PMR 3100 – Introdução à Engenharia Mecatrônica

Módulo 04 – Meu Primeiro Robô

Aula 08 – ROS na prática

Equipe ThundeRatz de Robótica

Roteiro

- Dúvidas da aula passada
  - Como parametrizar medidas
  - Como adicionar sensores de linha
- Meu primeiro projeto ROS
  - Como usar o driver dos motores
  - Como usar o sensor de distância
  - Como usar o sensor de linha

Dúvidas da aula passada

- Como parametrizar dimensões do arquivo .urdf?
  - Com a tag **xacro:property**

```
<xacro:property name="diameter" value="0.1" />
<xacro:property name="length" value="10e-3" />
```

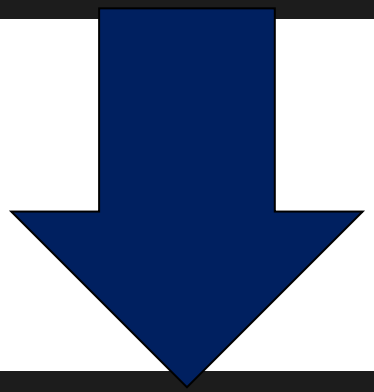
- Para utilizar a propriedade definida, utilizamos **${...}**

```
<geometry>
   <cylinder radius="${diameter/2}" length="${length}"/>
</geometry>
```

Dúvidas da aula passada

- **Atenção!**
  - Para utilizar a parametrização, é necessário modificar a primeira linha do arquivo

```
<robot name="meu_primeiro_robo">
```



```
<robot name="meu_primeiro_robo" xmlns:xacro="http://www.ros.org/wiki/xacro">
```

- Para saber mais, confiram a documentação oficial http://wiki.ros.org/xacro

Dúvidas da aula passada

- Como adicionar sensores de linha?
  - Primeiro, criamos um novo link e uma joint para o nosso sensor no arquivo .urdf
  - Na tag **joint > origin**, configuramos a **posição** e **orientação** do sensor
  - Queremos que ele aponte para baixo, por isso a rotação de 90°

```
<link name="novo_sensor_link">
...
</link>

<joint name="novo_sensor_joint" type="fixed">
    <origin xyz="0.105 0.02 -0.0175" rpy="0.0 1.57 0.0"/>
    <parent link="base_link"/>
    <child link="novo_sensor_link"/>
</joint>
```

Dúvidas da aula passada

- Como adicionar sensores de linha?
  - Em seguida, devemos editar o arquivo **meu_primeiro_robo.gazebo**
  - No final do arquivo temos a declaração dos motores, sensores de linha e ultrasônico
  - Devemos adicionar uma tag `<xacro:line_sensor/>` para o sensor recém criado

```
<xacro:line_sensor link_reference="novo_sensor_link"
topic_name="sensor_de_linha_novo/valor" visual="$(arg debug_sensors)"/>
```

Dúvidas da aula passada

- Como saber se deu certo?
  - Com auxílio do comando **rostopic list**
- Com esse comando, podemos ver todos os tópicos ativos no nosso sistema
- Podemos ver o valor lido pelo sensor com **rostopic echo nome_topico**

```
~
❯ rostopic echo /sensor_de_linha_novo/valor
data: 771
---
data: 771
```

```
~
❯ rostopic list
/clock
/gazebo/link_states
/gazebo/model_states
/gazebo/parameter_descriptions
/gazebo/parameter_updates
/gazebo/performance_metrics
/gazebo/set_link_state
/gazebo/set_model_state
/robot_motor_controller_dir/command
/robot_motor_controller_esq/command
/rosout
/rosout_agg
/sensor_de_linha_centro/valor
/sensor_de_linha_dir/valor
/sensor_de_linha_esq/valor
/sensor_de_linha_novo/valor
/ultrasonic/reading
```

