

Arquitetura HIL para teste de sistemas embarcados como *vehicle interface* de veículos autônomos baseados no Autoware

Projeto – Etapa 2

Gabriel Toffanetto França da Rocha

g289320@dac.unicamp.br

Professor Dr. Rodrigo Moreira Bacurau

IM420X – Projeto de Sistemas Embarcados de Tempo Real

Faculdade de Engenharia Mecânica

Universidade Estadual de Campinas

12 de novembro de 2024



Agenda

- 1 Introdução
- 2 Sistema embarcado
- 3 Testes dos módulos
- 4 Problemas encontrados
- 5 Cronograma



Introdução



Proposta

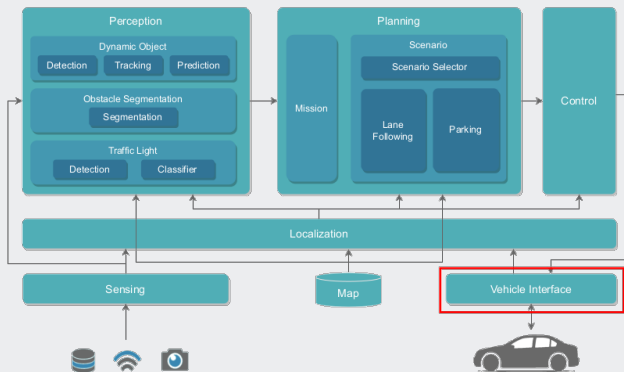


Figura 1: Escopo do projeto na arquitetura Autware.

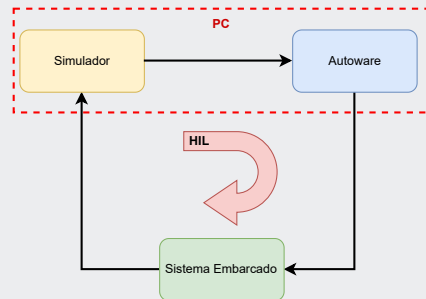


Figura 2: Arquitetura de teste do *hardware*.



Sistema embarcado



Diagrama de blocos

- Sobrecarga do micro-ros para controle e tráfego dos dados do simulador;
- Aproximação que leva à *overhead* comparado com a arquitetura real.

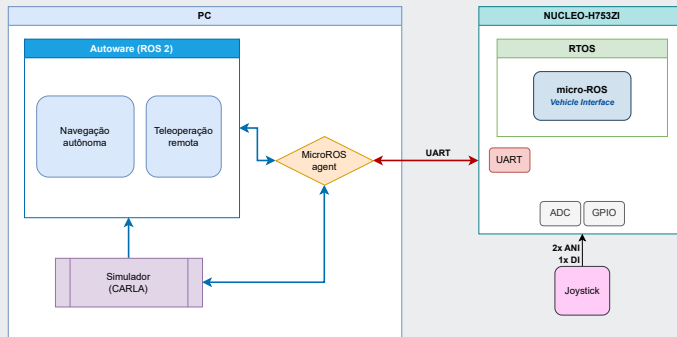


Figura 3: Diagrama de blocos atualizado.



Diagrama de blocos

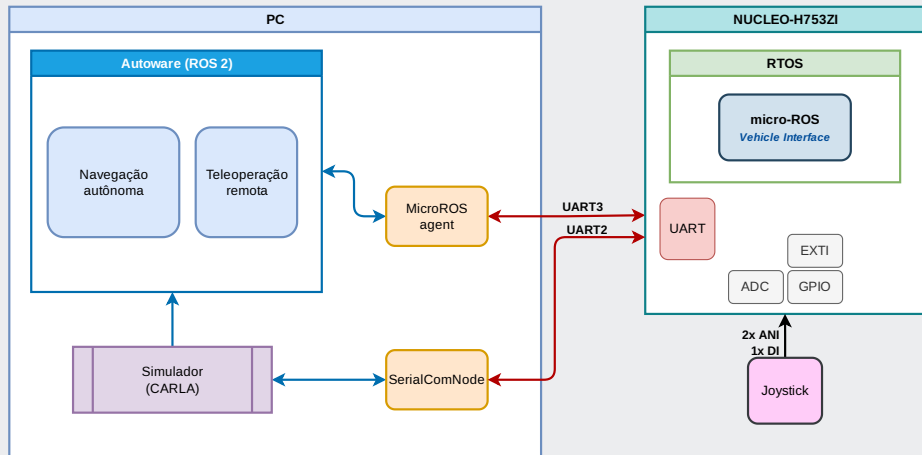


Figura 4: Diagrama de blocos atualizado.



