

SISTEMA DE SENSORIAMENTO COM BASE EM LÓGICA PARACONSISTENTE PARA IMPLEMENTAÇÃO EM ROBÔS MÓVEIS AUTÔNOMOS EM AMBIENTES NÃO ESTRUTURADOS

Jaime Estevam Santos de Queiroz¹

Cláudio Rodrigo Torres²

Wellington Batista de Sousa³

Aluno da Fatec São Bernardo do campo “Adib Moisés Dib”; e-mail: jaimestevam@hotmail.com¹

Professor da Fatec São Bernardo do campo “Adib Moisés Dib”; e-mail:
claudio.torres@fatec.sp.gov.br²

Professor da Fatec São Bernardo do campo “Adib Moisés Dib”; e-mail:
wellington.sousa5@fatec.sp.gov.br³

Área do Conhecimento: Engenharia Elétrica

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Lógica Paraconsistente; Robótica Móvel.

INTRODUÇÃO

Na indústria existe dois principais tipos de robôs móveis, os AGVs (Automated Guided Vehicle) e os AMRs (Autonomous Mobile Robots). Ambos são veículos autônomos, porém, um AGV é guiado por algum método, por exemplo uma linha no chão, um AMR possui uma inteligência artificial dedicada à sua tarefa, possuindo assim, todo seu funcionamento de forma automatizada.

Em ambos se faz obrigatório a utilização de sensores principalmente com a finalidade de segurança onde em muitos casos estes modelos de robôs possuem funções onde estão carregando muito peso, assim caso houver colisão com objetos ou uma pessoa pode ser fatal. Um sistema de sensoriamento robusto é capaz de evitar tais circunstâncias.

OBJETIVOS

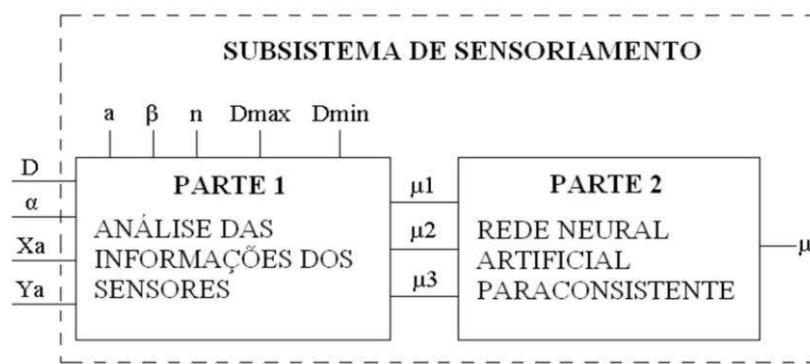
Desenvolvimento um sistema de sensoriamento para detecção de obstáculos para um robô móvel autônomo.

Validação de técnicas de inteligência artificial com conceitos de lógica paraconsistente anotada para a aplicação do projeto e estudar especificamente a Célula Neural Artificial Paraconsistente de passagem (CNAPpa) e Célula Neural Artificial Paraconsistente analítica (CNAPa) que são utilizadas no projeto.

METODOLOGIA

Para ter uma ideia inicial a imagem 02 mostra o funcionamento total do sistema.

Imagen 01 – Diagrama gráfico do funcionamento total do sistema de sensoriamento.



Fonte: TORRES (2010).

Parte 1: significado dos parâmetros:

a: medida do lado do quadrado da célula.

β : ângulo de abertura de um lado do cone do sensor.

n: número de vezes que o grau de evidencia é calculado no cone do sensor Dmax: define a máxima distância da área de detecção do sensor.

Dmin: define a mínima distância da área de detecção do sensor.

D: distância do obstáculo detectado pelo sensor.

α : ângulo entre o sensor e o eixo horizontal do ambiente.

Xa e Ya: coordenadas onde a plataforma mecânica se encontra.

Para obtenção dos valores de μ_1 , μ_2 e μ_3 é realizado o seguinte:

Primeiro o μ_1 , se D for menor ou igual que Dmin, μ_1 vale 1.

Se D for maior ou igual que Dmax, μ_1 vale 0.

Se valor de D ficar entre Dmin e Dmáx, o valor de μ_1 varia de 0 a 1 dependendo da proximidade de D em relação a Dmin.

Para μ_2 , o sistema foi baseado no sensor ultrassônico que tem uma área de detecção no formato de um cone, então μ_2 vale valores de 0 até 1 proporcionalmente ao parâmetro n no formato necessário μ_3 é o valor que a célula valia anteriormente e deve ser lido do banco de dados.

