

ANEXO II

RESUMO SIMPLES

G.1 – Ciências Exatas e da Terra

PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE ROBÔ AUTÔNOMO PARA NAVEGAÇÃO EM LABIRINTO PELA A EQUIPE ROBOXPERIENCE

Pedro Lucas Queiroz PINHEIRO¹, Hiago De Lima ZAVARIZE¹, Andressa Silva PEREIRA¹,
Daniel Duarte COSTA²

¹ – Bacharelado em Ciência da Computação, IFMA Campus Imperatriz, Imperatriz-MA;
{pedro.l, hiagozavarize, andressa.p}@acad.ifma.edu.br

² – Professor Orientador, IFMA Campus Imperatriz, Imperatriz-MA.

RESUMO

A escolha pela modalidade Labirinto fundamenta-se em seu potencial para promover o desenvolvimento de sistemas autônomos capazes de realizar navegação inteligente em ambientes não estruturados e de alta complexidade. Essa categoria impõe desafios relacionados à percepção do ambiente, à tomada de decisão em tempo real e ao controle de movimento, exigindo a integração efetiva entre conhecimentos de eletrônica embarcada, programação e projeto mecânico. O objetivo central deste trabalho é projetar e implementar um robô autônomo leve, compacto e de elevada agilidade, capaz de identificar situações de bloqueio, aplicar estratégias pré-programadas e restabelecer a trajetória de forma eficiente e estável. O sistema de navegação proposto baseia-se em uma adaptação do algoritmo Random Mouse, tradicionalmente empregado em competições de labirinto. Tal algoritmo foi aprimorado para detectar estados de encurralamento e executar decisões autônomas mais precisas, reduzindo o tempo de resposta e o número de movimentos redundantes. O código principal foi desenvolvido para a plataforma Arduino, complementado por uma versão compatível com Raspberry Pi, destinada a situações que exijam maior capacidade de processamento e integração de sensores adicionais. O projeto mecânico foi elaborado no software Autodesk Fusion 360 e produzido por meio de impressão 3D em ABS, material escolhido por sua leveza e resistência estrutural. A locomoção é realizada através de tração diferencial, o que confere maior precisão nas curvas e estabilidade durante a navegação. O sistema eletrônico incorpora sensores infravermelhos e ultrassônicos para detecção de obstáculos, drivers de motor e baterias de íon-lítio recarregáveis, havendo ainda previsão de acoplamento de um sensor LIDAR para aprimorar a percepção espacial e a construção de mapas do ambiente. A programação, desenvolvida em C/C++ na IDE Arduino, foi otimizada para ajustar dinamicamente velocidade e rotação conforme as leituras dos sensores. Nos testes preliminares, o robô apresentou autonomia satisfatória, demonstrando capacidade de resolução eficiente do percurso. Conclui-se que os objetivos da fase de prototipagem foram plenamente alcançados, evidenciando o potencial competitivo e científico do projeto.

Palavras-chave: Robô. Impressão 3D. Labirinto. Prototipagem. Sensores.

AGRADECIMENTOS: A equipe RoboXperience agradece ao IFMA pela realização da competição de robótica no Universo IF. Reconhecemos a importância dessa iniciativa em fomentar a inovação, a criatividade e o aprendizado prático, além de valorizar o esforço coletivo das equipes.

ANEXO II

MODELO RESUMO SIMPLES

G.1 – Ciências Exatas e da Terra

PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE ROBÔ AUTÔNOMO PARA A MODALIDADE SUMÔ PELA A EQUIPE ROBOXPERIENCE

Hiago De Lima ZAVARIZE¹, Pedro Lucas Queiroz PINHEIRO¹, Addressa Silva PEREIRA¹,
Daniel Duarte COSTA²

¹ – Bacharelado em Ciência da Computação, IFMA Campus Imperatriz, Imperatriz-MA;
{pedro.l, hiagozavarize, addressa.p}@acad.ifma.edu.br

² – Professor Orientador, IFMA Campus Imperatriz, Imperatriz-MA.

