱：info@siminics.com; sales@siminics.com

目录

一、 雷达硬件检测.....	4
1、 检查雷达的可用性.....	4
2、 检查雷达与主机物理连接是否正常.....	4
3、 获取雷达 IP 地址.....	5
4、 检查雷达和主机网络通信.....	6
5、 检查主机是否能接收数据.....	6
二、 软件故障排查解决方案.....	7
6、 Windows 下 Pavoview 不出点云数据图像.....	7
7、 Windows 下 Pavoview 获取配置信息失败.....	8
8、 Ubuntu 下 ROS 获取配置失败.....	9
9、 SDK 中数据异常分析.....	9
10、 雷达 Ping 不通，但 wireshark 可以抓包.....	10
11、 雷达断电后无法接收数据（之前可以正常接收数据）.....	14
12、 Rosrun 命令报错 Failed to contact master at.....	15
13、 多雷达连接情况下，雷达左边指示灯闪烁.....	19
14、 代码开发过程中，无法调用雷达数据.....	20
15、 获取电机转速失败.....	21
16、 数据丢失.....	22

一、 雷达硬件检测

1、 检查雷达的可用性

通电时，正常情况下，两个指示灯常亮；如果右边指示灯不亮或者闪烁，是电源问题；如果左边指示灯不亮或者闪烁，是雷达内部硬件或者固件问题。

2、 检查雷达与主机物理连接是否正常

1).第一种方法：雷达和主机直连后，如果能观察到电脑网卡灯，检查网卡灯是否常亮或者闪烁，如果常亮或者闪烁，均表示雷达和主机物理连接正常。

2).第二种方法：

Window 下雷达和主机直连后，打开主机中连接雷达的网卡设备属性，【控制面板】 - 【网络和共享中心】 - 【更改适配器设置】，选择对应的网卡，



图 1.网卡选择

Linux 下可以在终端输入：ethtool 网卡名字。

或者查看桌面右上角网络连接情况。

```

sean@sean:~$ ethtool ens33
Settings for ens33:
  Supported ports: [ TP ]
  Supported link modes:   10baseT/Half 10baseT/Full
                        100baseT/Half 100baseT/Full
                        1000baseT/Full
  Supported pause frame use: No
  Supports auto-negotiation: Yes
  Advertised link modes:  10baseT/Half 10baseT/Full
                        100baseT/Half 100baseT/Full
                        1000baseT/Full
  Advertised pause frame use: No
  Advertised auto-negotiation: Yes
  Speed: 1000Mb/s
  Duplex: Full
  Port: Twisted Pair
  PHYAD: 0
  Transceiver: internal
  Auto-negotiation: on
  MDI-X: off (auto)
  Cannot get wake-on-lan settings: Operation not permitted
  Current message level: 0x00000007 (7)
                        drv probe link
  Link detected: yes

```

图 2.网卡连接

3、 获取雷达 IP 地址

UDP 雷达数据包的长度是 126 字节

在 windows、Ubuntu 下可以使用 wireshark 工具获取雷达数据包，从中获取雷达 IP 的地址，如下图所示，Source 下的 IP 就是雷达 IP 地址，Destination 下的 IP 就是接受雷达数据的上位机 IP。