Template

README.md

🤖 ros-python-template 🐍

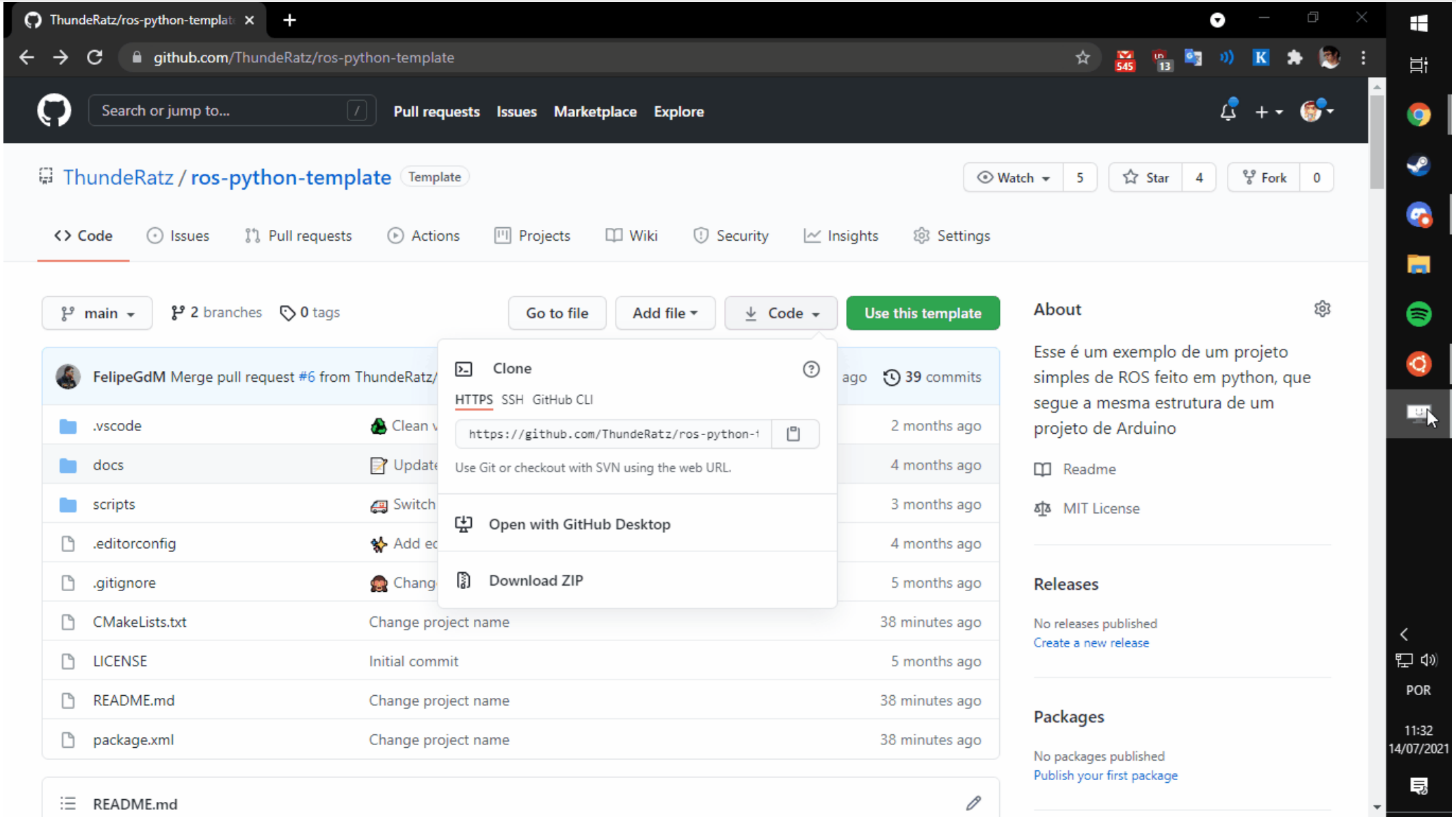
Esse é um exemplo de um projeto simples de ROS feito em Python, que segue a mesma estrutura de um projeto de Arduino

Índice

Template

- É necessário baixar o template de projeto ROS em python
  - https://github.com/ThundeRatz/ros-python-template
- Em seguida, abra o terminal do WSL e entre na pasta do seu projeto usando o comando “cd”
- Para abrir a pasta com o explorador de arquivos, utilize o comando “explorer.exe .” (não esqueça do “.” no final!)
- Descompacte o arquivo baixado dentro da pasta “src” do seu projeto, ao lado das pastas “meu_primeiro_robô” e “modelo_carrinho”

