

PMR 3100 – Introdução à Engenharia Mecatrônica

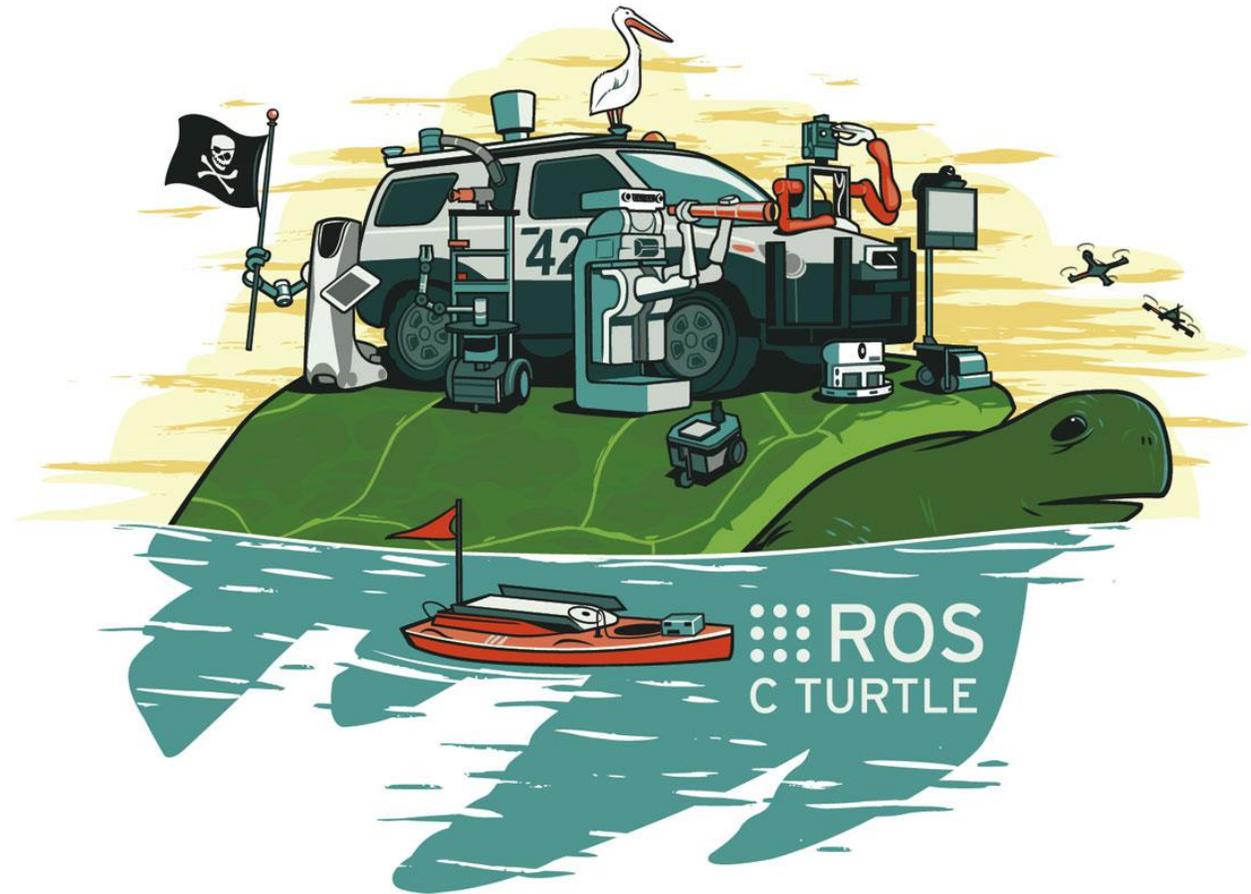
Módulo 04 – Meu Primeiro Robô

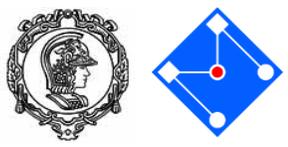
Aula 07 – ROS e Gazebo

Equipe ThundeRatz de Robótica



- O que é ROS?
 - Por que usar?
- A estrutura do ROS
 - Nodes e tópicos
 - Recursos úteis
- Gazebo
 - Básicos de uso
 - O nosso projeto





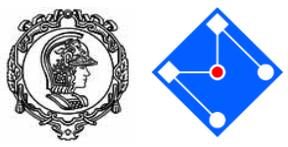
- **ROS** é a solução para um problema, mas que problema é esse?
- Imagine que você é responsável por desenvolver o programa de controle de um braço robótico, quais seriam as etapas necessárias?
 - Acionamento dos servomotores
 - Coordenação de movimentos
 - Planejamento de tarefas
 - Teste completo
 - ...





- Imagine que na mesma empresa, um novo braço robótico é comprado e você é novamente responsável pelo programa de controle
- Os robôs são parecidos porém não são iguais, será que você consegue aproveitar o trabalho feito com o robô anterior para economizar tempo com o novo projeto?





- Via de regra, reutilização de código é uma tarefa não-trivial. Cada fabricante possui seu próprio conjunto de bibliotecas e ferramentas de desenvolvimento
- Nesse contexto, surge o **ROS**, cujo objetivo é criar uma base comum para o desenvolvimento de software para robótica, de modo a permitir a reutilização de código entre diferentes projetos

● ● ● ROS



O que significa **ROS**?

**Robot
Operating
System**

The ROS logo is displayed in a dark blue color. It consists of a 3x3 grid of nine dots on the left, followed by the letters 'R', 'O', and 'S' in a large, bold, sans-serif font.



O **ROS** é um sistema operacional?





O **ROS** é um sistema operacional?





ROS Noetic installation instructions

These instructions will install ROS Noetic Ninjemys, which is available for Ubuntu Focal (20.04), D [other platform options](#).

To install our previous long-term support release, ROS Melodic Morenia, please see the [ROS Me instructions](#).