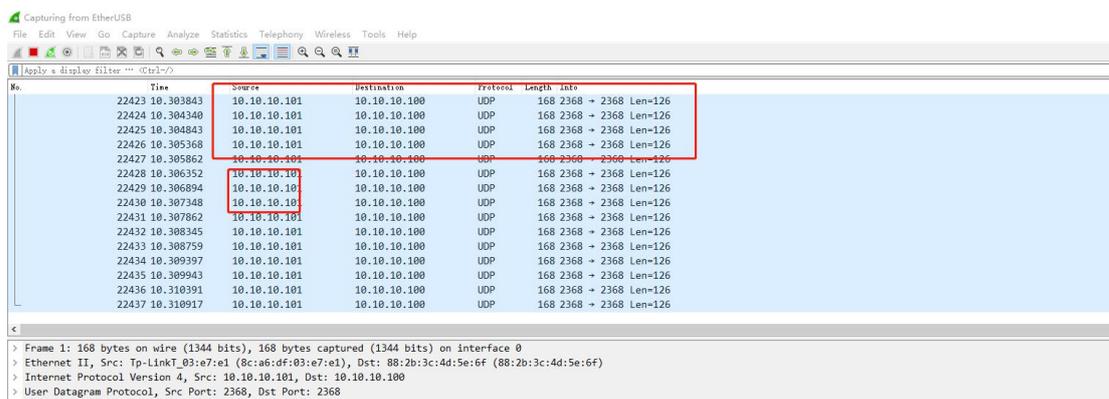


图 3.wireshark 抓包工具

在 Ubuntu 也可以使用 tcpdump -vv -i 网卡名字来获得雷达 IP。

4、 检查雷达和主机网络通信

设置主机和雷达通信的网卡 IP 和雷达在同一网段，打开主机 cmd 终端,ping 雷达 IP, 检查网络连通性。

5、 检查主机是否能接收数据

1).第一种，使用 wireshark 抓包软件分析。

2).第二种，Window 下打开对应的网卡,右击【状态】，如下图所示，已接受数据变化很大，每次几千字节变化，基本可以说明有雷达数据。

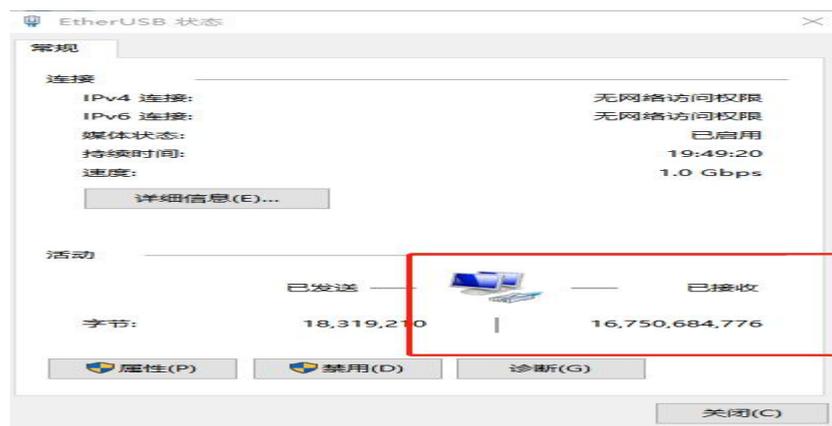


图 4.数据接收

Linux 下：命令终端下连续输入 ifconfig 两次，查看 RX Packages 数目：

```
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:30163 (30.1 KB) TX bytes:30163 (30.1 KB)

sean@sean:~$ ifconfig
ens33  Link encap:Ethernet HWaddr 00:0c:29:f2:37:62
       inet addr:10.10.10.100 Bcast:10.10.10.255 Mask:255.255.255.0
       inet6 addr: fe80::d4:8ca:b018:237b/64 Scope:Link
       UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
       RX packets:237177 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
       TX packets:1092 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
       collisions:0 txqueuelen:1000
       RX bytes:39800309 (39.8 MB) TX bytes:191194 (191.1 KB)

ens38  Link encap:Ethernet HWaddr 00:0c:29:f2:37:6c
       inet addr:192.168.109.136 Bcast:192.168.109.255 Mask:255.255.255.0
       inet6 addr: fe80::3f7:b767:36dd:c5a/64 Scope:Link
```

