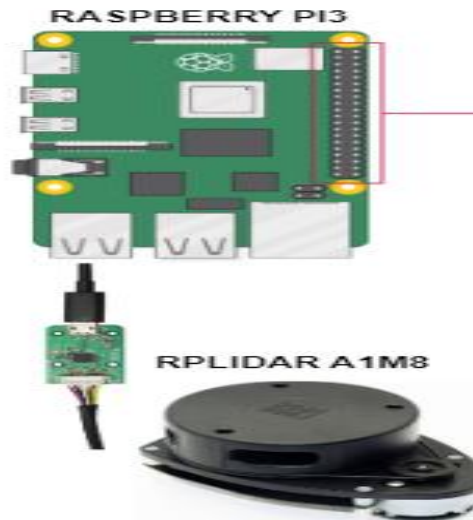


# VẼ DỮ LIỆU TRÊN PC QUÉT TỪ CẢM BIẾN RPLIDAR A1

## 1. Kết nối RPLIDAR A1 với PC



## 2. Vẽ dữ liệu trên PC quét từ cảm biến RPLIDAR A1

Để render dữ liệu từ LIDAR và hiển thị nó trong một cửa sổ 2D trên màn hình. Các bước thực hiện như sau:

- Mở terminal và run **git clone <https://github.com/phanhasun/real-time-3d-mapping>** để tải về mã nguồn của dự án.
- Di chuyển đến thư mục 2d-draw bằng cách chạy lệnh **cd real-time-3d-mapping/2d-draw**.
- Biên dịch chương trình bằng lệnh **make main**. Lệnh này sẽ tạo ra tệp tin thực thi main.
- Kiểm tra thiết bị kết nối với cổng USB bằng lệnh **ls /dev**. Tìm và ghi nhớ tên cổng USB mà LIDAR đang được nối vào: **/dev/ttyUSB0**.
- Chạy chương trình bằng lệnh **sudo ./main --channel --serial /dev/ttyUSB0 115200**.

# SLAM 2D TRÊN PC TỪ RPLIDAR A1

## 1. Cài đặt package trên PC

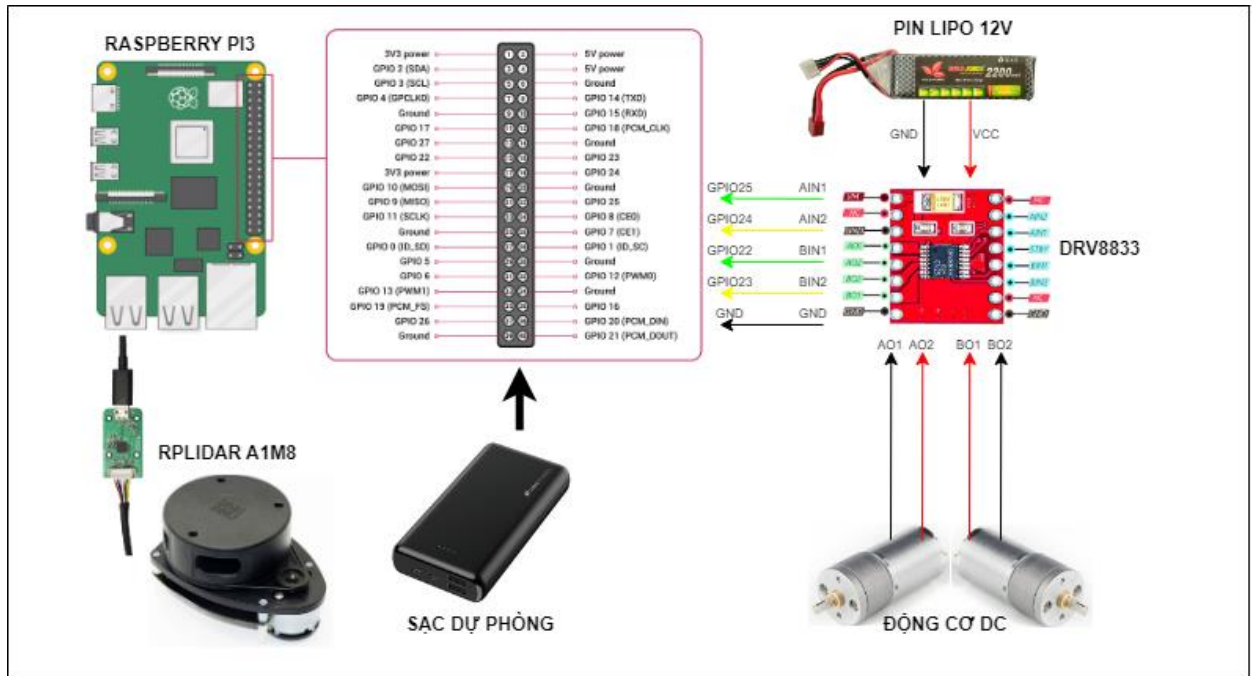
- `sudo apt install ros-noetic-rplidar-ros`
- `sudo apt install python3-roslaunch`
- `roslaunch rplidar_ros rplidar.launch`
- `cd real-time-3d-mapping/`
- `ls -la | grep catkin`
- `rm -r .catkin_tools`
- `catkin init`
- `catkin build`