Select Your Platform

Supported:



Ubuntu Focal amd64 armhf arm64



Debian Buster amd64 arm64

[Source installation](#)

Experimental:



Windows 10 amd64

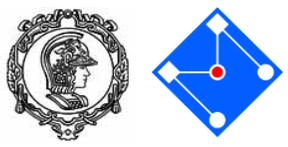


Arch Linux Any amd64 i686 arm armv6h armv7h aarch64

ROS é um meta sistema operacional

Ou seja, possui funcionalidades como:

- Abstração de hardware
- Comunicação entre processos
- Bibliotecas de funções comumente usadas



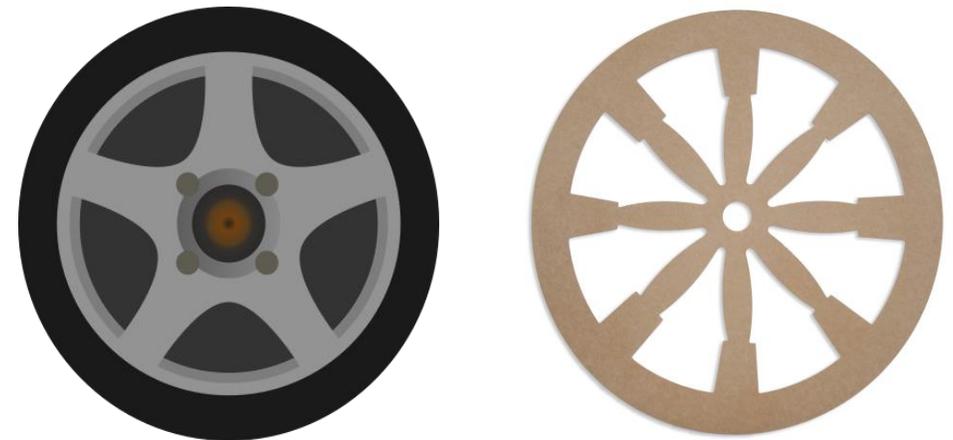
- **ROS** é um **framework** para desenvolvimento, **reuso** e **compartilhamento** de software no contexto da robótica
- Um **framework** é um conjunto de **bibliotecas** e **estruturas** padronizadas

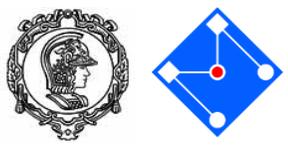




- Quem desenvolve o projeto investe **mais seu tempo com seu robô** do que **reinventando a roda**

- Com **ROS**, o código de diferentes robôs segue a mesma estrutura e é possível **reutilizar** bibliotecas em diferentes projetos



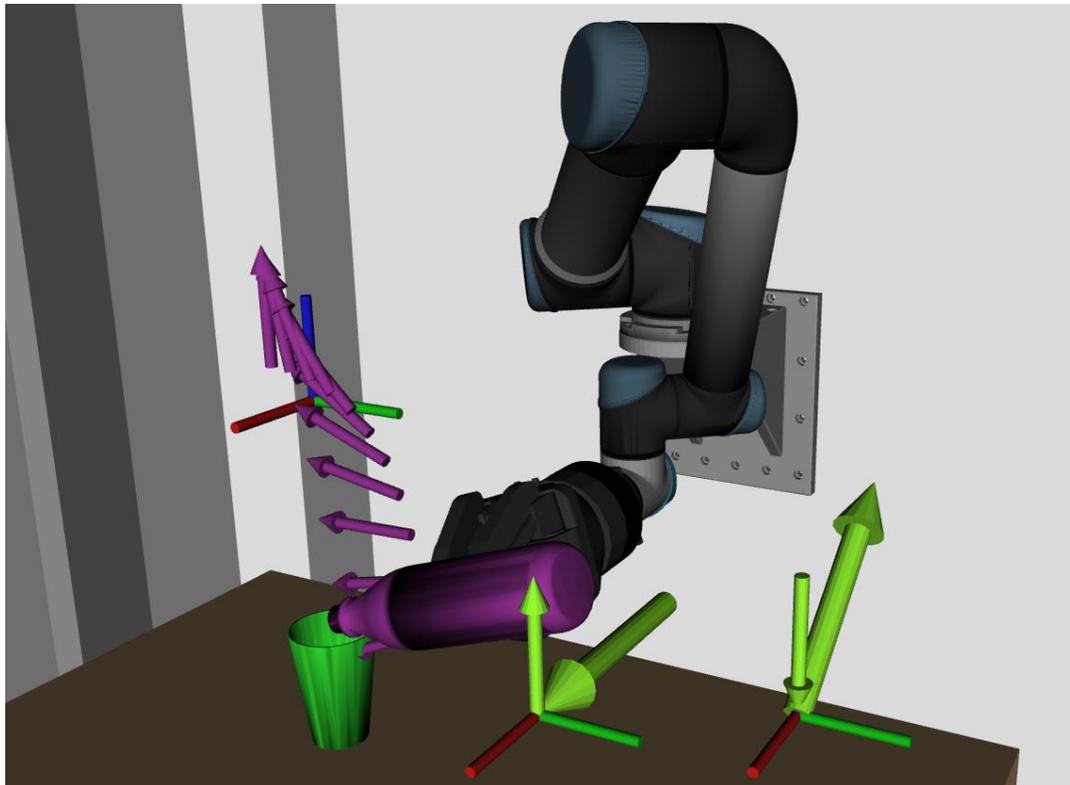


Movel

- Voltando ao nosso exemplo de braço robótico, dentro do ecossistema **ROS** você poderia usar o pacote **Movel** que implementa os algoritmos de controle e planejamento de trajetória