图 5.雷达包数据量

二、 软件故障排查解决方案

6、 Windows 下 Pavoview 不出点云数据图像

情景如图所示：

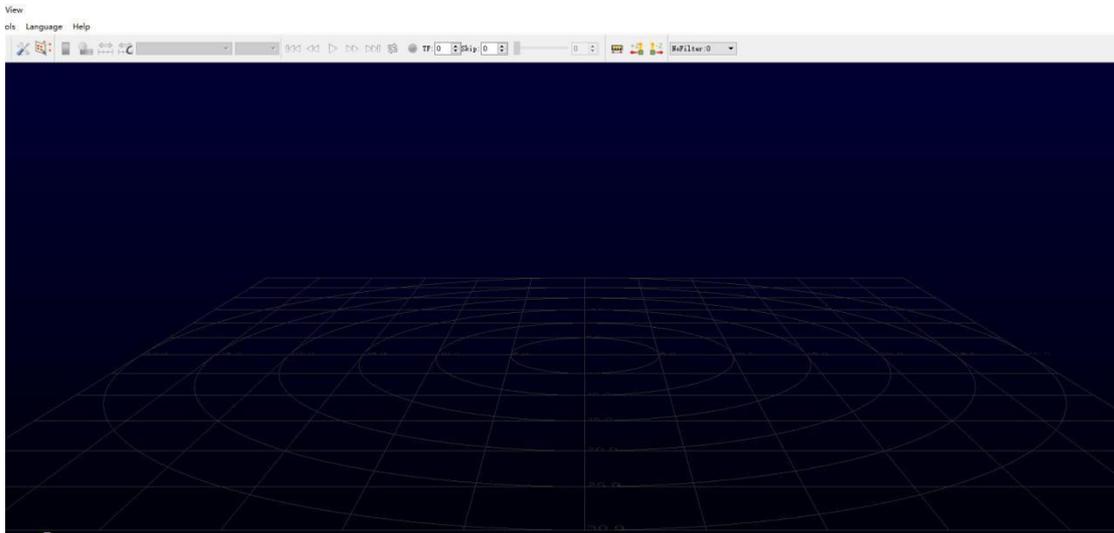


图 7.点云状态

解决方案：

第一种方法：关闭系统防火墙。



图 8.防火墙设置

第二种方法：设置允许应用通过 Windows 防火墙。

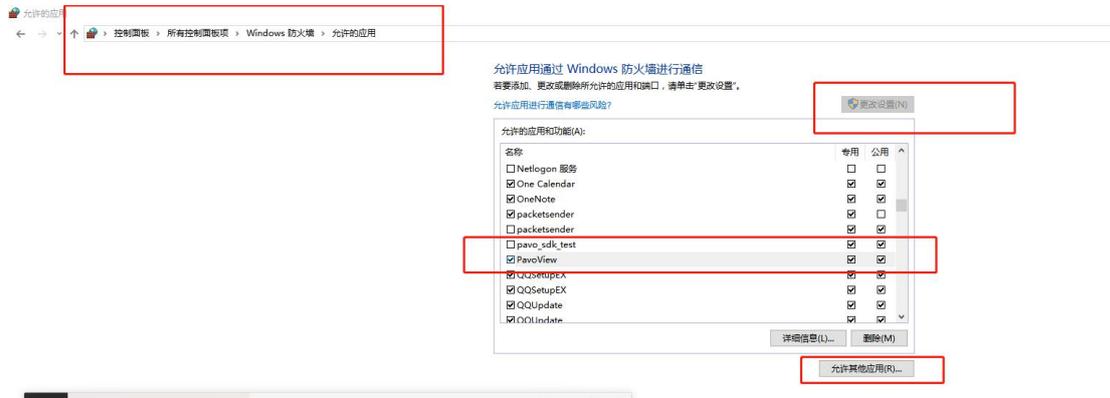


图 9.防火墙权限设置

7、 Windows 下 Pavoview 获取配置信息失败

解决方案：

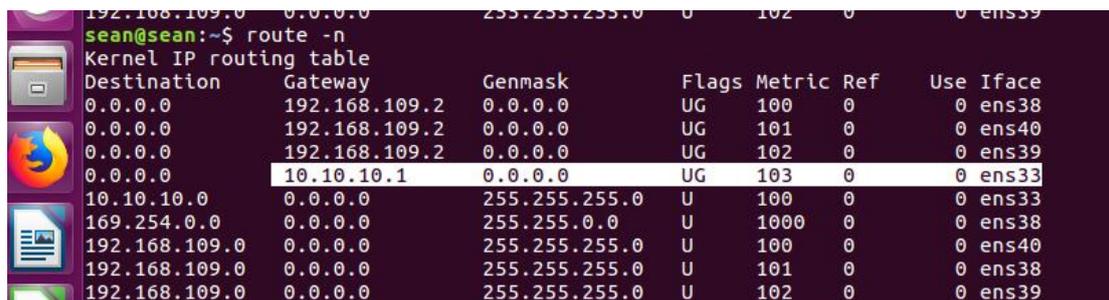
参考【[雷达硬件检测](#)】检查主机和雷达的网络连通性

8、 Ubuntu 下 ROS 获取配置失败

解决方案:

- 1) 参考【[雷达硬件检测](#)】检查主机和雷达的网络连通性;
- 2) 检查是否有多个网卡, 检查网络路由, 确保路由正确。

获取当前路由表信息: `route -n`



```

192.168.109.0 0.0.0.0 255.255.255.0 0 102 0 0 ens39
sean@sean:~$ route -n
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
0.0.0.0 192.168.109.2 0.0.0.0 UG 100 0 0 ens38
0.0.0.0 192.168.109.2 0.0.0.0 UG 101 0 0 ens40
0.0.0.0 192.168.109.2 0.0.0.0 UG 102 0 0 ens39
0.0.0.0 10.10.10.1 0.0.0.0 UG 103 0 0 ens33
10.10.10.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 100 0 0 ens33
169.254.0.0 0.0.0.0 255.255.0.0 U 1000 0 0 ens38
192.168.109.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 100 0 0 ens40
192.168.109.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 101 0 0 ens38
192.168.109.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 102 0 0 ens39

```

图 10.路由表信息

9、 SDK 中数据异常分析

一帧原始数据分析入口:

pavo_driver.cpp:

```

bool get_scanned_data(pavo_response_scan_t* data_buffer, int& count, int timeout=0);
bool get_scanned_data(std::vector<pavo_response_scan_t>& vec_buff, int timeout = 0);
bool get_scanned_data(pavo_response_pcd_t* data_buffer, int& count, int timeout=0);
bool get_scanned_data(std::vector<pavo_response_pcd_t>& vec_buff, int timeout = 0);

```

过滤算法分析入口:

data_filters.cpp:

```

pavo_response_scan_t* Filter(pavo_response_scan_t* data_buffer, int count, bool m_first);