Diagrama de tarefas

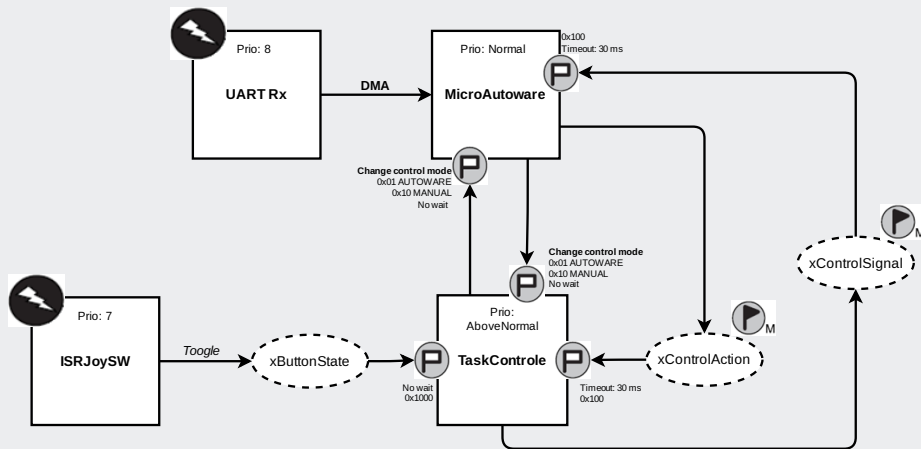


Figura 5: Diagrama de tarefas antigo.



Diagrama de tarefas

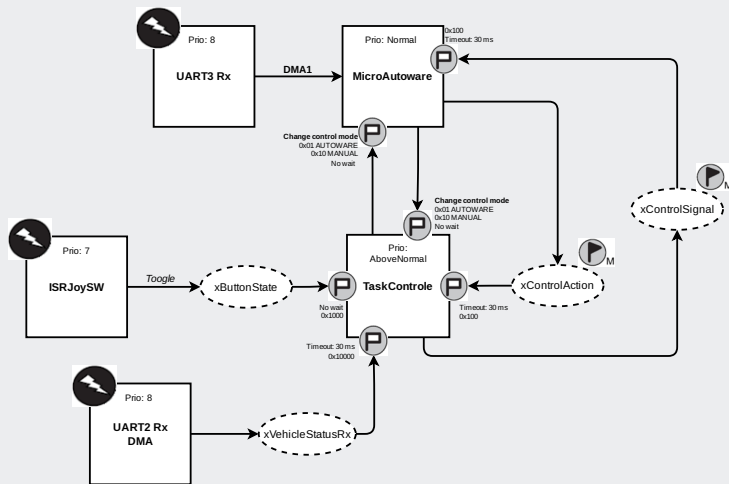


Figura 6: Diagrama de tarefas atualizado.



Comunicação com o simulador

Sistema embarcado → CARLA

- float fTrottle;
- float fBrake;
- float fSteeringAngle;
- unsigned char ucHandBrake;
- unsigned char ucReverse;
- unsigned char ucManualGearShift;
- unsigned char ucGear;
- unsigned char ucControlMode;

CARLA → Sistema embarcado

- float fLongSpeed;
- float fLatSpeed;
- float fHeadingRate;
- unsigned char ucGear;



Máquinas de estados de comunicação

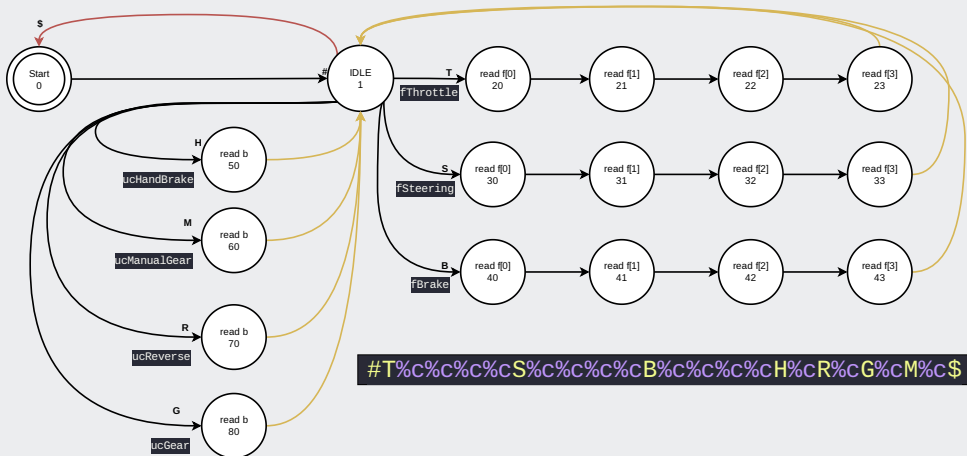


Figura 7: Máquina de estados da comunicação sistema embarcado → CARLA.