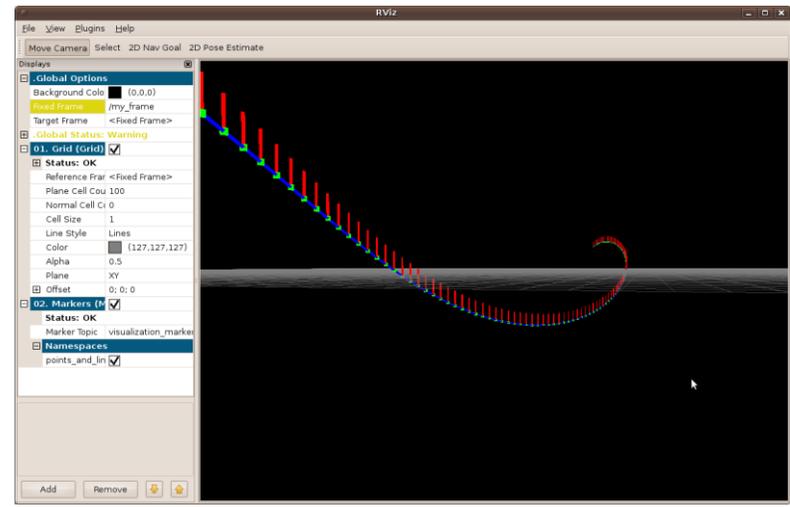


MoveIt

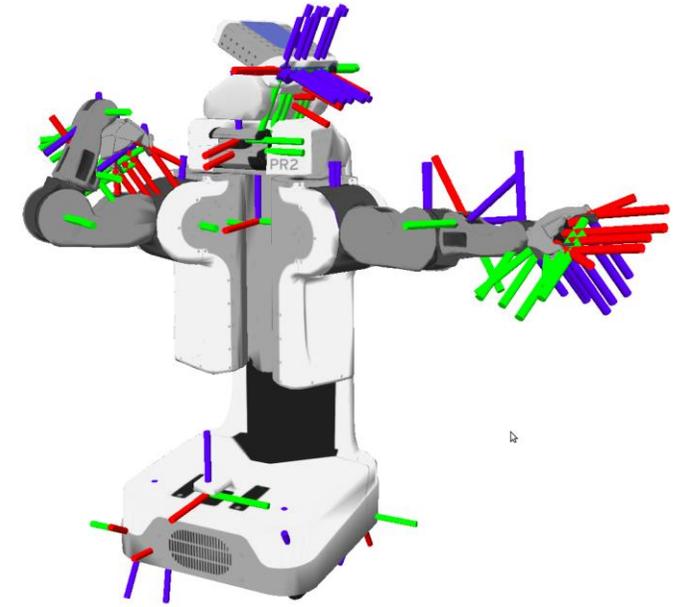




Outras ferramentas do ecossistema ROS



Rviz





A estrutura do ROS



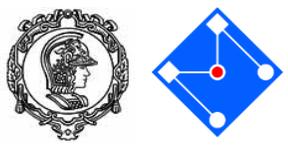


Como construir software reutilizável?



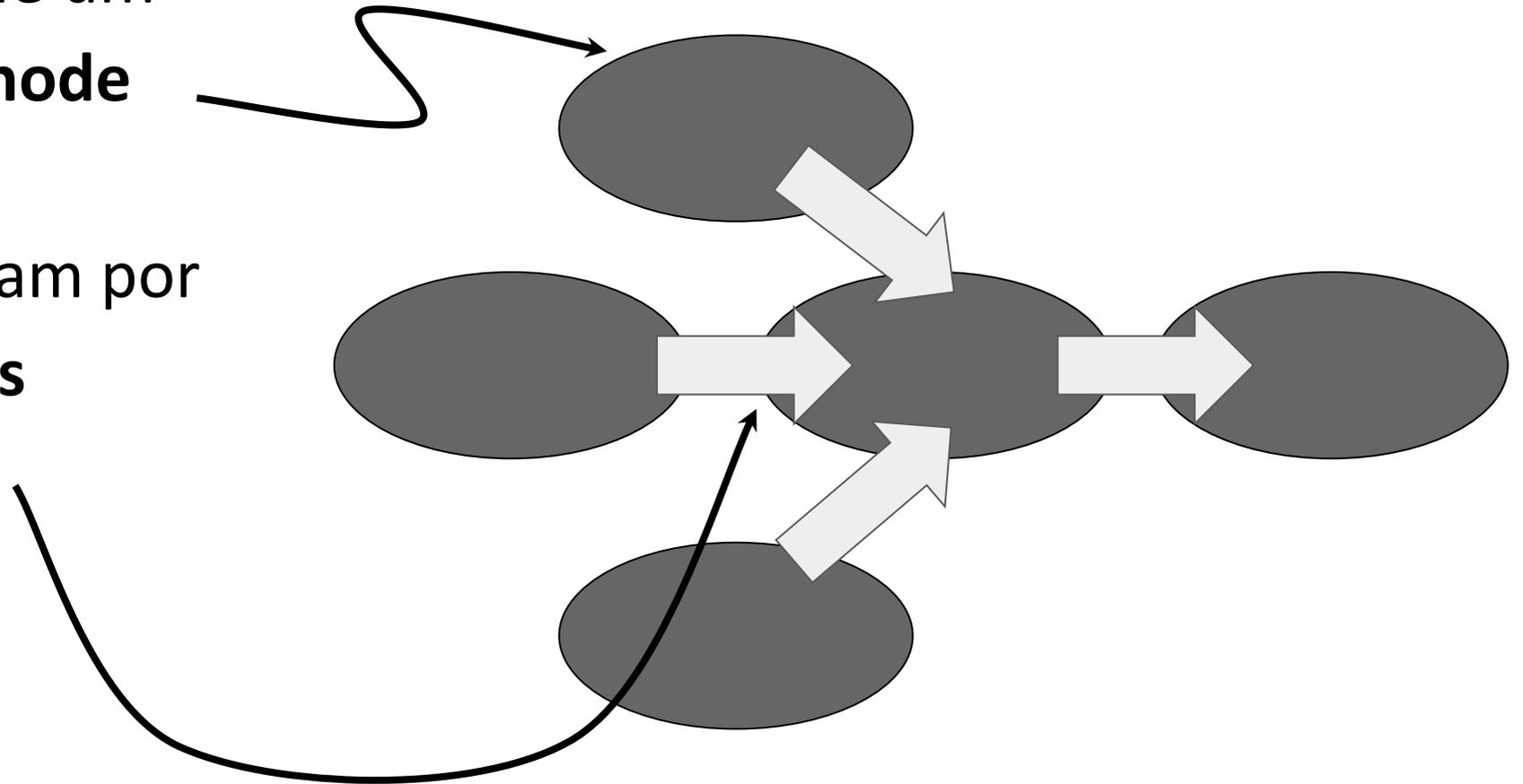


- A chave para a reutilização de código é a **modularidade**
- Um projeto **ROS** é dividido em diversos processos quase independentes
- Cada processo possui uma tarefa específica, com entradas e saídas definidas



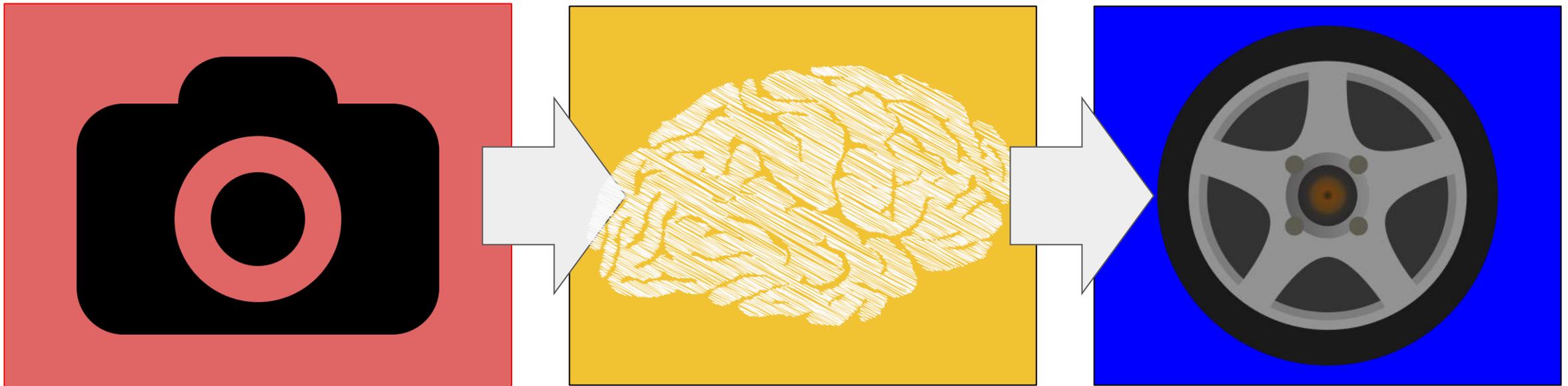
A unidade mínima de um projeto ROS é um **node**