```

10、雷达 Ping 不通，但 wireshark 可以抓包

报错情景如下图所示：

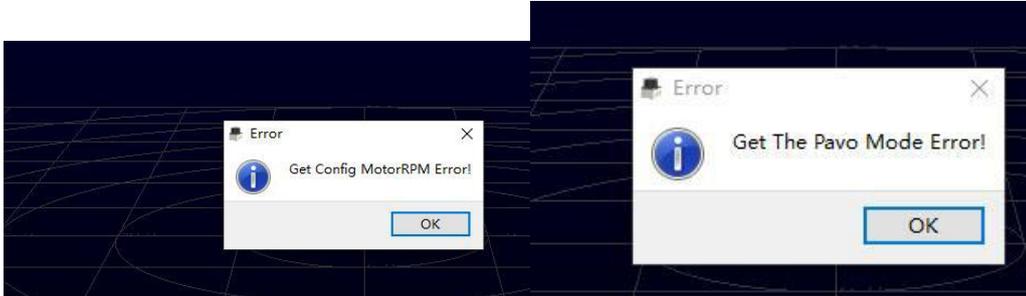


图 11.软件报错显示

Pavo IP 报错，Pavo view 无法获取软件模型如红圈所示。

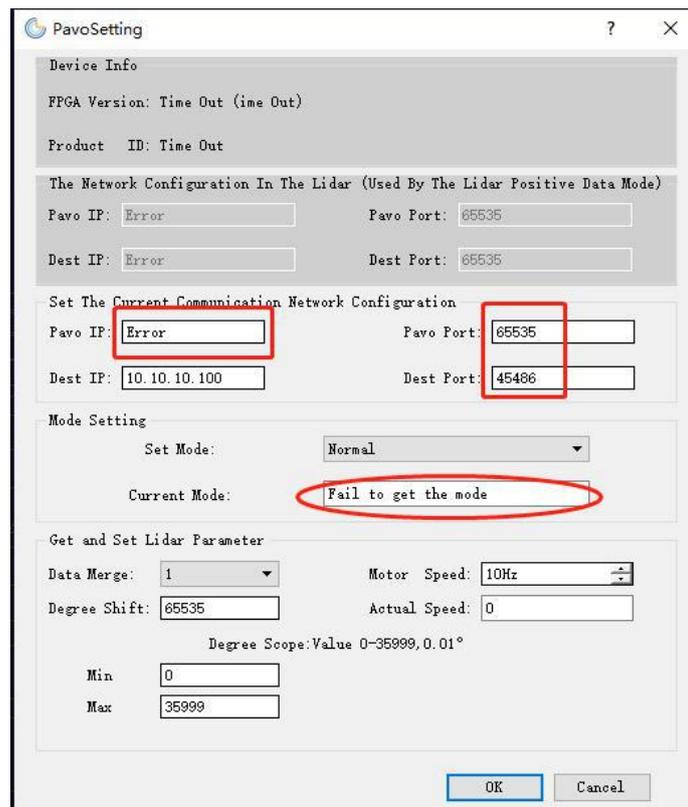


图 12.软件参数错误示例

报错原因：没有选择对应网卡。

解决方式：

Window 下雷达和主机直连后，打开主机中连接雷达的网卡设备属性，【控制面板】 - 【网络和共享中心】 - 【更改适配器设置】，选择对应的网卡，



图 13.以太网选择

右键点击属性进入以太网配置。



图 14.以太网配置界面

进行网卡参数设置：



图 15.ip 设置

```
C:\Users\NNicholas>ping 10.10.10.100
正在 Ping 10.10.10.100 具有 32 字节的数据:
来自 10.10.10.100 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

10.10.10.100 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\NNicholas>ping 10.10.10.101
正在 Ping 10.10.10.101 具有 32 字节的数据:
来自 10.10.10.101 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.10.10.101 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 10.10.10.101 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

10.10.10.101 的 Ping 统计信息:
```

图 16.cmd 终端

再次使用 cmd 终端 ping 指令检测雷达与主机的网络链接。可 ping 通，则雷达与主机连接正常。

11、雷达断电后无法接收数据（之前可以正常接收数据）

原因：雷达初始上电时为主动传输模式，断电后为被动传输模式。雷达与主机端口不一致导致断电后无法接收数据。

解决方案：

1.用 wireshark 抓包查看主机端口套接字是否与雷达保持一致.判断雷达数据传输模式。

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2298...	2052.003279	10.10.10.101	10.10.10.100	UDP	168	2368 → 2368 Len=126
2298...	2052.004274	10.10.10.101	10.10.10.100	UDP	168	2368 → 2368 Len=126
2298...	2052.005261	10.10.10.101	10.10.10.100	UDP	168	2368 → 2368 Len=126
2298...	2052.006260	10.10.10.101	10.10.10.100	UDP	168	2368 → 2368 Len=126
2298...	2052.007245	10.10.10.101	10.10.10.100	UDP	168	2368 → 2368 Len=126
2298...	2052.008226	10.10.10.101	10.10.10.100	UDP	168	2368 → 2368 Len=126
2298...	2052.009219	10.10.10.101	10.10.10.100	UDP	168	2368 → 2368 Len=126
2298...	2052.010349	10.10.10.101	10.10.10.100	UDP	168	2368 → 2368 Len=126
2298...	2052.011205	10.10.10.101	10.10.10.100	UDP	168	2368 → 2368 Len=126
2298...	2052.012201	10.10.10.101	10.10.10.100	UDP	168	2368 → 2368 Len=126
2298...	2052.013196	10.10.10.101	10.10.10.100	UDP	168	2368 → 2368 Len=126

图 17.wireshark 端口号

一致情况下为被动模式，

2.A（被动模式下接收数据）将主机端口设置改为与雷达一致

The Network Configuration In The Lidar (Used By The Lidar Positive Data Mode)

