



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação

RELATÓRIO PARCIAL - INICIAÇÃO CIENTÍFICA

1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Título: <i>DESENVOLVIMENTO DE UM TIME DE FUTEBOL ROBÓTICO</i>
Plano de trabalho desenvolvido: Sensoriamento e controle
Bolsista: <i>Fabício Lopes Coelho Júnior</i>
Curso: Engenharia de Controle e automação
Orientador: Rafael Pitwak Machado Silva
Local de execução: IFRO Campus Porto Velho Calama
Grande Área / Área: <i>(De acordo com Tabela do CNPq)</i> 1.03.00.00-7 Ciência da Computação



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação

Fase de execução: (Anexar Cronograma de Execução, previsto e realizado)

Atividades que serão Desenvolvidas pelo Bolsista:

- (1) Planejar o circuito eletrônico dos robôs e o modelo 3D do formato que eles terão, a fim de auxiliar na montagem;
- (2) Construção de robôs para testes nos sistemas;
- (3) Montar o ambiente adequado de jogo, semelhante ao encontrado no dia da competição;
- (4) Construção de robôs que sejam ideias para a competição;
- (5) Realizar testes de exaustão e fazer correções caso necessário.

Cronograma Previsto:

MESES ATIVIDADE	2018					2019						
	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07
Meta 1												
Meta 2												
Meta 3												
Meta 4												
Meta 5												

Cronograma Realizado:

MESES ATIVIDADE	2018					2019	
	08	09	10	11	12	01	02
Meta 1							
Meta 2							
Meta 3							
Meta 4							
Meta 5							

Objetivo Geral:

Desenvolver um time de 4 robôs que tem por função jogar futebol de forma autônoma.

Objetivos Específicos:

Quanto aos objetivos específicos, o projeto busca:

- a) Participar da Competição Brasileira de Robótica/Latin American Robotics Competition (CBR/LARC) na categoria Very Small Size Soccer;
- b) Desenvolver 4 robôs iguais, sendo 1 reserva, capazes de movimentar-se por meio



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação

de motores;

c) Desenvolver um sistema computacional cujas entradas de dados são imagens oriundas de uma câmera USB. O software deve ser capaz de processar esses dados e proporcionar a identificação dos robôs, do campo e da bola;

d) Permitir a comunicação dos robôs com o computador por meio de troca de dados via rede local WI-FI;

e) Desenvolver um algoritmo que usa como parâmetros as posições dos robôs e da bola no campo para movimentar os robôs a fim de marcar pontos na baliza do adversário.

2 RELATÓRIO

2.1 Resumo

O presente relatório tem como foco apresentar os meios pelo qual foi desenvolvido o sistema de hardware e software para aplicação na categoria Very Small Size Soccer da LARC/CBR. A estrutura da competição requer um conjunto de três sistemas, sendo estes ligados aos requisitos para sentir, planejar e agir. Em suma, é necessário que o robô tenha capacidade de percepção do campo de futebol, devendo esta ocorrer a partir do método de visão computacional. Além disso, táticas de jogo, tomada de decisões, e comunicação com o robô através da rede sem fio também são requisitos importantes para o desenvolvimento do hardware para que este possa executar a sua função e jogar futebol de forma autônoma. Assim, foi possível o desenvolvimento de um protótipo de hardware e a montagem das peças em uma impressora 3D, além da produção do sistema de identificação e comunicação dos robôs.

2.2 Palavras-chave

Visão computacional. Sistemas autônomos. Interdisciplinaridade. Robótica Educacional. Futebol.

2.3 Introdução e Fundamentação Teórica

A temática desta pesquisa baseou-se nos estudos de Alan Mackworth (Universidade de British Columbia, Canadá) que apresentou o projeto em seu artigo, On Seeing Robots, princípios sobre o futebol de robôs. Sendo posteriormente reforçadas pelo professor Jong-Kwan Kin do Korean Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) na República da Coreia (Coreia do Sul) em 1996. Seu objetivo era fomentar pesquisas na área de robótica autônoma multi-agente e permitir a implantação de sistemas experimentais de baixo custo no ambiente universitário.