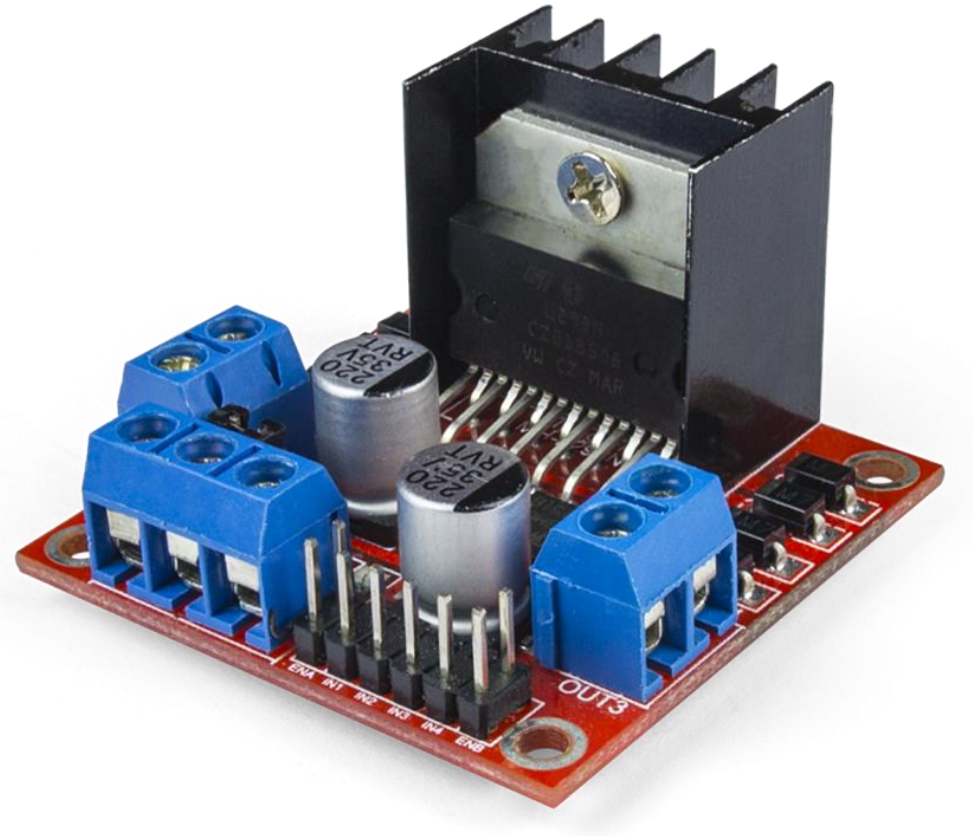
Template


ThundeRatz/ros-python-templat
github.com/ThundeRatz/ros-python-template
Search or jump to...
Pull requests
Issues
Marketplace
Explore
ThundeRatz / ros-python-template
Template
Watch 5
Star 4
Fork 0
Code
Issues
Pull requests
Actions
Projects
Wiki
Security
Insights
Settings
main
2 branches
0 tags
Go to file
Add file
Code
Use this template
Clone
HTTPS SSH GitHub CLI
https://github.com/ThundeRatz/ros-python-t
Use Git or checkout with SVN using the web URL.
Open with GitHub Desktop
Download ZIP
FelipeGdM Merge pull request #6 from ThundeRatz/
39 commits
.vscode
docs
scripts
.editorconfig
.gitignore
CMakeLists.txt
Change project name
38 minutes ago
LICENSE
Initial commit
5 months ago
README.md
Change project name
38 minutes ago
package.xml
Change project name
38 minutes ago
README.md
About
Esse é um exemplo de um projeto simples de ROS feito em python, que segue a mesma estrutura de um projeto de Arduino
Readme
MIT License
Releases
No releases published
Create a new release
Packages
No packages published
Publish your first package
POR
11:32
14/07/2021

Motores

- Para movimentar o nosso robô, iremos controlar um **driver de motores**.