Pavo IP: 10.10.10.101 Pavo Port: 2368

Dest IP: 10.10.10.100 Dest Port: 2368

Set The Current Communication Network Configuration

Pavo IP: 10.10.10.101 Pavo Port: 2368

PC IP: 10.10.10.100 PC Port: 2368

图 18.pavo view 端口号设置

2. B (恢复主动传输模式) 再次启动 pavo_view 软件。注意△：此时主机端口套接字会更改，需重新设置。

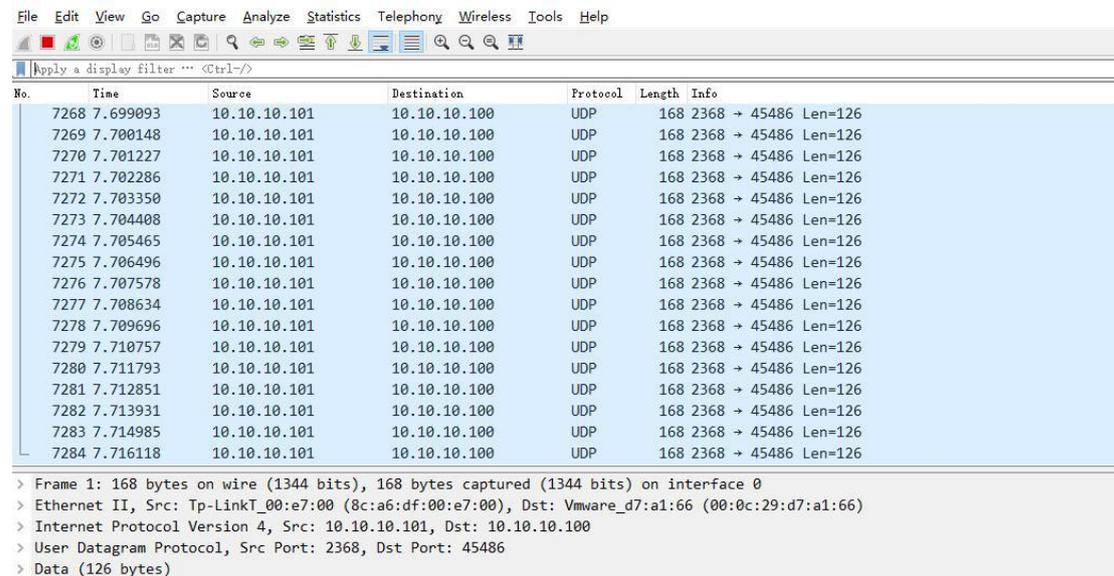


图 19.wireshark 端口变更后

12、Rosrun 命令报错 Failed to contact master at.....

场景如图所示：

```

setting /run_id to 2a6dc038-c329-11ea-99b8-00044bc49033
process[rosout-1]: started with pid [9862]
started core service [/rosout]
/opt/ros/kinetic/lib/python2.7/dist-packages/roslib/packages.py:451: UnicodeWarning: Unicode equal comparison failed to convert both arguments to Unicode - interpreting them as being unequal
if resource name in files:
process[PavoScanNode-2]: started with pid [9872]
[ INFO] [1594439218.630166827]: motor_speed: 15
[ INFO] [1594439218.631189547]: merge_coef: 2
[ INFO] [1594439218.644068941]: success to set speed!
[ INFO] [1594439218.657153327]: success to set merge!
^C[PavoScanNode-2] killing on exit
[rosout-1] killing on exit
[master] killing on exit
shutting down processing monitor...
... shutting down processing monitor complete
done
nvidia@tegra-ubuntu:~$ roslaunch pavo_ros pavo_scan_node
[ERROR] [1594439265.243900373]: [registerPublisher] Failed to contact master at [localhost:11311]. Retrying...
^[[Dnvidia@tegra-ubuntu:run pavo_ros pavo_scan_node$ launch

```

图 20. roslaunch 指令报错

报错原因：此问题为未启动 ROS 系统导致。

解决方式：打开新终端，输入 roscore 启动 ros。

```

nicholas@nicholas-virtual-machine: ~/siminics_ws
nicholas@nicholas-virtual-machine:~/siminics_ws$ roscore
... logging to /home/nicholas/.ros/log/08ed5cea-c728-11ea-abb8-000c29d7a166/roslaunch-nicholas-virtual-machine-4950
Checking log directory for disk usage. This may take awhile.
Press Ctrl-C to interrupt
Done checking log file disk usage. Usage is <1GB.

started roslaunch server http://nicholas-virtual-machine:41441/
ros_comm version 1.12.14

SUMMARY
=====
PARAMETERS
* /rostdistro: kinetic
* /rosversion: 1.12.14

NODES

auto-starting new master
process[roscore]: started with pid [4961]
ROS_MASTER_URI=http://nicholas-virtual-machine:11311/

setting /run_id to 08ed5cea-c728-11ea-abb8-000c29d7a166
process[rosout-1]: started with pid [4974]
started core service [/rosout]