Em 1997, surgiram os primeiros jogos e conferências oficiais da RoboCup, uma competição de robótica internacional realizada anualmente, com sucesso, na qual mais



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação

de 40 equipes participaram. Nela, acentuava-se os objetivos propostos em 1996, funcionando como um veículo para promover a robótica e a pesquisa de Inteligência Artificial (IA). Essa competição foi proposta com a premissa de que em meados do século XXI uma equipe de robôs humanoides iria disputar uma partida de futebol com a seleção vencedora da copa do mundo FIFA de 2018 (ROBOCUP, 2018).

Posteriormente, o computador IBM Deep Blue venceu o campeão do mundo de xadrez. Após esse feito histórico, emergiram mais discussões sobre os avanços da tecnologia com a introdução e emprego da Inteligência artificial em sua produção.

2.4 Metodologia

Essa é pesquisa está em desenvolvimento no laboratório de robótica GPMecatrônica no IFRO Campus Calama. O sistema robótico é derivado de três fluxos primitivos [10]: Sentir, Planejar e Atuar. O sentir é o sensoriamento do campo de futebol que é feito através da visão computacional fazendo uso de imagens captadas de uma câmera posicionada a 2 metros acima do chão, no centro do campo. Ela faz um mapeamento através das cores das etiquetas, posicionadas na superfície superior do robô. O sistema processa um frame em 0,0333 segundos na resolução 320x240 pixels.

O planejar, que é justamente a lógica, será feito através de uma central de processamento, onde um sistema terá como responsabilidade processar as táticas de jogo e tomadas de decisão baseando-se nas coordenadas dos robôs e da bola, adquiridas com o sistema de visão computacional. A equipe optou por implementar essa fase nos próximos meses, juntamente a etapa de otimização.

O atuar é a ação tomada através da central de processamento, é a parte em que o robô no campo recebe o sinal da rede sem fio com as instruções do que ele deve fazer. Essa é a fase mais desenvolvida no projeto.

Nessa última fase tornou-se necessário o uso de módulos eletrônicos a fim de realizar diversos tipos de controle, como a Ponte H L298N que realiza o controle dos motores dos robôs, o Node MCU que realiza o controle da Ponte H e direciona os robô, além disso a placa com o circuito integrado faz uso de resistores, capacitores e transistores que otimizam a sua performance. Nesse sentido, esse trabalho com o hardware acontece em paralelo ao desenvolvimento dos sistemas de comunicação.



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação

2.5 Atividades Desenvolvidas

Foi desenvolvido o protótipo do robô em uma escala duas vezes maior que o estipulado no projeto, pois não havia necessidade de minimização do tamanho inicialmente, além disso, os materiais presentes no laboratório são grandes. O circuito feito em uma protoboard ocupa mais espaço e esse protótipo serve apenas para os testes.

Usando como base os desenhos do projeto, foi realizado o corte do chassi nas devidas marcações. O material usado foi MDP. Com isso o próximo passo foi a montagem de um circuito em uma protoboard para a utilização do módulo Ponte H L298N, juntamente com o Node MCU. E um conversor lógico para aumentar o sinal de 3,3V para 5V.

O estrutura dos robôs que serão usados para o futebol foram projetados usando modelagem 3D baseados no tamanho permitido nas regras e no estilo de robô planejado para a estratégia, foi impresso em PLA e montado um protótipo com andares onde ficarão cada peça projetada na parte eletrônica, o resto da estrutura foi completada com compensado e fixado com o auxílio de parafusos e será impulsionado por pequenos motores de carrinho de controle remoto.