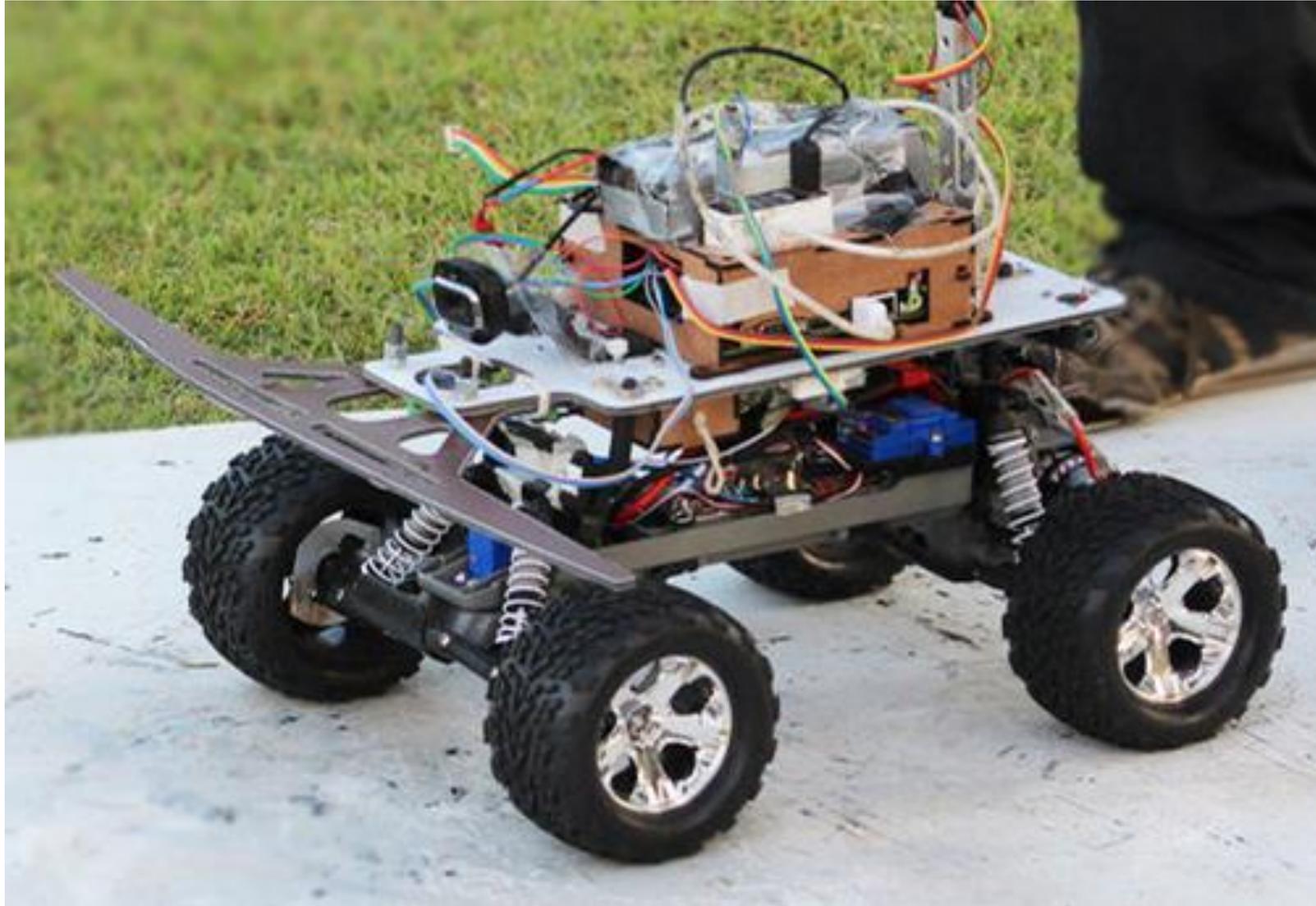
Os nodes se comunicam por meio de **tópicos**