RESUMO

O trabalho descreve a construção de um robô autônomo para a prova Sumô, focado em robustez mecânica, detecção rápida do adversário e controle de tração. O protótipo utiliza chassi modelado no software Fusion360, impresso em PLA, com uma configuração baixa de borda frontal inclinada e quatro rodas motorizadas para maior força de empuxo e controle vetorial. Na eletrônica, o núcleo é um Arduino Mega combinado com duas pontes H que alimentam e comandam os quatro motores. Além disso, sensores infravermelhos irão detectar os limites da arena e sensores ultrassônicos irão localizar o oponente a média distância. A alimentação conta com regulagem de tensão e proteções contra sobrecorrente. A programação, em C/C++, organiza o comportamento em busca, ataque e fuga. Leituras de sensores passam por filtro por média móvel para reduzir ruído; a coordenação das quatro rodas usa rotinas de controle que adaptam potência e sentido para manobras rápidas e empurrões eficientes. Estratégias incluem variação de torque entre rodas para girar no próprio eixo e manobras de engate frontal. Os testes preliminares mediram tempo de aquisição do adversário, taxa de sucesso ao empurrar e comportamento térmico das duas pontes H. Problemas iniciais com ruído dos sensores IR em superfícies refletivas foram mitigados por calibração dinâmica e redundância entre sensores. A motorização individual por roda melhorou o controle e capacidade de reversão, mas exigiu ajuste fino de balanceamento de potência e monitoramento de aquecimento da ponte H. Procedimentos de ensaio envolveram corridas consecutivas para avaliar repetibilidade, aquecimento e desgaste, possibilitando iterações no posicionamento dos sensores, ajuste de parâmetros de controle e alterações mecânicas. Conclui-se que o protótipo atende aos objetivos básicos: detecta e remove oponentes em condições controladas e fornece base para melhorias futuras, especialmente em gestão de corrente, otimização da shield e refinamento das estratégias de controle para ambiente competitivo.

Palavras-chave: Chassi. Robótica. Impressão. Arduino. Sensores Infravermelhos. Sensores Ultrassônicos.

AGRADECIMENTOS: A RoboXperience agradece ao IFMA pela realização da competição de robótica no Universo IF, pela oportunidade às equipes e pelo estímulo à inovação, ao ensino prático e à troca de experiências.

ANEXO II

RESUMO SIMPLES

G.1 – Ciências Exatas e da Terra

PROJETO E IMPLEMENTAÇÃO DE ROBÔ AUTÔNOMO PARA A MODALIDADE DESAFIO DE ENTREGA PELA A EQUIPE ROBOXPERIENCE

Andressa Silva PEREIRA¹, Hiago De Lima ZAVARIZE¹, Pedro Lucas Queiroz PINHEIRO¹,
Daniel Duarte COSTA²

¹ – Bacharelado em Ciência da Computação, IFMA Campus Imperatriz, Imperatriz-MA;
{andressa.p, hiagozavarize, pedro.l}@acad.ifma.edu.br

² – Professor Orientador, IFMA Campus Imperatriz, Imperatriz-MA.

RESUMO

Optou-se pela modalidade *Desafio de Entrega* por esta simular de forma aplicada os desafios reais da logística e da automação, exigindo o transporte autônomo de objetos até o destino. Nosso objetivo é desenvolver um robô capaz de identificar o local de entrega, planejar sua trajetória, desviar de obstáculos e concluir a tarefa com rapidez e precisão. A decisão se baseou em experiências anteriores com robôs já construídos, que nos permitiram acumular aprendizados e melhorar estratégias de programação e design. No projeto mecânico, buscamos um robô compacto e resistente, modelado no Fusion 360 e produzido em impressão 3D com filamento ABS, garantindo leveza e robustez. O sistema de tração diferencial foi escolhido por oferecer boa manobrabilidade em espaços reduzidos e estabilidade no transporte de cargas. No projeto eletrônico, utilizamos Arduino como controladora principal, sensores de ultrassom para desvio de obstáculos, sensores de cor e linha para orientação na arena, além de ponte H para os motores e baterias de lítio para autonomia. Para cenários mais complexos, também desenvolvemos uma versão do código para Raspberry Pi, possibilitando maior processamento, como em aplicações com visão computacional. Na programação, utilizamos C/C++ na IDE Arduino, criando um sistema de navegação que combina sensores de cor e ultrassom, com tomada de decisão para realizar entregas de forma confiável; em caso de dificuldades, o robô aplica estratégias de recálculo de rota. Nos testes preliminares, ele foi capaz de identificar pontos de entrega simulados, transportar objetos com estabilidade e recuperar a trajetória após encontrar obstáculos inesperados. Entre os maiores desafios, destacamos a calibração dos sensores de cor, o ajuste do peso máximo transportável e o equilíbrio entre velocidade e precisão, mas já alcançamos bons avanços. Concluímos que nossos objetivos de prototipagem foram atingidos e que o robô apresenta desempenho competitivo, além de oferecer aprendizados valiosos para futuros projetos de automação e logística autônoma.

Palavras-chave: Arduino. Competição de Robótica. Desafio de Entrega. Impressão 3D. Sensores.

AGRADECIMENTOS: A equipe RoboXperience agradece ao IFMA pela realização da competição de robótica no Universo IF. Reconhecemos a importância dessa iniciativa em fomentar a inovação, a criatividade e o aprendizado prático, além de valorizar o esforço coletivo das equipes.