A de placa de circuito impresso (PCB) é o componente básico para o funcionamento de qualquer equipamento eletrônico. A mesma tem como finalidade a sua criação, substituir os fios utilizados em ligações de componentes em circuitos eletrônicos, melhorando assim a fixação e disposição dos mesmos, reduzindo as dimensões dos equipamentos eletrônicos e fornecendo interconexões elétricas entre eles, logo, mostrou-se a necessidade de empregá-las nos robôs que participam da *Very Small size soccer*, pois, os participantes possuem restrições quanto às dimensões dos mesmos. Dessa forma, desenvolveu-se a primeira versão da PCB para os robôs, na qual, predomina a facilidade de manutenção, devido a forma que foi projetada, onde, seus componentes vitais são apenas plugados.

O ambiente de teste está concluído, esse foi o foco inicial do projeto. Consiste de uma placa retangular feita em MDF na cor preta e com a marcação de um campo de futebol, além disso também foi desenvolvida a estrutura que apoia a câmera a 2 metros de altura do campo, assim como a competição pede.

2.6 Atividades não desenvolvidas

Resta realizar tanto o teste prático, que depende do término da montagem dos robôs e das placas de circuito, bem como o sistema de estratégia que será trabalhado assim que o sistema for testado com um robô funcional.

2.7 Plano para o relatório final

Serão realizadas melhorias no modelo em 3D e na escala dos parafusos e utensílios utilizados na montagem efetiva do projeto final.

Após a confecção da PCB e testes, notou-se a necessidade de adotarem-se melhorias para as próximas versões, que consistem em alterações para torna-la descartável e mais compacta, assim, permitindo a sua substituição durante a competição.



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação

2.8 Referências

MACKWORTH, Alan. "On Seeing Robots". **Computer Vision: System, Theory, and Applications**, pg. 1-13, World Scientific Press, Cingapura, 1993.

ROBOCUP. "**About RoboCup**". Disponível em: <<http://www.robocup.org>>. Acesso em: 26 de maio de 2018.

3 PRODUÇÃO TÉCNICA/CIENTÍFICA GERADA ATRAVÉS DO DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA (trabalhos individuais ou em cooperação, submetidos e/ou publicados)

Tipo	Situação	Meio de Publicação	Título	Evento / Periódico	Ano
RS	P	EN	DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE HARDWARE PARA UM TIME DE FUTEBOL ROBÓTICO	CONPEX	2018
RS	P	EN	DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE VISÃO COMPUTACIONAL PARA UM TIME DE FUTEBOL ROBÓTICO	CONPEX	2018
A	P	EN	TDP TAMBAQUI DIGITAL - IEEE VERY SMALL SOCCER - CBR 2018	LARC/CBR	2018
A	P	EN	DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE HARDWARE PARA APLICAÇÃO EM FUTEBOL DE ROBÔS	MNR	2018
A	P	EN	SISTEMA DE CONTROLE AUTÔNOMO PARA FUTEBOL DE ROBÔS	MNR	2018

Tipo: A – Artigo; NT – Nota Técnica; RS – Resumo; RL – Relatório

Situação: S – Submetido; P – Publicado

Meio de Publicação: EI – Anais de Evento Internacional; EN – Anais de Evento Nacional; PI – Periódico Internacional;

PN – Periódico Nacional

4 PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS (Seminários, Congressos, Conferências, Cursos)

1. Oficina ministrada "Introdução ao uso do ROS" no CONPEX, realizado em Porto Velho – RO no IFRO Campus Zona Norte;



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação

2. Oficina ministrada “Introdução a Visão Computacional com ROS e Python” no Dia do Orgulho Nerd, realizado em Porto Velho – RO no IFRO Campus Calama;


5 PARECER DO ORIENTADOR

Classificação de desempenho do bolsista.

Excelente [X] Bom [] Regular [] Ruim []

Apreciação do orientador do projeto sobre o desempenho do bolsista.

O Aluno desenvolveu muito bem as atividades propostas, apresentou maturidade ao seguir as orientações de forma responsável e efetiva, demonstrando proatividade.

Local Porto Velho, RO	Data 27/ 03/ 2019
Orientador 	Bolsista 