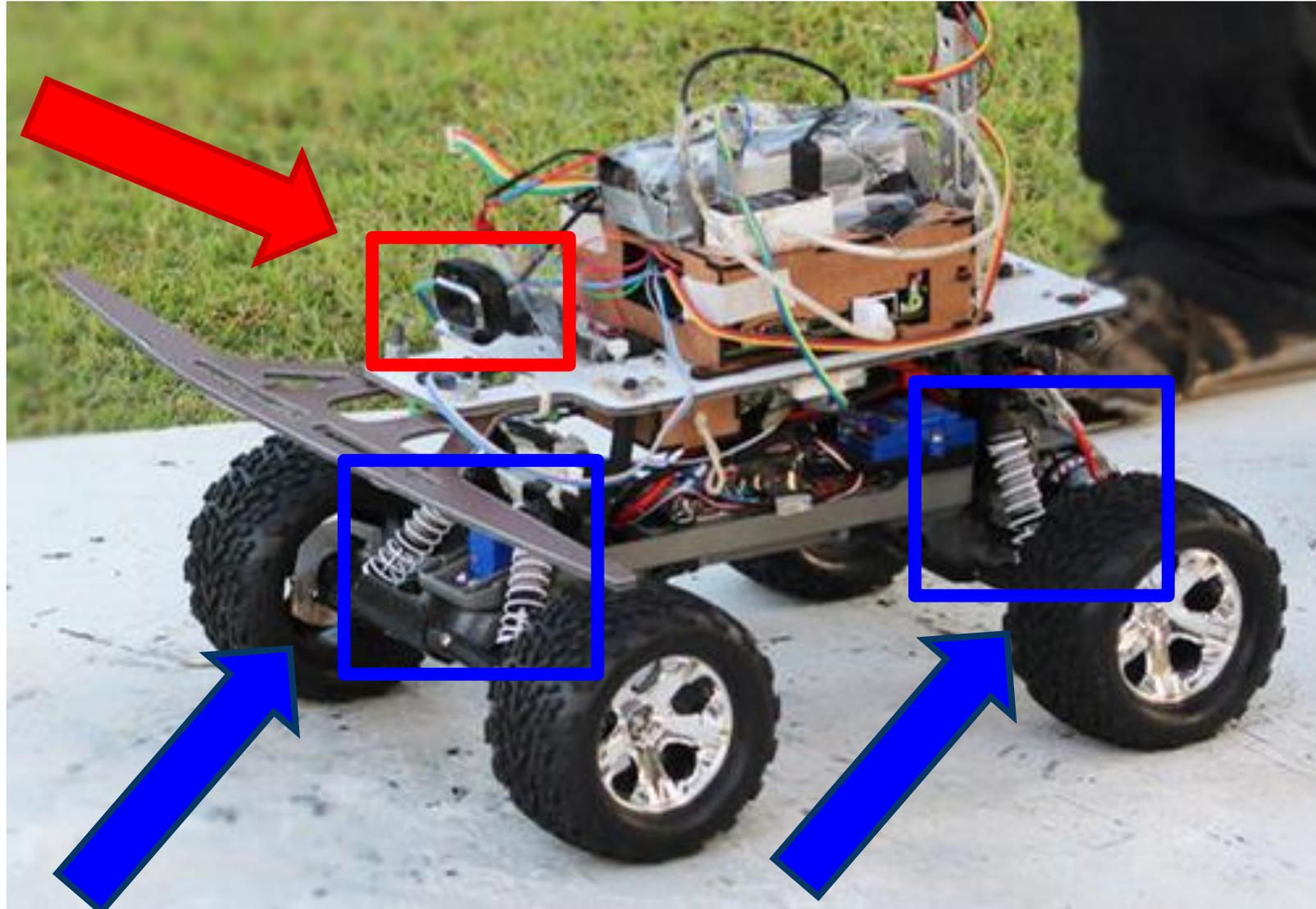


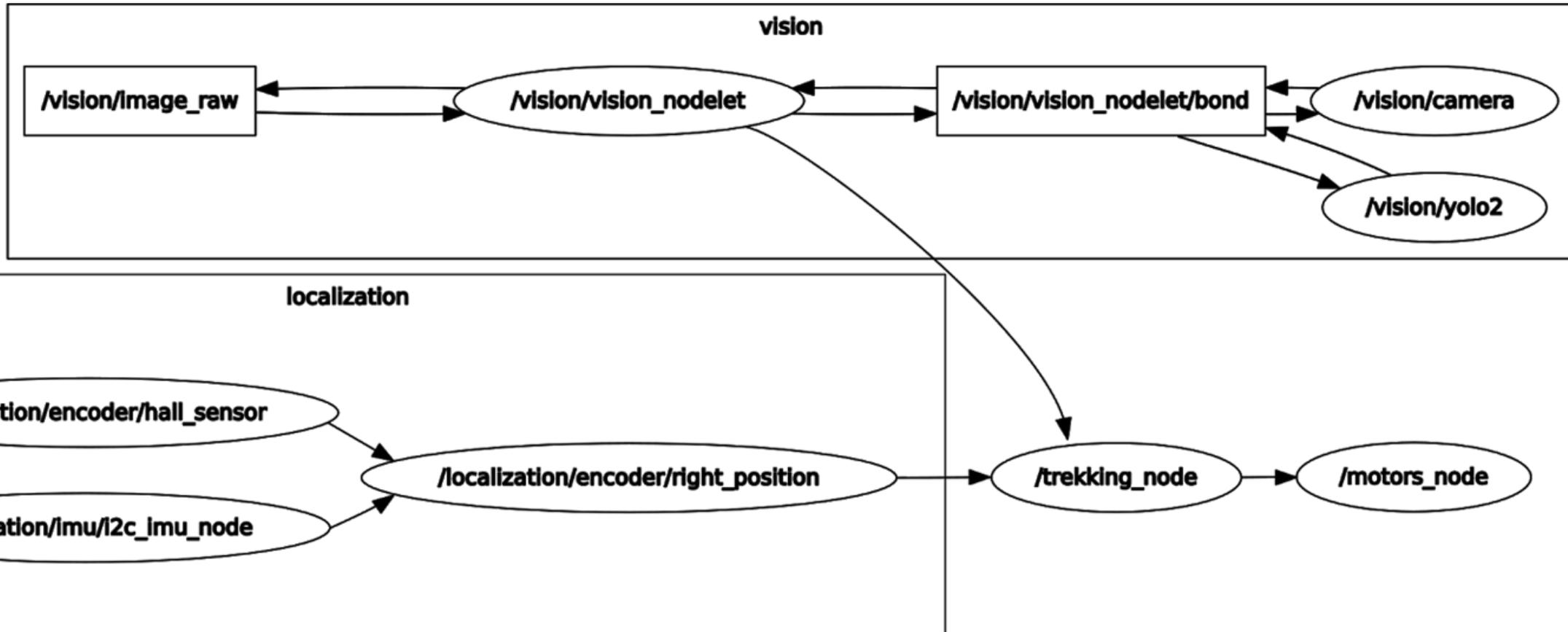
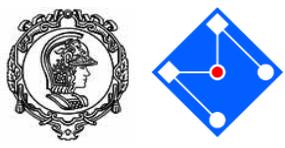