```

图 21. roscore 指令

打开 pavo_scan_view.launch,查看 frame_id 配置。

```

pavo_scan_view.launch - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
<launch>
<arg name="enable_motor" default="true"/>
<arg name="method" default="0"/> <!--设置使用的去除拖尾的方法, 取值范围0,1,2,3,0表示不去除拖尾, 1表示适中方式, 2表示较强去除, 3表示强烈去除,默认不开启去除拖尾-->

<node name="pavo_node" pkg="pavo_ros" type="pavo_scan_node" respawn="false" output="screen">
<remap from="/pavo_node/scan" to="/scan" />
<param name="frame_id" type="string" value="laser_frame"/> <!--配置frame_id-->
<param name="scan_topic" type="string" value="scan" /> <!--设置激光雷达的topic名称-->
<param name="angle_min" type="double" value="-135.00" /> <!--设置最小角度, 单位度,取值范围[-135,135],default=-135.0-->
<param name="angle_max" type="double" value="135.00" /> <!--设置最大角度, 单位度,取值范围[-135,135],default=135.0-->
<param name="range_min" type="double" value="0.10" /> <!--设置最小距离, 单位米, default=0.10-->
<param name="range_max" type="double" value="50.0" /> <!--设置最大距离, 单位米, default=50-->
<param name="inverted" type="bool" value="false"/> <!--配置雷达是否倒装, 倒装true, 正装false-->
<param name="enable_motor" type="bool" value="$(arg enable_motor)"/> <!--设置雷达启动和停止,启动true, 停止false-->
<param name="motor_speed" type="int" value="15" /> <!--可配10,15,20,25,30Hz,default=15Hz-->
<param name="merge_coef" type="int" value="2" /> <!--可配1,2,4,8点合并,default=2, 即两点合并为一点-->
<param name="lidar_ip" type="string" value="10.10.10.101" /> <!--所要连接的雷达IP地址, 即通过PavoView设置的雷达IP地址-->
<param name="lidar_port" type="int" value="2368" /> <!--雷达ip默认为10.10.10.101, 端口默认为2368-->
<param name="method" type="int" value="$(arg method)"/>
<param name="switch_active_mode" type="bool" value="false"/> <!--自2.0.0版本开始,不用再设置主机IP,若使用之前版本,需将此value设为true;并为host_ip和host_port赋值-->
<!--param name="host_ip" type="string" value="10.10.10.100" /--> <!--所要绑定的网卡IP地址, 即通过PavoView设置的雷达目标上位机地址-->
<!--param name="host_port" type="int" value="2368" /--> <!--所要绑定的端口-->
</node>

<node name="rviz" pkg="rviz" type="rviz" args="-d $(find pavo_ros)/rviz/pavo_scan.rviz" />
</launch>
第 27 行, 第 1 列 100% Unix (LF) UTF-8