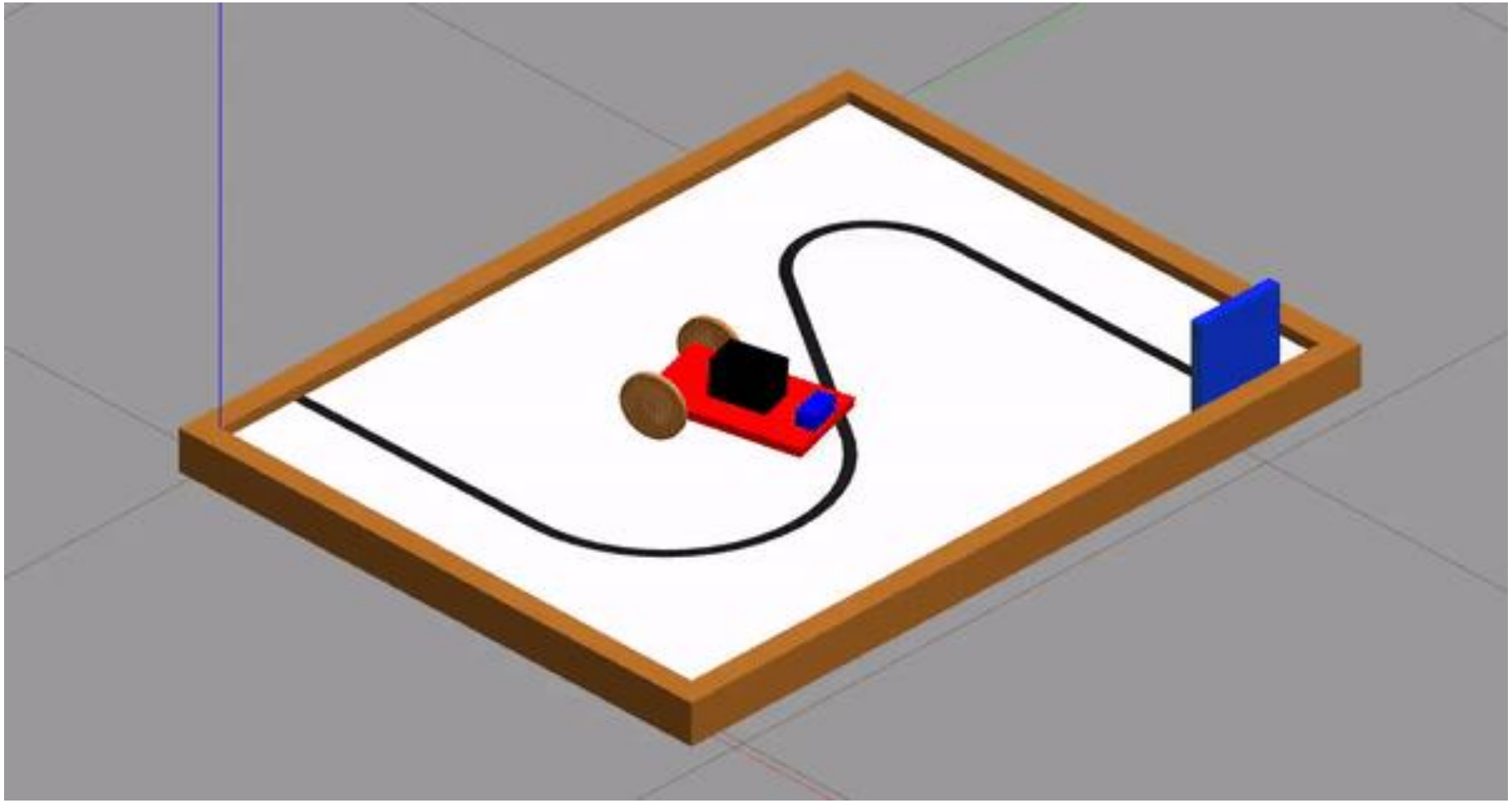
- O driver de motores possui dentro de si 2 pontes H, de modo a acionar dois motores nas duas direções possíveis



Motores

```python
from utils.motors import Motors

# Definição de constantes
VEL_FORWARD = 30  # velocidade das rodas andando para frente

motors = Motors("/robot_motor_controller_esq/command",
    "/robot_motor_controller_dir/command")

def setup():
    motors.initialise()

def loop():
    motors.drive(VEL_FORWARD, -VEL_FORWARD)
```

```
$ rosrun pmr3100_controlador run.py
```