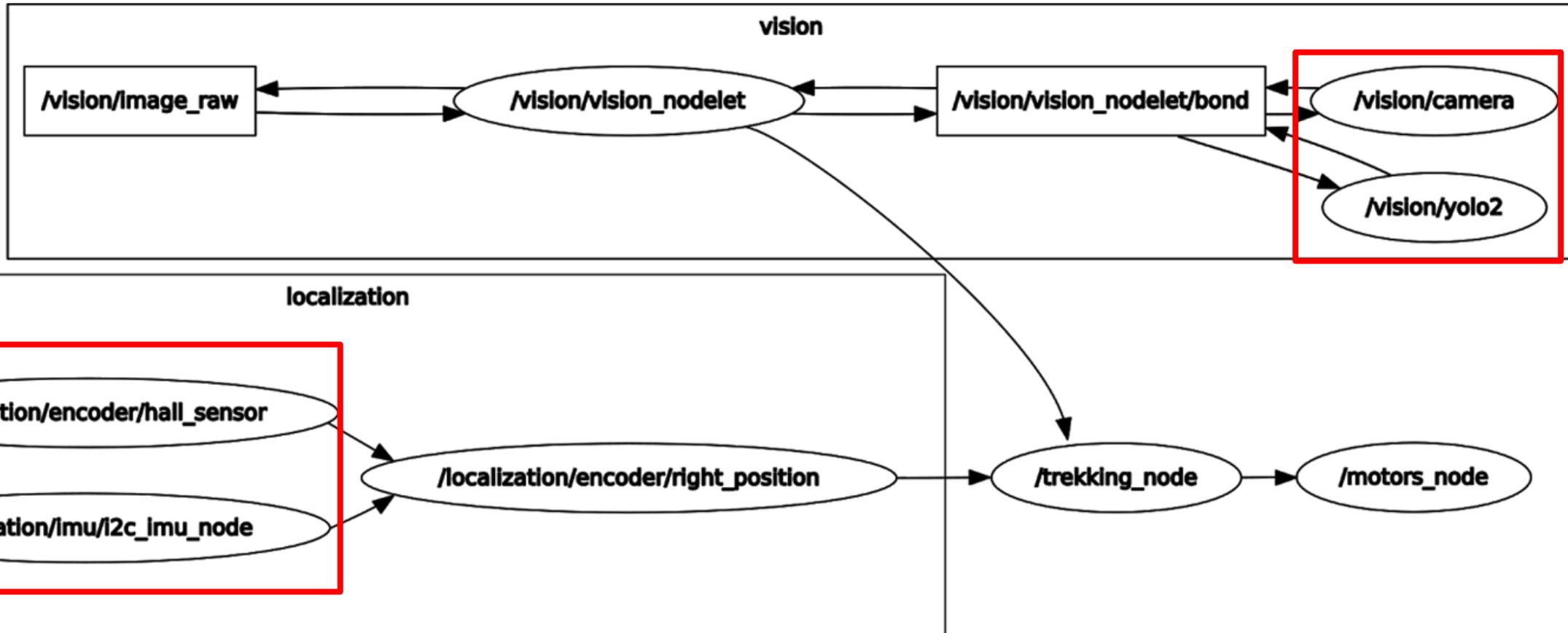
- A estrutura usual de uma aplicação em ROS começa com **aquisição de dados**, **processamento** e **ações de controle**