```

图 22.Pavo_scan_view 配置文件

修改 frame id, 使其和 launch 文件内保持一致。

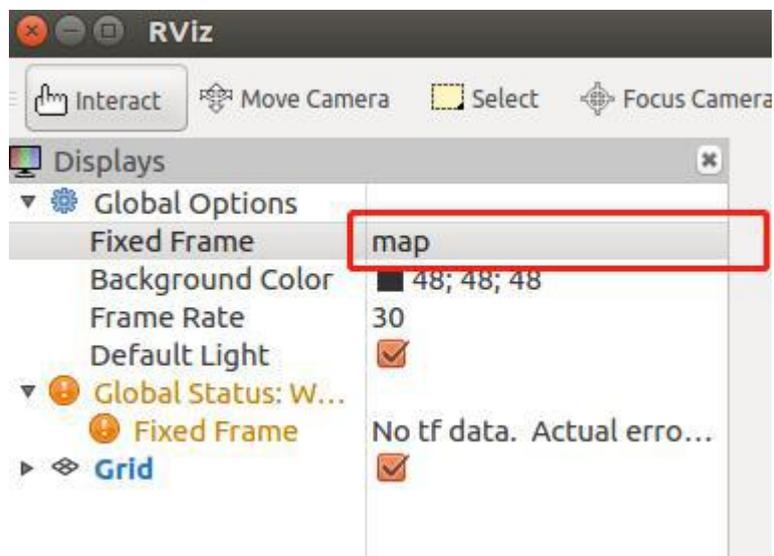


图 23.Fixed Frame id

通过 rviz 的 Add 功能添加 topic ， 选择运行节点 。

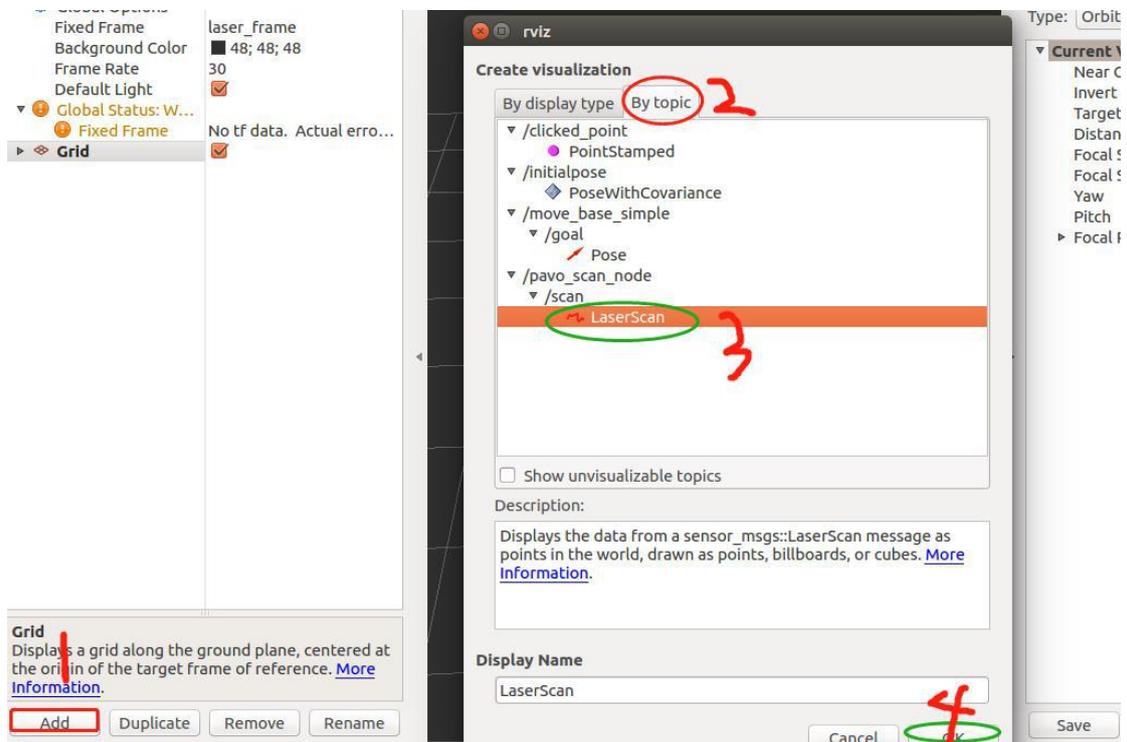


图 24.rviz 话题

获取图像数据。

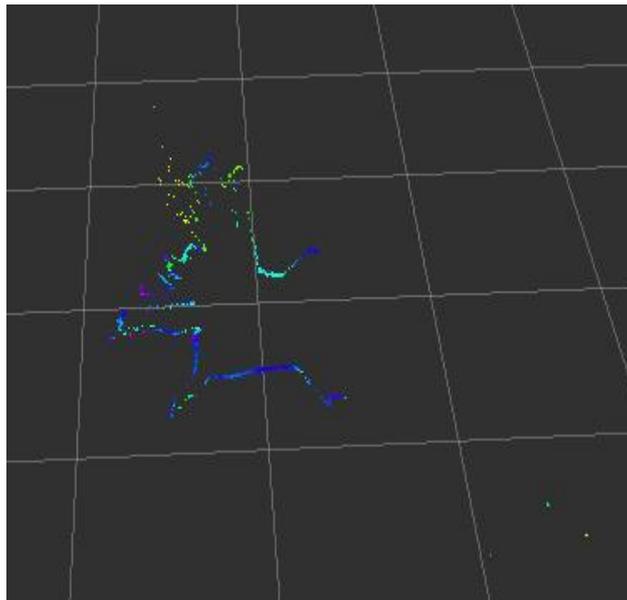


图 25.rviz 点云图像

13、多雷达连接情况下，雷达左边指示灯闪烁

报错场景：硬件检测完好，但使用当中雷达左边指示灯闪烁。

解决方式：

检查雷达物理情况，雷达之间是否处于同一水平线且无遮挡。



图 26.雷达相互干扰错误示例

若雷达之间激光相互干扰，则会产生影响。

正确的安装方式如下图所示：

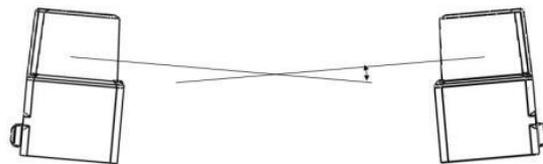


图 16.平行安装示意图(1)

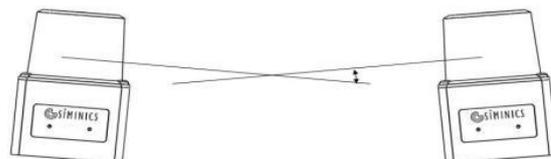


图 17.平行安装示意图(2)

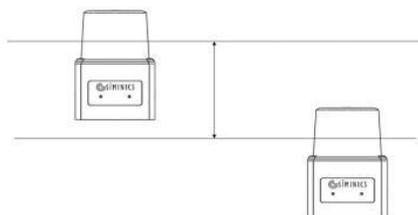


图 27.多雷达正确安装示意图

14、 代码开发过程中，无法调用雷达数据

解决方式：

检查数据传输模式是否与代码一致。

1.用 wireshark 抓包查看主机端口套接字是否与雷达保持一致.判断雷达数据传输模式。

2.若使用被动传输模式，则检测雷达与主机端口套接字是否一致。

若使用主动传输模式，检测雷达是否因断电变更为被动传输模式。

3.2.1 pavo_driver

```
pavo_driver() throw(pavo_exception);
pavo_driver(std::string dest_ip, uint16_t dest_port) throw(pavo_exception);
```

