



SEI-SICITE  
2023

## Desenvolvimento de aplicativo para o monitoramento de robôs móveis

### Development of an application for monitoring mobile robots

Reginaldo Ferreira de Sousa Barbosa<sup>1</sup>, Marcio Rodrigues da Cunha<sup>2</sup>, Lucas Ricken Garcia<sup>3</sup>, André Luiz Regis Monteiro<sup>4</sup>

#### RESUMO

O presente trabalho é uma parte do projeto de desenvolvimento de um robô *micromouse*, dentro desse projeto foi desenvolvido um software para comunicação entre o robô e um banco de dados. O projeto desenvolvido tem como objetivo criar um software de comunicação, que faça a troca de informações entre um microcontrolador e um banco de dados, e entre o banco de dados e um computador para acompanhamento das informações. Essa comunicação será aplicada em um robô *micromouse* para fazer a análise dos dados captados por sensores. Para fazer a requisição dos dados no computador foi desenvolvido um script em *python*®. O projeto pode ser adaptado para a inclusão ou exclusão de informações que serão enviadas ao banco de dados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Banco de dados; Comunicação sem fio; Sensoriamento remoto.

#### ABSTRACT

The present work is part of the project to develop a micromouse robot. Within this project, software was developed for communication between the robot and a database. The project developed aims to create a way of exchanging information between a microcontroller and a database, and between the database and a computer to monitor the information. This communication will be used in a micromouse robot to analyze the data captured by the sensors. To request data from the computer, a Python script was developed. The project can be adapted to include or exclude information that will be sent to the database.

**KEYWORDS:** Database; Wireless communication; Remote sensing.

#### INTRODUÇÃO

Pode-se definir um robô como um sistema que existe no mundo físico, pode sentir o ambiente ao seu redor por meio de sensoriamento e tem capacidade de agir sobre o mundo físico (MATARIC, 2007).

A robótica tem tomado muito espaço no meio industrial por conta de sua ampla gama de aplicações. Dentre os tipos de robôs que ganharam espaço podem-se destacar os robôs móveis. Essas máquinas possuem como diferencial a capacidade de se locomover e executar tarefas em diferentes ambientes. Esses robôs são equipados com sensores que captam sinais do ambiente em que estão e podem executar funções de acordo com os sinais captados (FREIRE, 1997).

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil. E-mail: reginaldobarbosa12@gmail.com. ID Lattes: 9474421375200439.

<sup>2</sup> Docente no Curso de Engenharia Eletrônica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil. E-mail: marciocunha@utfpr.edu.br. ID Lattes: 0516286832674015.

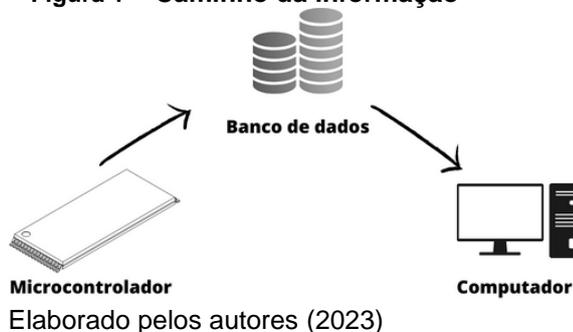
<sup>3</sup> Docente no Curso de Engenharia Eletrônica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil. E-mail: lucasgarcia@utfpr.edu.br. ID Lattes: 1085422040174691.

<sup>4</sup> Docente no Curso de Engenharia Eletrônica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil. E-mail: almonteiro@utfpr.edu.br. ID Lattes: 0961660781313311.



O presente trabalho tem como objetivo desenvolver um software embarcado e uma aplicação em desktop que faça o interfaceamento entre um microcontrolador e um computador através um banco de dados online, como pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Caminho da informação



## METODOLOGIA

Foram desenvolvidos dois softwares que fazem a comunicação com o banco de dados. Um software foi embarcado no microcontrolador e faz o envio de dados para o InfluxDB, o outro foi desenvolvido para desktop e faz a requisição das informações do banco de dados.

O fluxo dos dados ocorre do microcontrolador, para o banco de dados e por último para o aplicativo desktop. O microcontrolador faz a leitura dos sensores e salva as informações, essas informações são escritas em um bloco de dados que é salva no banco de dados. Após a confirmação de recebimento dos dados no servidor, o software de computador consegue fazer a requisição dos dados e plotar na tabela. O processo de envio e recebimento dos dados em relação ao banco de dados ocorre a cada um segundo, somado também a um atraso ocasionado pela latência da internet que está sendo usada (SCHÜRG, 2021).

Para o desenvolvimento dessa aplicação foi usado uma placa de prototipagem Esp32, um módulo sensor ultrassônico e um módulo sensor infravermelho. Para o desenvolvimento do software do microcontrolador foi usado o framework do *Arduino®* e para o aplicativo de desktop foi usado Python. No caso do banco de dados foi usado o *InfluxDB®*.

O Esp32 foi escolhido devido à comunicação Wi-Fi, que já vem embutida no módulo, o que reduz a necessidade de mais módulos no hardware. Além de que essa plataforma de prototipagem pode ser programada com o framework do *Arduino®*. Esse detalhe é importante para a escolha do banco de dados, que também tem suporte para esse mesmo framework.