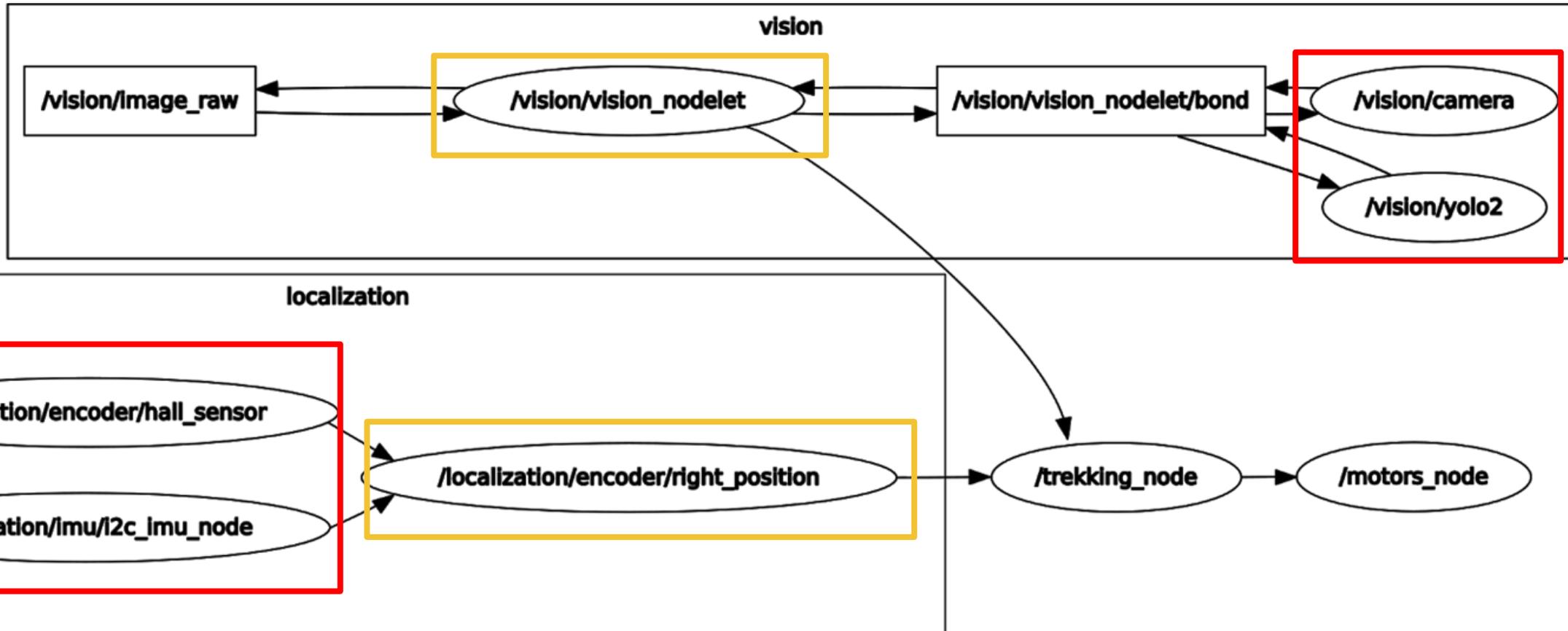


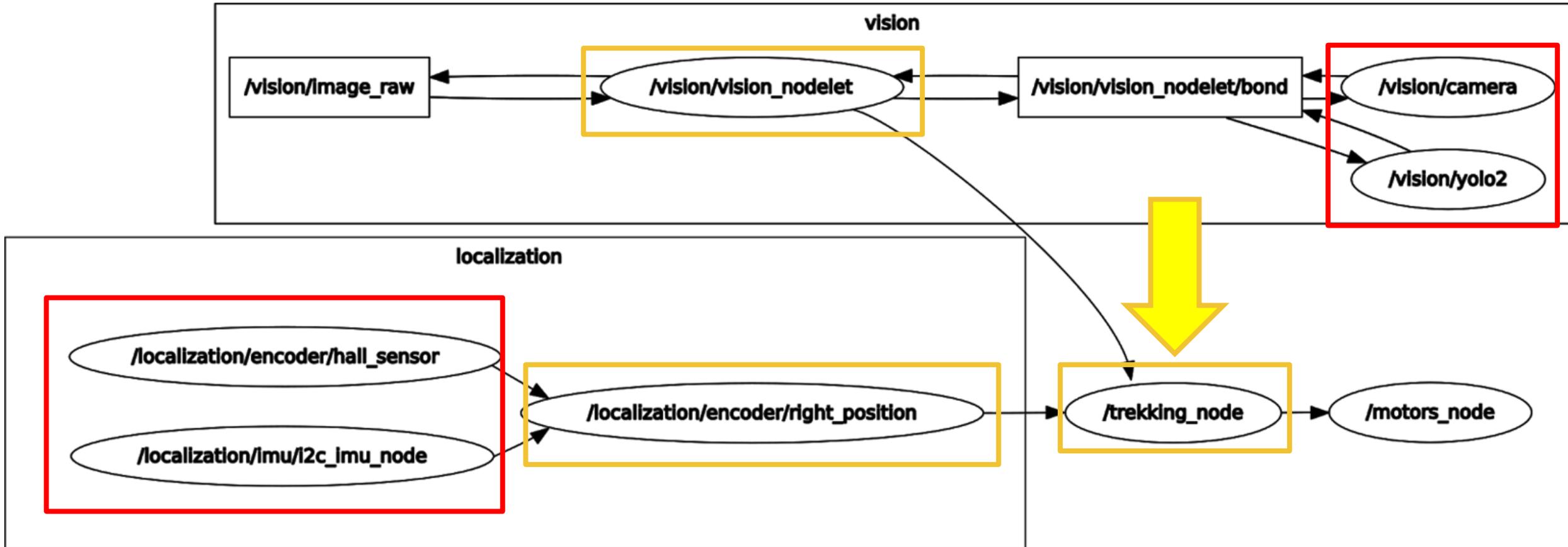


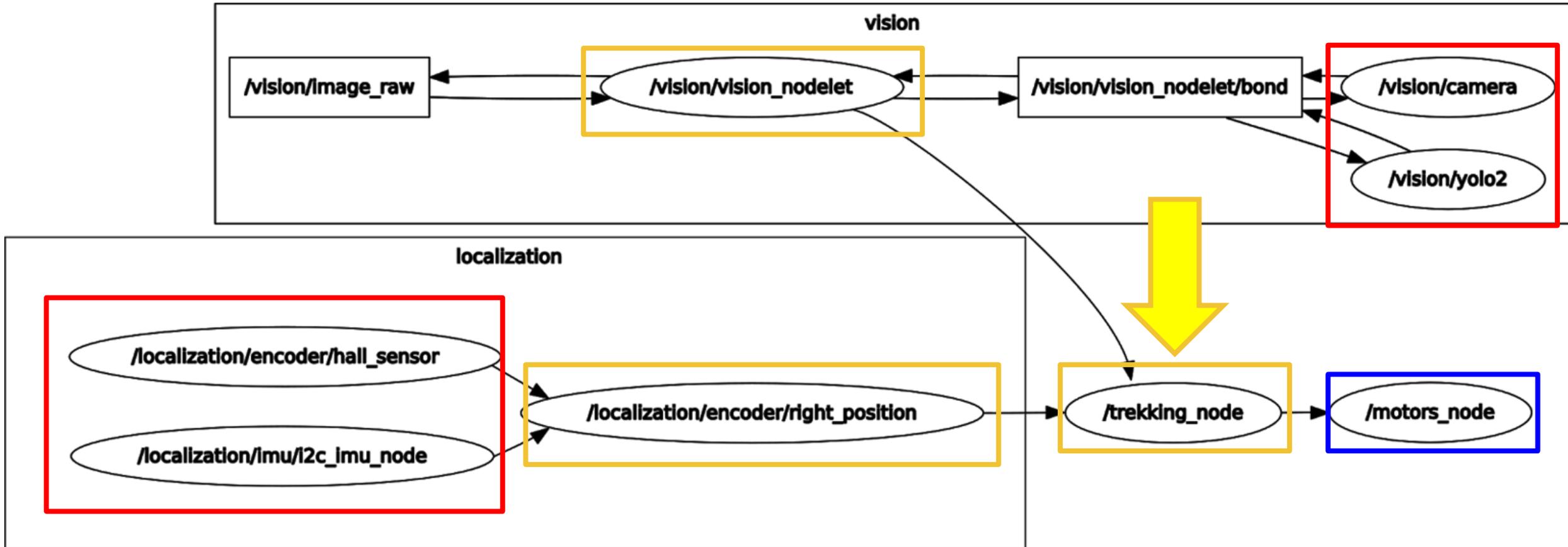


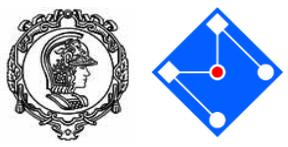






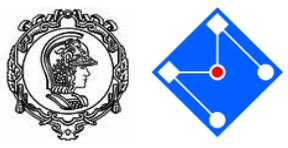






Indo além, para aprender

- Material da Thunder <https://thunderatz.github.io/ROSGazeboGuide/>
- A wiki do ROS é a nossa principal referência <http://wiki.ros.org/>
- Tutoriais oficiais <http://wiki.ros.org/ROS/Tutorials>
- Para aprender Linux, o guia recomendado pelo ROS
<http://www.ee.surrey.ac.uk/Teaching/Unix/>
- **Você não precisa instalar Linux pra rodar o ROS!!! Temos o Windows Subsystem for Linux para rodar tudo no Windows**



Indo além, para aprender

- Documentário ROS [How To Start a Robot Revolution: Part 1](#)