SDK 核心类，在创建时，会启动一个 UDP 通信节点，用于和 Pavo 通信。

pavo_driver() 默认采用雷达被动上传数据模式

pavo_driver(std::string dest_ip, uint16_t dest_port) 默认采用主动上传数据模式。如果指定的 IP 地址与运行主机上的 IP 地址不一致，则会抛出 std::runtime_error 异常，用户应捕获该异常，并检查配置。

参数：

dest_ip: 输入参数，上位机的 IP 地址。

dest_port: 输入参数，上位机接受数据的端口。

图 28.SDK 数据上传文档

更多详情请参照 SDK 开发手册。

15、 获取电机转速失败

报错场景如图所示：

```
ing: Unicode equal comparison failed to convert both arguments to Unicode - in
terpreting them as being unequal
  if resource_name in files:
process[PavoScanNode-1]: started with pid [6918]
[ INFO] [1595315927.763199028]: config lidar's param:angle_min:-135.00 angle_m
ax:135.00 range_min:0.10 range_max:50.00 frame_id:laser_frame inverted:False
e method:0
[ERROR] [1595315928.846388788]: false to get speed!
[PavoScanNode-1] process has died [pid 6918, exit code 255, cmd /home/boocax/pa
ve_workspace/devel/lib/pavo_ros/pavo_scan_node /pavo_node/scan:=/scan __name:=P
avoScanNode __log:=/home/boocax/.ros/log/82c2974c-9fb9-11ea-8308-d34e134f1ec9/P
avoScanNode-1.log].
log file: /home/boocax/.ros/log/82c2974c-9fb9-11ea-8308-d34e134f1ec9/PavoScanN
de-1*.log
all processes on machine have died, roslaunch will exit
```

图 29.launch 文件运行报错

报错原因：一般情况下为雷达主机的网络参数与 ROS 配置文件的网络参数不一致造成。

解决方案：打开 launch 文件，检查雷达主机等端口配置是否一致。

若不一致，请修改雷达或配置文件当中网络参数使其保持一致。

```

Open ▾ | 风
<launch>
<arg name="enable_motor" default="true"/>
<arg name="method" default="0"/><!--设置使用的去除拖尾的方法,取值范围0,1,2,3;0表示不去除拖尾,1表示适中方式,2表示较强去除,3表示强烈去除,默认不开后去除拖尾-->
<node name="pavo_node" pkg="pavo_ros" type="pavo_scan_node" respawn="false" output="screen">
<rename from="/pavo_node/scan" to="/scan" />
<param name="frame_id" type="string" value="laser_frame"/><!--配置frame_id-->
<param name="scan_topic" type="string" value="scan" /><!--设置激光雷达的topic名称-->
<param name="angle_min" type="double" value="-135.00" /><!--设置最小角度,单位度,取值范围[-135,135].default=-135.0-->
<param name="angle_max" type="double" value="135.00" /><!--设置最大角度,单位度,取值范围[-135,135].default=135.0-->
<param name="range_min" type="double" value="0.10" /><!--设置最小距离,单位米,default=0.10-->
<param name="range_max" type="double" value="50.0" /><!--设置最大距离,单位米,default=50-->
<param name="inverted" type="bool" value="false" /><!--配置雷达是否倒装,倒装true,正装false-->
<param name="enable_motor" type="bool" value="$ (arg enable_motor)" /><!--设置雷达启动和停止,启动true,停止false-->
<param name="motor_speed" type="int" value="15" /><!--可配10,15,20,25,30Hz,default=15Hz-->
<param name="merge_coef" type="int" value="2" /><!--可配1,2,4,8点合并,default=2,即两点合并为一点-->
<param name="lidar_ip" type="string" value="10.10.10.101" /><!--所要连接的雷达IP地址,即通过PavoView设置的雷达IP地址-->
<param name="lidar_port" type="int" value="2368" /><!--雷达ip默认为10.10.10.101,端口默认为2368-->
<param name="method" type="int" value="$ (arg method)" />
<param name="switch_active_mode" type="bool" value="false" /><!--自2.0.0版本开始,不用再设置主机IP.若使用之前版本,需将此value设为true;并为host_ip和host_port赋值-->
<!--param name="host_ip" type="string" value="10.10.10.100" /--><!--所要绑定的网卡IP地址,即通过PavoView设置的雷达目标上位机地址-->
<!--param name="host_port" type="int" value="2368" /--><!--所要绑定的端口-->
</node>
<node name="rviz" pkg="rviz" type="rviz" args="-d $(find pavo_ros)/rviz/pavo_scan.rviz" />
</launch>

```

图 30.pavo_scan.launch 配置文件

16、数据丢失

问题描述:

SDK 中帧缓存的大小是 1, 当上位机来不及取走数据时, 会造成数据丢失, 此时可以将数据缓存放大。

修改方法:

将下列位置的宏定义 1 设置成自己想要的值:

```
pavo_driver.cpp:22 #define PAVO_MAX_FRAME_COUNT (1)
```

以上解决方式适用于大部分情况, 如仍有问题, 请联系我们的技术支持为您解决问题。