Máquinas de estados de comunicação

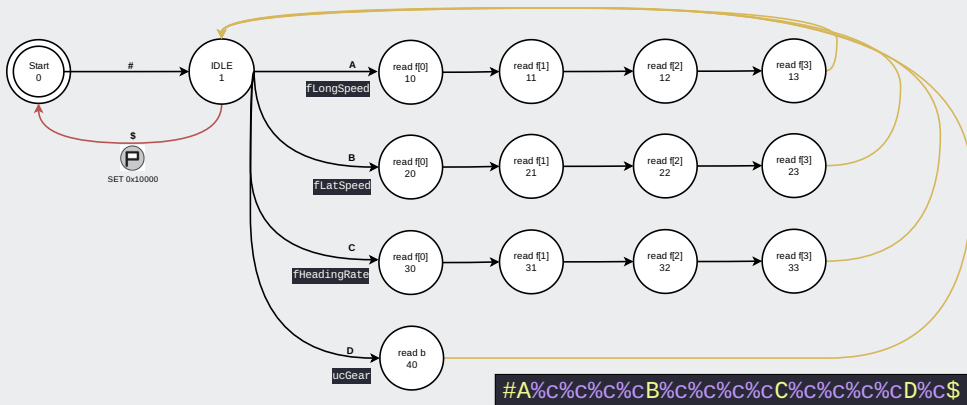


Figura 8: Máquina de estados da comunicação CARLA → sistema embarcado .



Testes dos módulos



Montagem do *hardware*

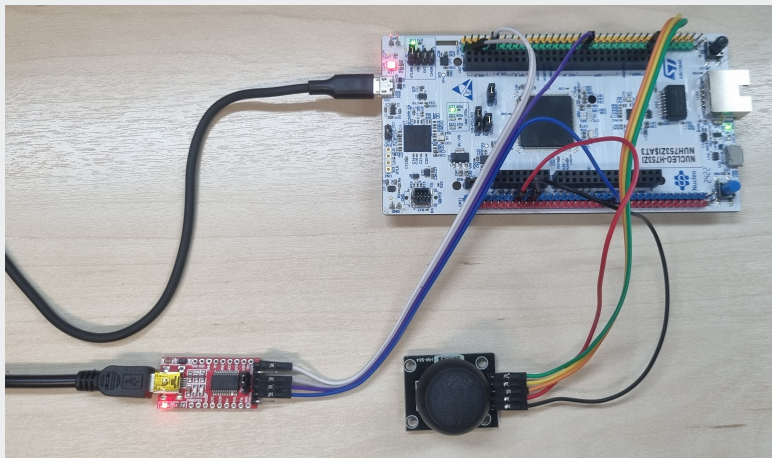


Figura 9: Montagem física dos componentes utilizados.



Leitura do *Joystick* + Comunicação serial com o `CarlaSerialBridge`

Some video

Figura 10: Leitura do Joystick pelo *node* `CarlaSerialBridge`.



Interrupção JoySW

Some video

Figura 11: Troca de modo de condução pela interrupção EXTI JoySW.



Modo de operação manual

Some video

Figura 12: Validação da comunicação serial com o simulador e controle manual.



micro-ROS



Problemas encontrados



Problemas encontrados

Problemas diagnosticados

- Perda de ThreadFlags;
- Bounce no botão JoySW;

Problemas à serem verificados

- Escolha dos *timeouts*;



Cronograma



Cronograma

Atividade/Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Proposta do projeto									
Projeto de <i>hardware</i> e <i>software</i>									
Integração do STM com o micro-ROS									
Integração do micro-ROS com o Autoware									
Implementação das tarefas do sistema embarcado									
Construção do ambiente de testes									
Realização dos testes									
Escrita do relatório									

Tabela 1: Cronograma de atividades.

- **Semana 2:** Apresentação Etapa 1
- **Semana 4:** Apresentação Etapa 2
- **Semana 7:** Apresentação Etapa 3
- **Semana 9:** Apresentação Final



Obrigado!

Dúvidas?