## 2. Cài đặt package trên Raspberry

- `sudo apt install ros-noetic-rplidar-ros`
- `sudo apt install python3-roslaunch`
- `sudo apt update`
- `sudo apt install pigpio`
- `sudo apt install pigpio-tools`
- `sudo systemctl status pigpiod`
- `cd /tmp`
- `wget https://github.com/joan2937/pigpio/archive/master.zip`
- `sudo apt install ziptool`
- `sudo apt install unzip`
- `unzip master.zip`
- `cd pigpio-master/`
- `make`
- `sudo make install`
- `sudo apt install python3-setuptools`
- `mkdir catkin_ws`
- `catkin init -t`
- `catkin init`

- `sudo apt install build-essential cd catkin_ws/`
- `catkin build`
- `catkin make`
- `git clone https://github.com/phanhasun/real-time-3d-mapping`

### 3. Cách thực hiện Slam



Để vẽ bản đồ 2D thời gian thực ta cần chạy một hệ thống Robot kết nối giữa LiDAR và bộ điều khiển tay cầm Joystick.

- Một máy tính Raspberry Pi được sử dụng để điều khiển robot và khởi chạy hệ thống ROS.
- Một máy tính cá nhân được sử dụng để chạy phần mềm SLAM để tạo bản đồ 2D thời gian thực của môi trường.

Đầu tiên, để truy cập vào Robot bằng cách mở Terminal trên PC và sử dụng câu lệnh: `ssh ubuntu@192.168.1.101` (trong đó `ssh [username]@[IP address]`)

Mã nguồn dự án: `git clone https://github.com/phanhasun/real-time-3d-mapping`

Sau khi truy cập vào được Robot ta thực hiện các bước sau:

Cd vào `catkin_ws /real-time-3d-mapping/`

Thêm folder: **RaspberryPi-RobotCar** tôi cung cấp cho bạn thêm vào thư mục `src`

❖ **Chạy các command line trên terminal của Robot tại `real-time-3d-mapping`**

Terminal 1:

```
• export ROS_MASTER_URI=http://192.168.1.101:11311
• export ROS_IP=192.168.1.101
• roscore
```

Ta thiết lập biến môi trường `ROS_MASTER_URI` và `ROS_IP` để thiết lập địa chỉ IP của Raspberry và cổng máy chủ ROS của Raspberry. Sau đó, ta khởi động core ROS bằng lệnh **roscore** tạo ra một ROS Server.

Terminal 2:

```
• export ROS_MASTER_URI=http://192.168.1.101:11311
• export ROS_IP=192.168.1.101
• roslaunch rplidar_ros rplidar.launch
```

Ta thiết lập biến môi trường `ROS_MASTER_URI` và `ROS_IP`. Sau đó, ta khởi động node `rplidar_ros` để đọc dữ liệu từ LiDAR và xuất ra topic `/scan`.

Terminal 3:

```
• export ROS_MASTER_URI=http://192.168.1.101:11311
• export ROS_IP=192.168.1.101
• cd catkin_ws/
• sudo pigpiod
• source devel/setup.bash
• python3 src/RaspberryPi-RobotCar/joy_sub_raspi_move.py
```

Ta thiết lập biến môi trường `ROS_MASTER_URI` và `ROS_IP`, sau đó di chuyển đến thư mục `catkin_ws` để khởi động node `joy_sub_raspi_move.py` để đọc dữ

liệu từ bộ điều khiển tay cầm Joystick và điều khiển Robot. Lúc này Robot vẫn đang ở trạng thái chờ tín hiệu truy xuất từ máy tính.

**Để chạy phần mềm SLAM ta thực hiện như sau:**

**❖ Chạy các command line trên terminal của PC**

Terminal 1:

```
• export ROS_MASTER_URI=http://192.168.1.101:11311
• export ROS_IP=192.168.1.102
• source devel/setup.bash
• roslaunch hector_slam_launch tutorial.launch
```

Ta thiết lập biến môi trường ROS\_MASTER\_URI và ROS\_IP, để đặt địa chỉ IP của Raspberry và cổng máy chủ ROS của PC, chuyển đến thư mục chứa phần mềm SLAM và khởi động hector\_slam\_launch để tạo bản đồ 2D

Terminal 2:

```
• export ROS_MASTER_URI=http://192.168.1.101:11311
• export ROS_IP=192.168.1.102
• source devel/setup.bash
• rosrn joy joy_node
```

Ta thiết lập biến môi trường ROS\_MASTER\_URI và ROS\_IP, chuyển đến thư mục chứa phần mềm Joy và khởi động joy\_node để đọc dữ liệu từ bộ điều khiển Joystick.