

Universidade Federal de Santa Maria

Departamento de Eletrônica e Computação  
Projeto de Sistemas Embarcados (UFSM00292)

## **Relatório BNO055 IMU**

Aluno: Sidney de Jesus Monteiro Junior - 2023510232

Professor: Carlos Henrique Barriquello

Novembro  
2025

# 1 Introdução

Este documento detalha o desenvolvimento do projeto final da disciplina de Projeto de Sistemas Embarcados (UFISM00292) , da Universidade Federal de Santa Maria. O projeto central consiste na criação de uma aplicação de Internet das Coisas (IoT) utilizando o sistema operacional de tempo real Zephyr (Zephyr RTOS).

Conforme a organização do projeto, as responsabilidades foram divididas em duas frentes: a Camada de Software da Aplicação (Equipe APP) e a Camada de Abstração de Hardware (Equipe HAL). Este relatório foca nas contribuições da Equipe HAL, cujo papel é realizar a portabilidade do Zephyr OS para o hardware disponível no laboratório e implementar os drivers necessários para os periféricos.

Um dos requisitos da aplicação de IoT é o uso de sensores de orientação. Para atender a essa demanda, o laboratório dispõe do módulo BNO055 IMU. Portanto, este documento abordará especificamente a integração deste sensor à plataforma SAM D21 sob o Zephyr OS.

## 2 Objetivos

O objetivo principal da Equipe HAL é adaptar o Zephyr RTOS para a plataforma SAM D21/R21 Xplorer Pro. \*Dentro deste escopo, o objetivo específico deste trabalho é implementar o driver de suporte para o sensor BNO055 IMU.

A finalidade é prover uma camada de abstração de hardware que permita ao Zephyr OS e, conseqüentemente, à Equipe de Aplicação (APP), acessar os dados de orientação do BNO055. O driver deverá gerenciar a comunicação I2C, a inicialização e a leitura dos dados do sensor de forma compatível com as APIs do Zephyr, garantindo a portabilidade e a modularidade do sistema.

## 3 Metodologia

Para atingir o objetivo proposto, a metodologia de desenvolvimento será dividida nas seguintes etapas, em conformidade com as diretrizes do projeto:

- 1) Gerenciamento de Versão: O trabalho será desenvolvido em um fork local do repositório central do projeto no GitHub ([github.com/ufsm-barriquello/zephyr](https://github.com/ufsm-barriquello/zephyr)).
- 2) Ambiente de Hardware: O módulo BNO055 IMU será conectado fisicamente à placa de desenvolvimento SAM D21 Xplorer Pro através da interface

de comunicação I2C.

3) Desenvolvimento do Driver (HAL): Será desenvolvido um driver de dispositivo (device driver) para o BNO055. Este desenvolvimento não será "bare-metal", mas sim integrado ao Zephyr OS. Isso envolve:

- Estudo do datasheet do BNO055 para entender seus registradores e modos de operação.
- Utilização da API de I2C do Zephyr para a comunicação com o sensor.
- Criação das funções de inicialização (*bno055\_init*) *que configuramos o sensor (ex : modo NDOF)*.
- Implementação de funções para leitura dos dados de orientação, que serão expostas para a camada de aplicação.

4) Testes e Validação: A equipe HAL é responsável por realizar os testes do hardware. Serão criados testes unitários e uma aplicação de exemplo mínima para validar o driver. Esta aplicação irá inicializar o sensor e ler os dados de orientação, imprimindo-os via console serial, atestando o funcionamento do driver.

5) Contribuição e Documentação: Após a validação local, o código-fonte do driver e os testes serão enviados ao repositório principal através de um Pull Request (PR), cumprindo o requisito de contribuição semanal. A documentação necessária para compilar e testar o driver será incluída.

## 4 Análise dos Resultados

Em desenvolvimento...

## 5 Conclusão

Em desenvolvimento...