

# Mecha Electra CBR 2025 RoboCup@Home

Felipe Trentin      Gustavo Henrique Bacci      Gabriel Ramalho Correa  
Julio Gustavo B. Sabka      Pedro Augusto L. Gonçalves      Marilza A. de Lemos

Depto. Engenharia de Controle e Automação  
Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba  
Universidade Estadual Paulista-UNESP

## Introdução

A equipe Mecha Electra da UNESP Sorocaba participa na liga de competição RoboCup@Home 2025 pela primeira vez, mas seus integrantes acumulam um amplo histórico em competições robóticas. Esse conhecimento acumulado culminou na construção da primeira versão de robô doméstico Mecha Electra para competir na categoria (figura 1).

O projeto do robô reusa a base móvel Robotino da Festo, acrescida de uma estrutura em alumínio capaz de suportar o braço robótico, sensor LiDAR RPLiDAR A1, câmera, notebook e novas baterias.



Figura 1. Robô Mecha Electra

## Sistema Elétrico e Mecânico

O robô é omnidirecional de três rodas, possui nove sensores infravermelhos dispostos em ângulo de 40° entre si ao redor da base, úteis na identificação de obstáculos durante sua movimentação. Acoplado à base há um perfil de alumínio que abriga o sistema de manipulação, a interface visual e de comunicação. O braço robótico tem 5 graus de liberdade, alcance de 650 mm e carga útil de 450 g que pode ser visto na Figura 1 e simulado na figura 2. Pertence a família de braços da serie ViperX da Trossen Robotics, com os servomotores inteligentes DYNAMIXEL XM-Series.

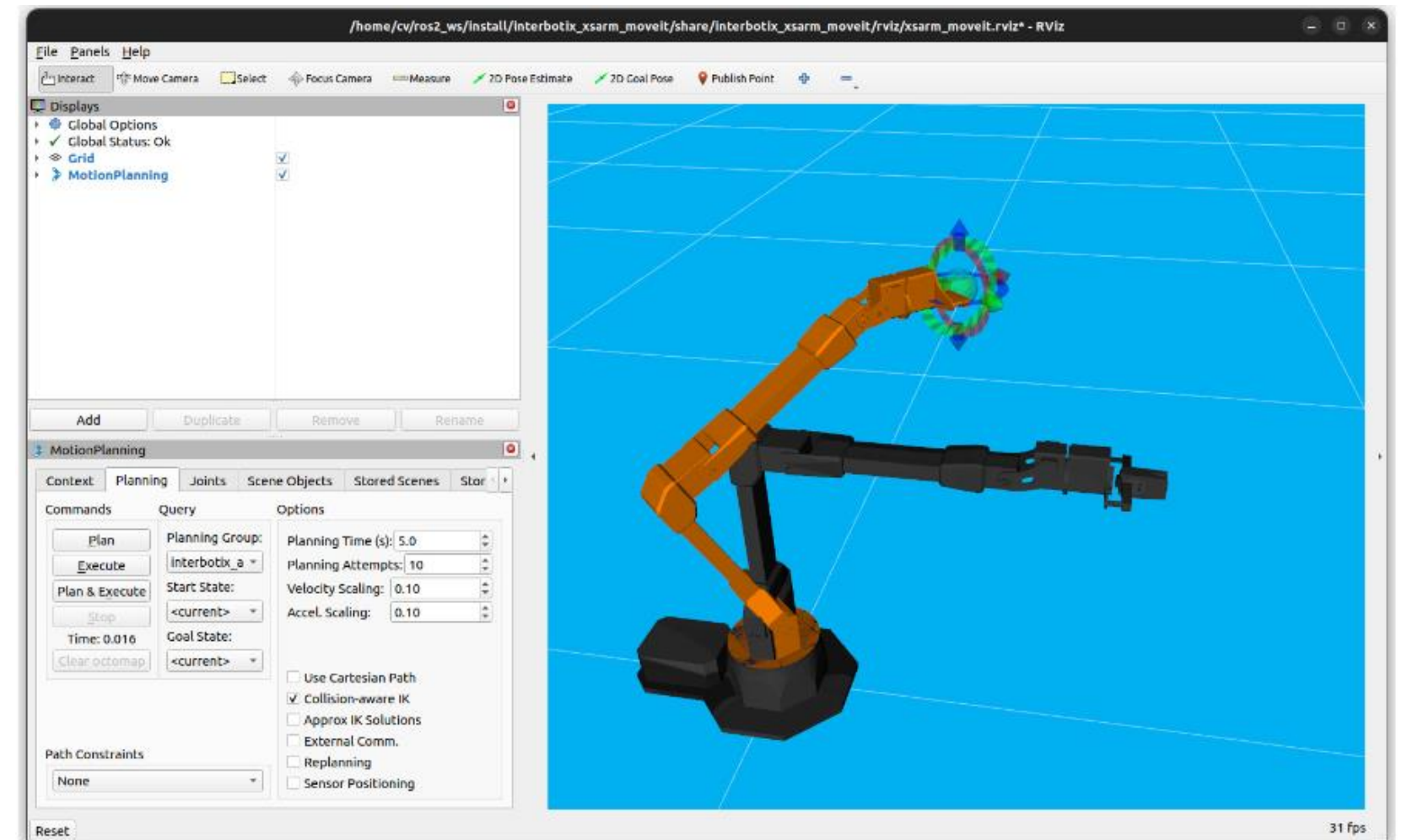


Figura 2. Braço do Robô Mecha Electra

## Arquitetura de Software do Robô

A arquitetura do robô Mecha Electra está embasada no ROS2, dividida nos subsistemas de localização e mapeamento, navegação, manipulação, visão e interface humano-robô. Estes são integrados por YASMIN que define o comportamento do robô através de máquinas de estados finitos.