Motores

- Vocês podem ter reparado, o carrinho parece um pouco instável
  - Os motores possuem potência infinita!
- É necessário especificar os limites de operação dos motores dentro das joints: **Velocidade máxima** (em rad/s) e **torque máximo** (em Nm)

```
<joint name="roda__tras_esq_joint" type="continuous">
   <origin xyz="-0.1 0.08 0.0" rpy="0.0 0.0 0.0"/>
   <parent link="base_link"/>
   <child link="roda__tras_esq_link"/>
   <axis xyz="0.0 1.0 0.0"/>
   <limit velocity="34" effort="1.4"/>
</joint>
```

Pololu Metal Gearmotors » 37D Metal Gearmotors » 12V 37D Metal Gearmotors »

30:1 Metal Gearmotor 37Dx52L mm 12V (Helical Pinion)

Pololu item #: 4742 **53** in stock

Brand: Pololu

Status: Active and Preferred

✓RoHS 3

Free shipping in USA

Price break	Unit price (US$)
1	24.95
10	21.20
50	18.66

Quantity: 1 Add to cart

backorders allowed

Add to wish list

This gearmotor is a powerful brushed DC motor with **30:1** metal gearbox intended mainly of spur gears, but it features helical gears for the first stage for reduced noise long, 6 mm-diameter D-shaped output shaft. This gearmotor is also available with an

Key specifications:

voltage	no-load performance	stall extrapolation
12 V	330 RPM, 200 mA	14 kg·cm (190 oz·in), 5.5 A

Sensor de distância

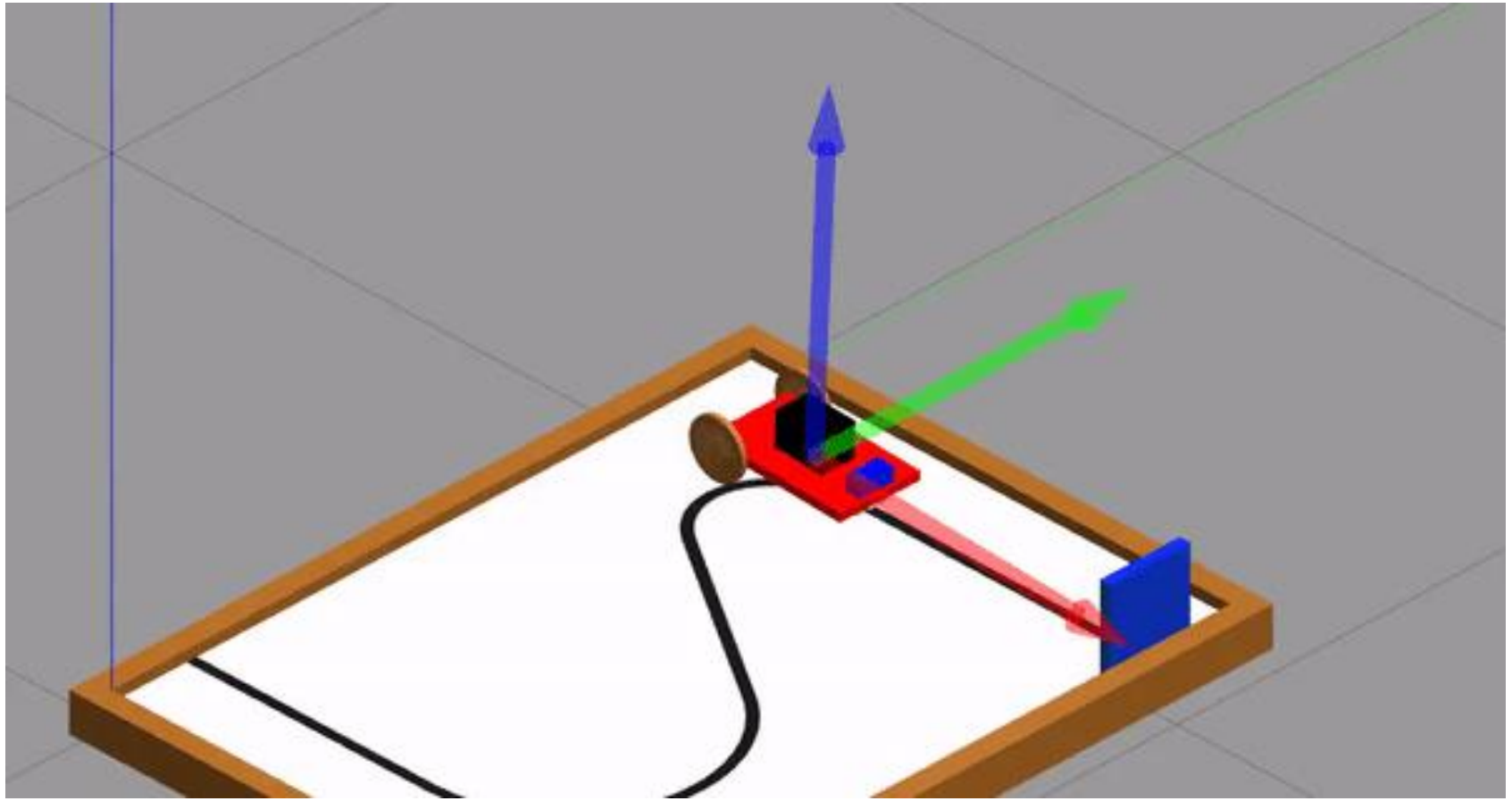
- Estamos utilizando um sensor de distância ultrasônico
- Não é necessário fazer as contas de velocidade do som, elas já estão prontas

