

PS 2023 - Especificação projeto de Embarcados

A programação de sistemas embarcados é uma atividade em constante andamento no RobôCIn. Nossa equipe está sempre aperfeiçoando nossos projetos, bem como desenvolvendo novos.

Atualmente, nossos robôs das categorias *Very Small Size* (VSS) e *Small Size League* (SSL) de futebol de robôs, além do nosso módulo de rádio utilizado para enviar comandos aos robôs em campo, são controlados por microcontroladores de arquiteturas ARM. A programação desses microcontroladores é feita através do *framework* Mbed e, por isso, é fundamental que novos membros estejam aptos a desenvolver soluções utilizando essa tecnologia.

Descrição do problema

Um dos principais desafios encontrados pela equipe de sistemas embarcados é o desenvolvimento de algoritmos e sistemas de controle para nossos robôs. O controle consiste em um sistema que deve garantir que as movimentações planejadas pela navegação sejam executadas de forma veloz e precisa. Assim, são aplicadas técnicas de controle tanto para os movimentos individuais dos motores, quanto para regular a aceleração do robô.

Projeto da Seletiva

Este projeto visa a implementação de um sistema de controle de velocidade para os motores utilizados na categoria VSS de futebol de robôs. O sistema será desenvolvido e aplicado em uma plataforma de testes desenvolvida para esse propósito. Durante o andamento do projeto, serão necessários conhecimentos sobre: funcionamento de *encoders*, programação de microcontroladores, controle de motores DC e algoritmos de controle. É obrigatório, também, o uso da ferramenta PlatformIO e do sistema operacional ARM Mbed, atualmente utilizados para o desenvolvimento de Sistemas Embarcados no RobôCIn.

Formato da Entrega

- Uma apresentação em *PowerPoint/slides* dos estudos, dos resultados obtidos e dificuldades enfrentadas durante o projeto, que será apresentada para a equipe em até 15 minutos;
- Uma demonstração do projeto no hardware disponibilizado;
- Os gráficos de velocidade esperada e medida.

Na sua apresentação, tente responder às seguintes perguntas:

- Qual o mecanismo de controle escolhido e como ele funciona?
- Como funciona um *encoder* incremental?

- Como as leituras dos *encoders* podem ser utilizadas para aperfeiçoar a movimentação do robô?
- Como pode ser implementada a leitura de um *encoder* em um microcontrolador?
- Como podemos implementar o controle de velocidade de um motor DC?

Restrições do projeto

- A parte teórica do projeto deve ser desenvolvida de forma remota e individual. Já a parte prática será realizada através de horários marcados na sala do RobôCin utilizando um kit de desenvolvimento *STMicroelectronics STM32 NUCLEO-F446RE* que será disponibilizado pela equipe;
- É aconselhável, porém não obrigatório, o uso de Ubuntu no desenvolvimento do projeto;

Links Úteis

Ferramentas de desenvolvimento

- <https://code.visualstudio.com/>
- <https://docs.platformio.org/en/latest/frameworks/mbed.html>

Hardware:

- Motor Faulhaber 2224U006SR:
https://www.faulhaber.com/fileadmin/Import/Media/EN_2224_SR_DFF.pdf
- Encoder IEH2-4096:
https://www.faulhaber.com/fileadmin/Import/Media/EN_IEH2-4096_DFF.pdf
- Nucleo F446RE:
<https://www.st.com/en/evaluation-tools/nucleo-f446re.html>

Alguma dúvida? Entra em contato com a gente!

- Instagram: <https://www.instagram.com/robocinufpe/>
- Gmail: robocin@cin.ufpe.br