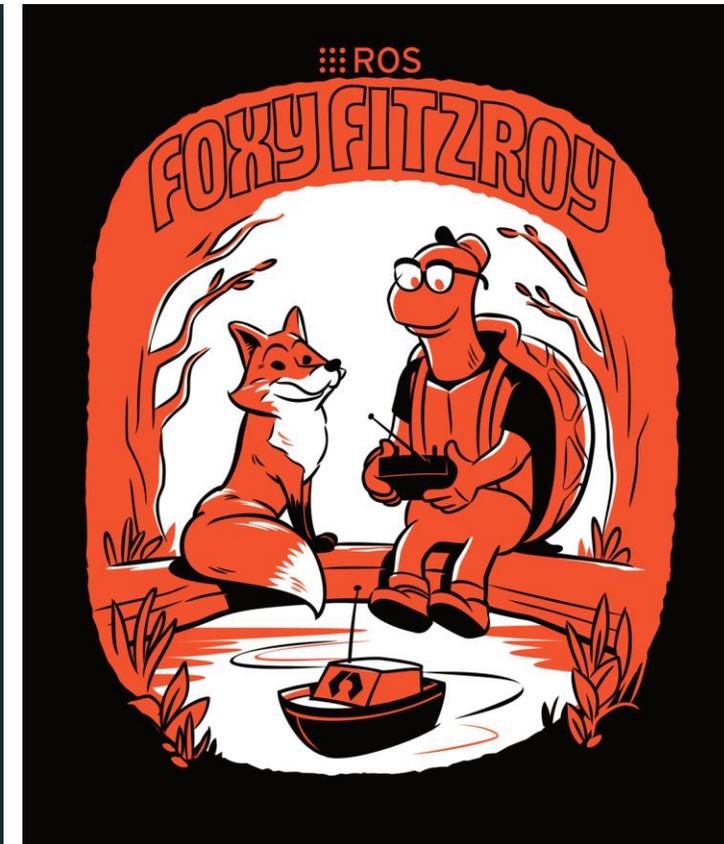


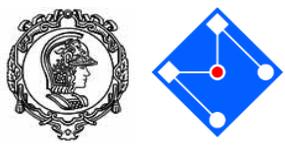


ROS 2

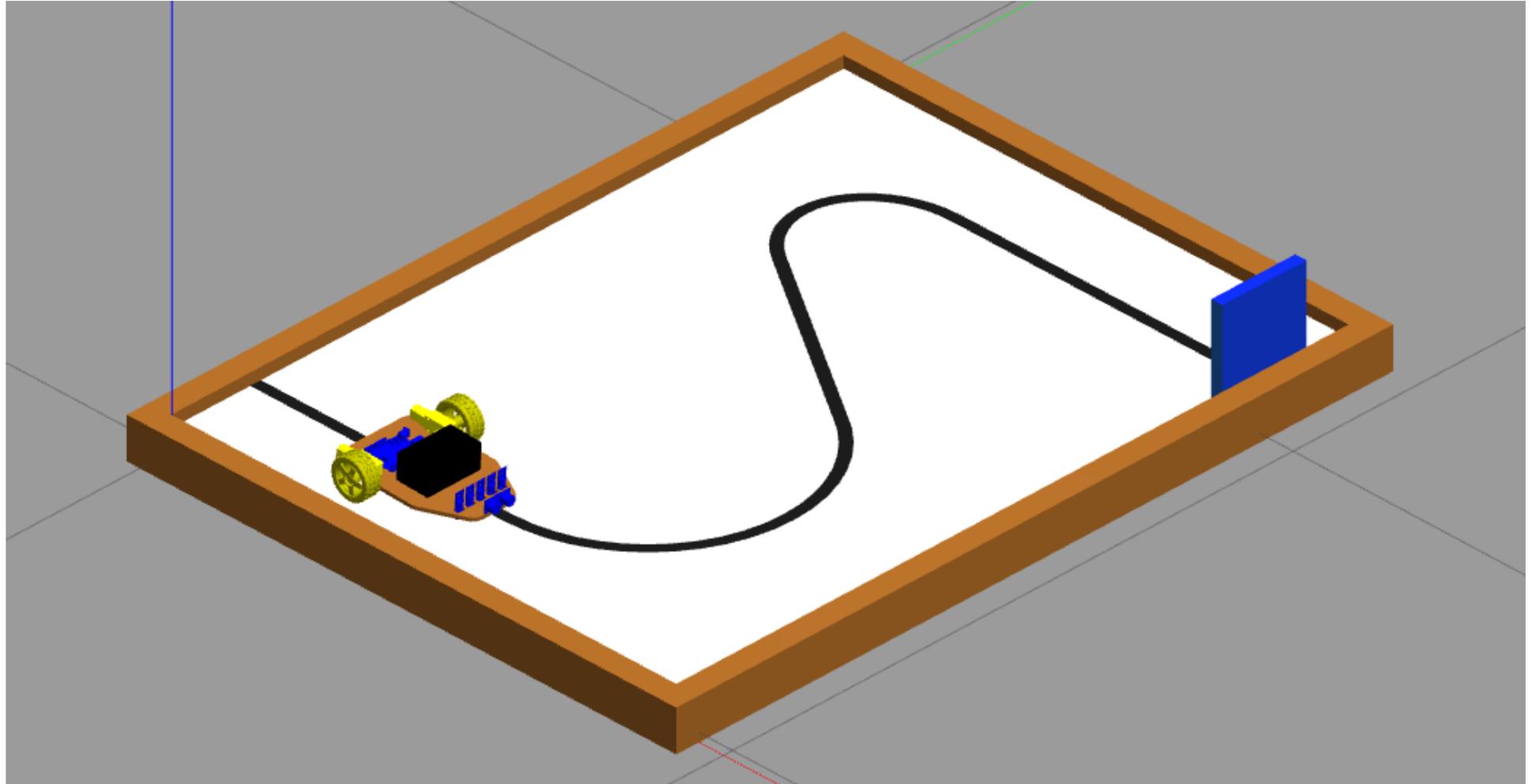
Indo além, o futuro do ROS

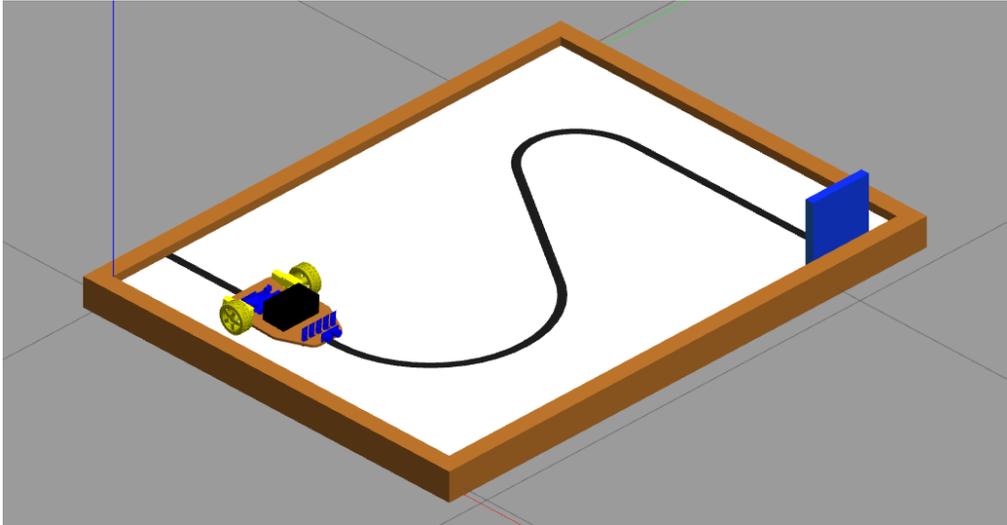
- Em 2017 foi lançado o ROS 2, uma nova versão com grandes mudanças nas bases do ROS. Desde então, ROS 1 e ROS 2 têm sido desenvolvidos em paralelo
- Em 2021, temos duas versões em desenvolvimento **ROS noetic** (última versão do ROS 1) e **ROS foxy**





Agora é a sua vez!





- O ambiente de simulação do seguidor de linha é bem mais simples do que o exemplo que vimos anteriormente
- De um lado temos as medidas dos sensores de linha e do sonar
- Como resposta, produzimos as velocidades dos dois motores