Sensor de distância

```python
from utils.distance_sensor import DistanceSensor

my_distance_sensor = DistanceSensor('/ultrasonic/reading')

def setup():
    my_distance_sensor.initialise()

def loop():
    range_reading = my_distance_sensor.get_range()
    print(range_reading)
```

Sensor de distância

```
$ rosrun pmr3100_controlador run.py
```



0.388

...

0.263

...

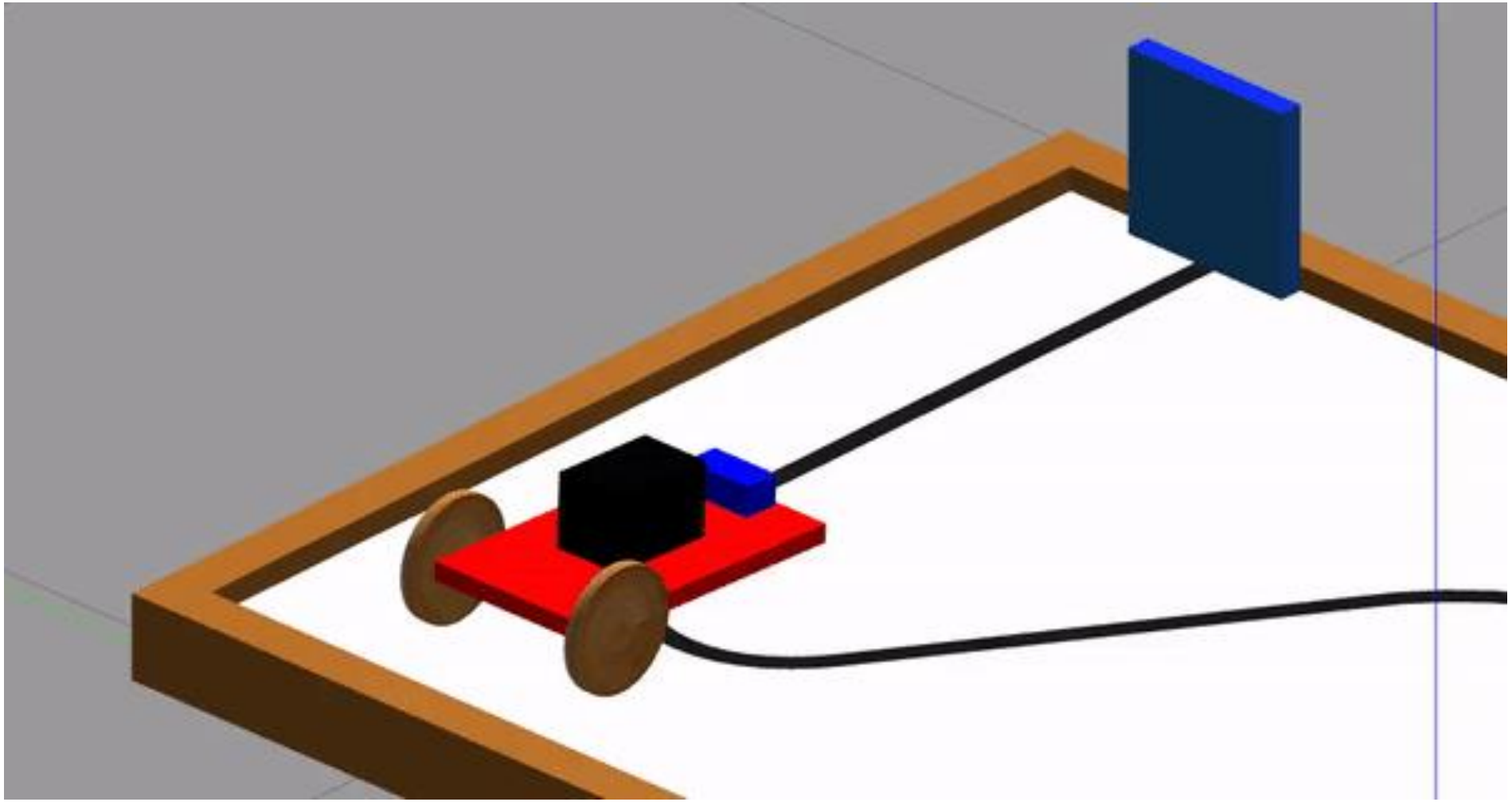
0.131

Sensor de distância

```
my_distance_sensor = DistanceSensor('/ultrasonic/reading')