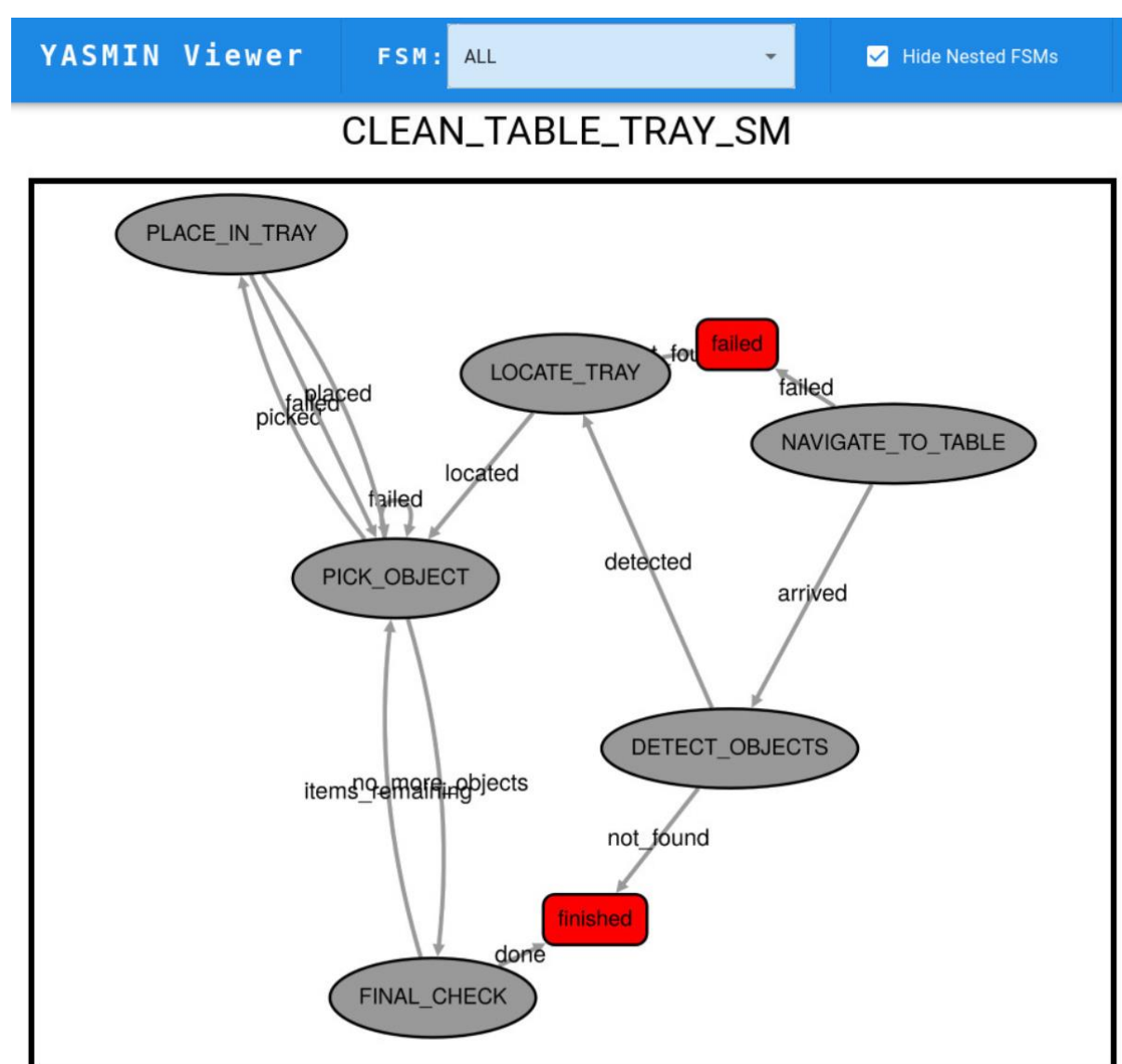


Figura 3. Máquina de Estado Finito

*Simultaneous Localization and Mapping* (SLAM) foi obtido com o SLAM Toolbox, configurado para utilizar o LiDAR do robô como sensor principal, por meio do algoritmo *Adaptive Monte Carlo Localization* (AMCL) [8] junto com um resolvidor Ceres, que geram e comparam um mapa local.

Para o controle do braço robótico são utilizados os pacotes Interbotix ROS e Interbotix ROS Manipulators, que fornecem integração com o ROS2. Dentre as formas de controle disponíveis nos pacotes, foi escolhido o uso da plataforma MoveIt com o planejador OMPL para realizar os movimentos do braço em espaço cartesiano, assim como planejar e construir tarefas pelo MoveIt Task Constructor. Interação Humano-Robo (*Human Robot Interaction-HRI*), foi implementada no Mecha Electra com um chatbot capaz de realizar reconhecimento de voz e gerar respostas adequadas a perguntas. O Rasa Open Source foi o modelo selecionado para essa implementação.