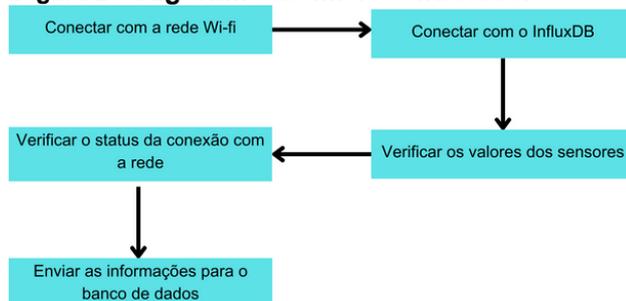
Os dois módulos sensores foram escolhidos por serem usados geralmente em robôs móveis, mas é importante ressaltar que o código desenvolvido pode salvar no banco de dados qualquer informação numérica de qualquer sensor.

Para o desenvolvimento do aplicativo desktop foi usada a linguagem Python, a escolha se deve ao suporte dado pelo banco de dados para essa linguagem e pelo fato dela proporcionar uma facilidade maior de desenvolvimento de código em relação a outras opções de mais baixo nível como C e C++.



O software final produzido para o *Esp32®* tem como função principal enviar dados para o banco de dados *InfluxDB®*, além de um conjunto de protocolos para confirmar a conexão com a rede *Wi-Fi*. O código segue o algoritmo da Figura 2.

Figura 2 – Algoritmo do microcontrolador



Elaborado pelos autores (2023)

Quanto ao aplicativo de computador, os resultados da aplicação em *python®* também são satisfatórios, pois ele recebe a informação do banco de dados com aproximadamente 2 segundos de diferença no tempo entre início de requisição e final do processo. Esse software consegue fazer a requisição de dados do banco e salvar em uma tabela o conjunto de informações. Vale ressaltar que os dados requeridos dependem exclusivamente do que está alocado no *InfluxDB®*. Ou seja, informações de sensores novos que forem adicionadas ao banco de dados, serão lidas normalmente pelo programa, sem que seja preciso fazer alterações no código para poder ler essas novas informações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO/S

Os dois softwares desenvolvidos cumpriram a função de ser a interface do microcontrolador com o computador. Nas figuras seguintes é possível ver dois conjuntos de informações que são extraídas do microcontrolador, essa informação plotada é o valor da distância de um objeto qualquer para o sensor ultrassônico. A figura 3 é um gráfico desenvolvido pela própria plataforma *InfluxDB®*, ele não é gerado automaticamente e nem é atualizado em tempo real, mas consegue mostrar qual valor foi lido pelo sensor. Já na Figura 4, é mostrada a aplicação em *python®* plotando os valores lidos pelo sensor

Figura 3 – Gráfico desenvolvido pela própria plataforma InfluxDB



Elaborado pelos autores (2023)



Figura 3 – Gráfico desenvolvido pela própria plataforma InfluxDB

```
[('infravermelho', 1), ('ultrassonico', 8)]
[('infravermelho', 1), ('ultrassonico', 8)]
[('infravermelho', 1), ('ultrassonico', 8)]
[('infravermelho', 1), ('ultrassonico', 8)]
[('infravermelho', 1), ('ultrassonico', 7)]
[('infravermelho', 1), ('ultrassonico', 7)]
[('infravermelho', 1), ('ultrassonico', 7)]
[('infravermelho', 1), ('ultrassonico', 7)]
```

Elaborado pelos autores (2023)

## CONCLUSÕES

O software final desenvolvido neste trabalho cumpriu com os objetivos de criar uma interface entre robô e computador, mediado por um banco de dados. Esse software não limita os sensores que podem ser utilizados no robô, além de permitir alterações dos sensores utilizados. Quanto ao programa de computador que recebe as informações do banco de dados, ele apresenta uma flexibilidade ainda maior, pois não precisa de adaptação quando informações novas forem adicionadas ou removidas do banco de dados.

## Agradecimentos

Os autores desejam expressar sua sincera gratidão aos orientadores pelo apoio inestimável e orientação valiosa fornecida ao longo deste estudo. Além disso, gostariam de agradecer à Universidade Tecnológica Federal do Paraná pelo ambiente acadêmico propício à pesquisa. Suas contribuições foram fundamentais para o sucesso deste trabalho.

## Conflito de interesse

Não há conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

FREIRE, Eduardo. **Desenvolvimento de um Sistema de Sensoriamento Ultra-Sônico para um Robô Móvel Com Controle Baseado em Agentes**. Orientador: Teodiano Freire Bastos Filho. 1997. 156 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 1997.

MATARIC, Maja. **Introdução a Robótica**. 1 ed. São Paulo: Editora Unesp, 2007. 367 p. v. 1.



SCHÜRG, Tobias. **InfluxDB Client for Arduino**. In: SCHÜRG, Tobias. GitHub. 3.13.1. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://github.com/tobiasschuerg/InfluxDB-Client-for-Arduino>. Acesso em: 09/09/2023. Acesso em: 9 set. 2023.