motors = Motors("/robot_motor_controller_esq/command",
"/robot_motor_controller_dir/command")

def setup():
    my_distance_sensor.initialise()
    motors.initialise()

def loop():
    range_reading = my_distance_sensor.get_range()
    print(range_reading)
    if range_reading > 0.2:
        motors.drive(20, 20)
    else:
        motors.drive(0, 0)
```

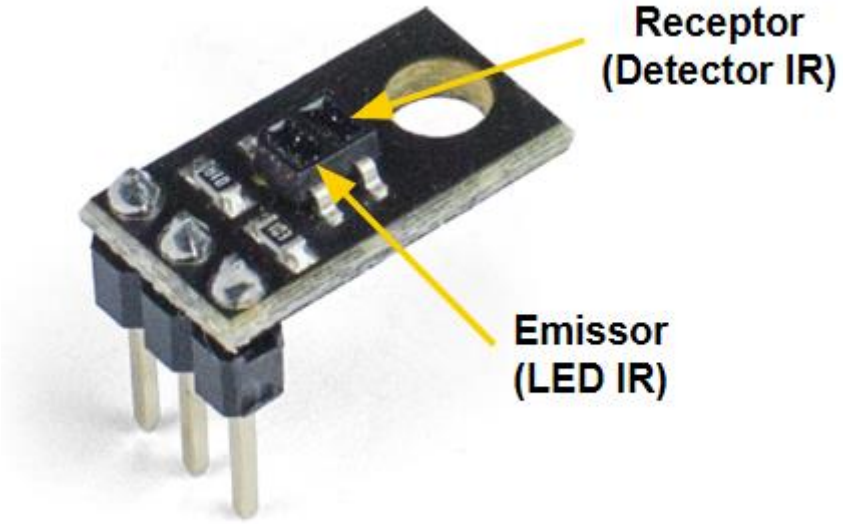
Sensor de distância

```
$ rosrun pmr3100_controlador run.py
```