Cálculo para obtenção das coordenadas para formação do cone:

Para x e y: $x = \frac{\text{_____}}{\text{_____}}$; $y = \frac{\text{_____}}{\text{_____}}$

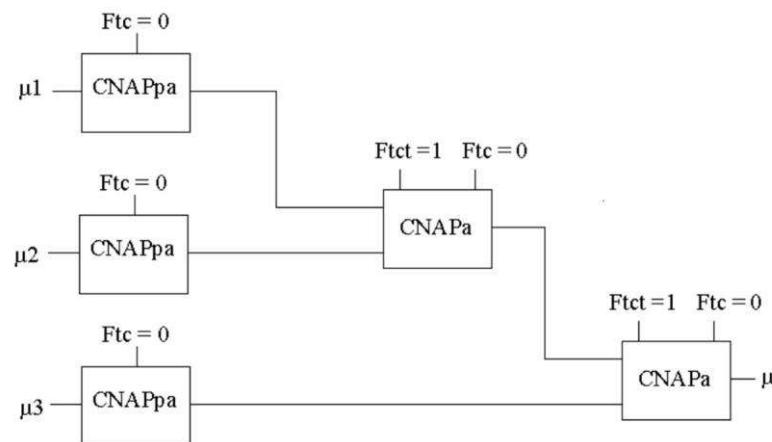
No programa o ângulo é decrescido de acordo com o parâmetro n e o ângulo de abertura β , assim como valor de μ_2 que começa valendo 1 respectivo a coordenada central e decresce de acordo com o intervalo de μ_2 .

Cálculo do intervalo de μ_2 :

Intervalo de $\mu_2 = 1/n$

A parte 2 é feita simplesmente a análise dos dados pela rede neural artificial paraconsistente formada pela Célula Neural Artificial Paraconsistente de passagem (CNAPpa) e Célula Neural Artificial Paraconsistente analítica (CNAPa). A imagem 02 mostra a configuração utilizada neste processo.

Imagen 02 – Configuração para a parte 2 do sistema.

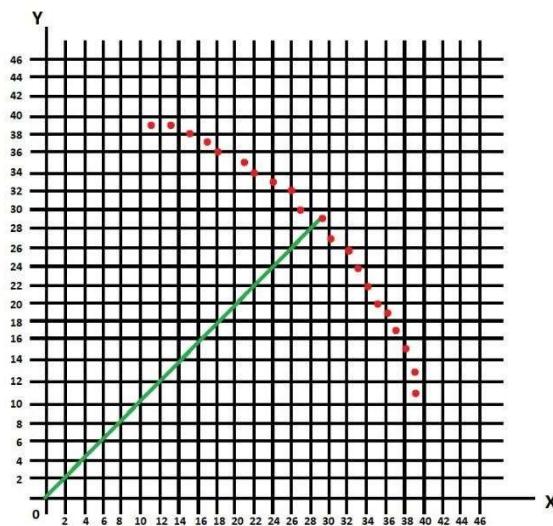


Fonte: TORRES (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste realizado da programação, foi expressa uma resposta de valores que decresceram da parte central da detecção baseada no ângulo em que o sensor estava posicionado (45°) até suas extremidades, e as coordenadas que foram analisadas formam uma figura côncica, fazendo a forma de análise de um sensor côncico. O resultado pode ser observado na imagem 3.

Imagen 3 – Teste.



Fonte: Do autor (2022).

CONCLUSÕES

Como a resposta foi condizente com o funcionamento de um sensor de ultrassom, os objetivos foram alcançados de forma satisfatória.

Por se tratar de uma continuação e complemento ao projeto que aborda o sistema de planejamento, é gratificante dar continuidade a seu estudo com o presente trabalho e principalmente por obter os conhecimentos necessários para seu desenvolvimento que podem facilmente ser utilizados em outras áreas e aplicações.

Por fim, uma sugestão de continuação do trabalho é a aplicação do sistema fora de ambiente simulado, ou seja, com componentes reais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SINOVA. Qual a diferença de AGV para AMR? Disponível em: <<https://www.sinova.com.br/2020/10/05/qual-a-diferenca-de-agv-para-amr/>>. Acesso em 17 ago. 2022.

TORRES, Cláudio R. **Sistema Inteligente Baseado Na Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial Eτ Para Controle E Navegação De Robôs Móveis Autônomos Em Um Ambiente Não Estruturado.**2010. Tese (Doutorado) - Universidade Federal De Itajubá.2010.

AGRADECIMENTOS

À família, Prof. Dr. Cláudio Rodrigo Torres e aos professores Prof. Dr. Wellington Batista de Sousa Prof. Esp. Jorge Luis Sarapka.