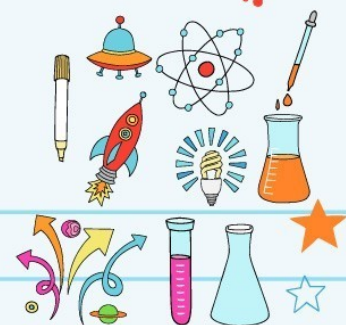


Mostra de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSC 2023



TÍTULO

PROJETO DE SISTEMA DE NAVEGAÇÃO AUTOMÁTICO APLICADO A UMA EMBARCAÇÃO MOVIDA A ENERGIA SOLAR

AUTORES

Flávio Alberto Bardemaker Batista

Alejo Perdomo Milar, Gabriel Ayres Rodrigues, Guido Locks Momm, Gustavo Vianna França, Patrick Taborda
Zanatta

RESUMO

No contexto atual em que se encontra o Guarapuvu II, embarcação movida a energia solar desenvolvida pela equipe Zênite Solar, existem necessidades a serem supridas, dentre elas: o alinhamento da sua trajetória em provas e desafios de longa distância e a interação de seu piloto com sistemas periféricos do barco. Logo, o projeto de navegação automática foi concebido para sanar essas ocorrências, por meio de controle da velocidade, direção e da rota da embarcação.

PALAVRAS-CHAVE

Piloto Automático, Controle PID, Dead Reckoning, Filtro Kalman, Interface HomemMáquina

GRANDE ÁREA

ENGENHARIAS (30000009)

ÁREA

ENGENHARIA ELÉTRICA (30400007)

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Uma vez que os pilotos da Guarapuvu II, estão sujeitos a provas que alcançam até a marca de 5 horas em operação contínua, os trajetos tornam-se fatigantes para eles, já que não são responsáveis apenas pela direção, como também pelo monitoramento do estado do barco e de suas baterias. Assim, o sistema de navegação automática é uma ferramenta que auxilia na separação de tarefas, normalmente simultâneas, em etapas sequenciais, reduzindo a dispersão da atenção dos pilotos. Portanto, o projeto tem como

objetivo desenvolver uma placa de circuito impresso que reúna os sensores responsáveis pelo fornecimento de dados à navegação autônoma, sendo de baixo custo em relação às soluções disponíveis no mercado atual e integra com sistemas existentes da Guarapuvu II. Também busca a calibração automática e reproduzível de sensores, implementação de controle PID, implementação de filtro Kalman (GREWAL; ANDREWS; 2014), comunicação com a rede CAN, e a realização de um circuito eletrônico com baixa susceptibilidade eletromagnética.

METODOLOGIA

Convém lembrar os trabalhos previamente feitos no barco, em destaque a Controller Area Network (CAN) que permite a comunicação bidirecional entre módulos, a direção elétrica (PARENTE, 2019) e do controle do ângulo da rabetta (RODRIGUES, 2023). Utilizando-se desses projetos, a execução do sistema de navegação automática foi planejada nas seguintes etapas: a averiguação de soluções comerciais e encontradas na literatura, a escolha de sensores de acelerômetro, giroscópio, bússola digital e receptor com Global Navigation Satellite System (GNSS), o desenvolvimento de algoritmos de Dead Reckoning (KRUEGER, 1997) e filtro Kalman, a produção de uma Interface Homem-Máquina (IHM), a instalação na embarcação, e os testes em corpos hídricos.

RESULTADOS

Posteriormente ao início do projeto, foram levantados os métodos de navegação e principais sensores empregados em soluções de geolocalização marítima, dentre eles o módulo de geolocalização com bússola digital integrada, u-blox NEO-M8N e o módulo de giroscópio e acelerômetro, GY-521. Também foi selecionado o microcontrolador ATmega328p para comunicação com os sensores, processamento dos algoritmos e comunicação por meio da rede CAN do barco. Após o desenvolvimento dos algoritmos de comunicação, geolocalização e calibração de sensores, o esboço inicial da placa de circuito impresso foi roteada e seus componentes escolhidos, e será testada em conjunto dos outros sistemas da embarcação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final dos testes, é desejado que o protótipo seja suficientemente adequado para as necessidades da equipe Zênite Solar, com capacidade de percorrer as provas de longa distância e duração. Já para provas de curta distância e de obstáculos, um novo estudo deve ser realizado.

LINK DO VÍDEO

<https://drive.google.com/file/d/1H10IJiqPo9cGV5VV5ayC1Ru6CDMJQYK5/view?usp=sharing>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GREWAL, M. S.; ANDREWS, A. P. Kalman filtering: theory and practice with MATLAB. 4. ed. Nashville, TN, USA: John Wiley & Sons, 2014.

KRUEGER, Cláudia Pereira. Investigações sobre aplicações de alta precisão do GPS no âmbito marinho. 1996. 267 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 1996. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/44184>. Acesso em: 20 set. 2023. PARENTE, Cesar Dias. Desenvolvimento de um sistema eletrônico para controle de direção do protótipo náutico, utilizando um atuador eletromecânico. 2019. 84 f. TCC (Graduação) - Curso de Eletrônica Industrial, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/430>. Acesso em: 20 set. 2023. RODRIGUES, G. A. Electric Steering for Solar Boat. 2023. Disponível em: <https://github.com/ZeniteSolar/MDE22>. Acesso em: 20 set. 2023.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, pelo apoio recebido, viabilizando a execução das atividades do projeto de pesquisa.