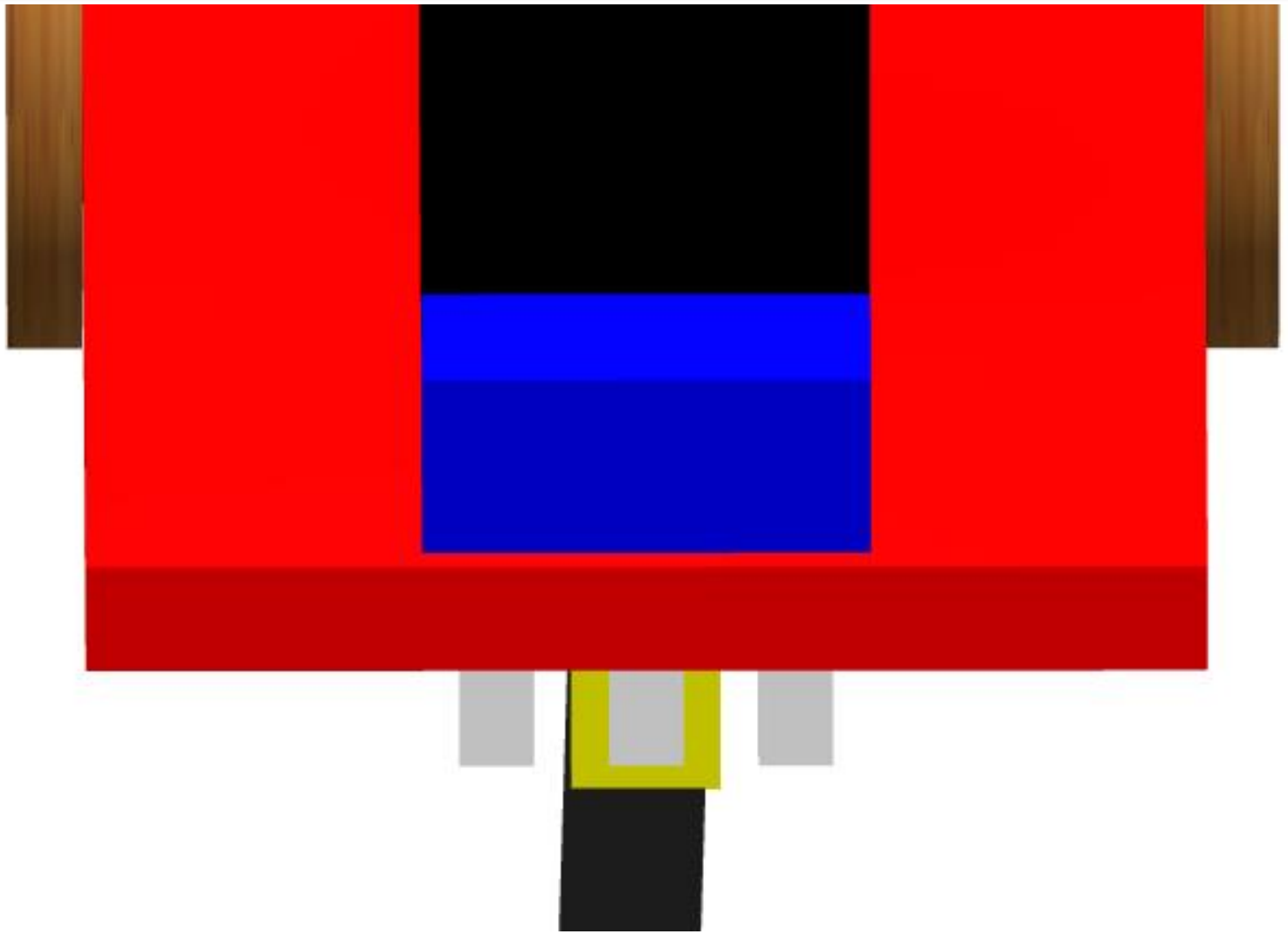
Sensores de linha

- Podemos usar de 2 a 5 sensores de linha
- Precisamos inicializar cada um deles em nosso código



```
from utils.line_sensor import LineSensor

topicos_sensores = ['/sensor_de_linha_centro/valor', '/sensor_de_linha_dir/valor',
    '/sensor_de_linha_esq/valor']

my_line_sensors = []
for i in range(len(topicos_sensores)):
    my_line_sensors.append(LineSensor(topicos_sensores[i]))

def setup():
    for i in range(len(my_line_sensors)):
        my_line_sensors[i].initialise()

def loop():
    for i in range(len(my_line_sensors)):
        print(my_line_sensors[i].get_brightness(), end=" ")
    print()
```

Sensores de linha



...
757 536 676
757 536 676
757 536 676
757 536 676
....