

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA FUTEBOL DE ROBÔS

Iniciação científica, competição, diversão e aprendizagem

Débora Diana Gonçalves Dos Santos
daiane.goncalves0023@gmail.com

Rivaldo Jose Nascimento dos Santos
rivaldonascimento006@gmail.com

Elysabethe Wiliane Silva Passos
elysasilva00@gmail.com

Guilherme Rosário Alves
guilherme.alves073@academico.ifs.edu.br

Lais Oliveira Santos Costa
lalinha2002@live.com

Michael Santana Reis
michaelsantana33@gmail.com

Elenilson Jose dos Santos Silva
elenilson_leo28@outlook.com

Stephanie Kamarry Alves de Sousa
stephaniekamarryas@gmail.com

Fabio Luiz Sa Prudente
fprudente@gmail.com

Resumo – Neste projeto, é apresentado o desenvolvimento de uma nova estratégia de jogo para um time de futebol de robôs por simulação. Inicialmente, foi feita a pesquisa bibliográfica a fim de obter mais informações a respeito dos projetos já desenvolvidos nessa área. Após análises serem feitas em cima desses trabalhos, foram selecionados os melhores resultados e dessa forma, foi produzida uma lógica cabível aos objetivos estipulados no projeto. Aqui serão abordadas as ferramentas utilizadas para modelar a estratégia de maneira simples, todavia, sem perder seu caráter eficiente. Uma vez feita a modelagem, a estratégia foi implementada e testada no *3D Robot Soccer Simulator*.

Palavras-Chave: Simulador; Competição; Lógica, Estratégia.

INTRODUÇÃO

O futebol de robôs é um caso específico de uma grande área de pesquisa em robótica, a de sistemas com múltiplos robôs (Multi Robot Systems – MRS). É nessa linha de pesquisa onde são estudados sistemas compostos por dois ou mais robôs, que executam uma tarefa de forma cooperativa (Aray and Ota, 1992).

Uma vez que o futebol é um dos esportes mais praticados no mundo, trata-se de uma competição onde cada jogador deve atuar de forma cooperativa em um ambiente que muda dinamicamente. Dessa forma, diante das inúmeras possibilidades em campo, ele tem sido considerado um problema padrão de sistemas com múltiplos agentes e algoritmos cooperativos.

O futebol de robôs é uma tarefa multidisciplinar, envolvendo conhecimentos em robótica, mecânica, instrumentação eletrônica e inteligência artificial, além de ser realizado em um ambiente competitivo que pessoas do mundo inteiro podem compreender (Kim et. al. 1997b). A inteligência artificial está associada ao desenvolvimento da estratégia de controle e de jogo, é neste módulo que se define o comportamento de cada robô da equipe diante das inúmeras situações de jogo de modo que, eles interajam entre si a fim de realizar o principal objetivo que é vencer a partida.

A estratégia pode ser desenvolvida de diversas maneiras e considerando vários parâmetros, mas sempre tentando fazer o time agir da maneira mais eficiente para assim, derrotar o adversário.

Uma vez que o futebol de robôs é um jogo extremamente dinâmico, uma estratégia onde o comportamento dos jogadores possa ser alterado, pode fazer com que um time reaja melhor às inúmeras situações ocorridas durante uma partida. Dessa forma, foi desenvolvida durante este projeto, uma estratégia de jogo na qual a cada um dos robôs jogadores é atribuída uma das seguintes classes: goleiro, zagueiro ou atacante, sendo que durante o jogo, o comportamento de cada uma dessas classes seja dinamicamente modificado a depender do contexto da partida. Sendo assim, condizente com os objetivos e estratégias supracitados, o presente trabalho propõe a modelagem da estratégia de jogo como um Sistema a Eventos Discretos pois, este modelo permite a representação concisa do comportamento do sistema e suas reações a diferentes estímulos externos (Molina et. al. 2010).

MATERIAIS E MÉTODOS

O primeiro passo para o desenvolvimento do trabalho consistiu na realização de uma ampla revisão bibliográfica, a fim de analisar e selecionar os melhores trabalhos que têm sido apresentados nesta área.

Para consolidar o entendimento teórico, os envolvidos neste projeto participaram de um minicurso oferecido pelo grupo de pesquisa GPRUFS da Universidade Federal de Sergipe(UFS). Inicialmente, foi exposto os princípios da lógica para que conhecimentos base pudessem ser agregados aos dos participantes,



Figura 1 - Minicurso Futebol de Robôs na UFS

Com isso um breve estudo foi realizado nesta área de modo que fossem compreendidas todas as ferramentas necessárias para o desenvolvimento da estratégia. Em seguida foram desenvolvidas as táticas de jogo para a categoria *Middle Size da Simurosot*, cujo objetivo é permitir que os pesquisadores desenvolvam algoritmos de controle e estratégias de equipe sem a necessidade de configuração de hardware complexa e cara.

Para construir as táticas e códigos da pesquisa foram utilizadas duas principais ferramentas:

- Notepad++ (figura 2), é um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE), que é capaz de reconhecer diversas linguagens de programação, nesta pesquisa, foi o LINGO.
- *3D Robot Soccer Simulator* (figura 3), é o simulador oficial da (FIRA) utilizado nos jogos da categoria SIMUROSOT.

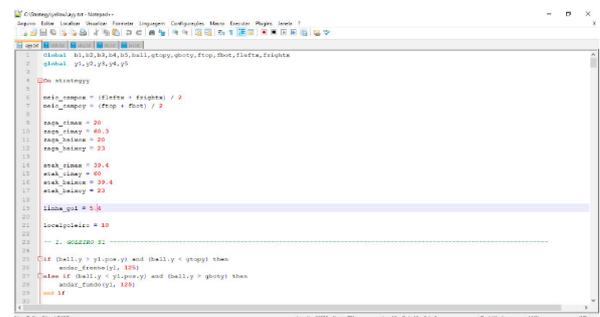


Figura 2 - Código na linguagem LINGO no Notepad++



Figura 3 - Interface do 3D Robot Soccer Simulator

No simulador, a partida é organizada em duas equipes, a azul (representada pelos robôs que possuem uma faixa azul em sua face superior) e a amarela (representada pelos robôs que possuem uma faixa amarela em sua face superior). A arena é programada de forma análoga a um plano cartesiano com as coordenadas X e Y. Partindo deste princípio, as bibliotecas da linguagem LINGO possibilitaram aos programadores desenvolvimento de lógicas que posicionem os "jogadores" em determinadas coordenadas do plano.

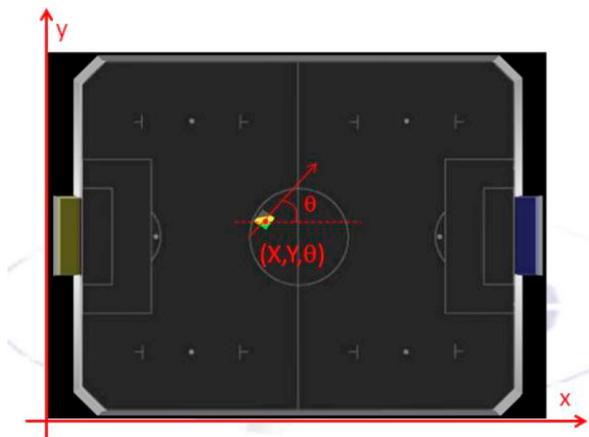


Figura 4 - Demonstração do plano cartesiano no campo de futebol de robôs

A estratégia utilizada na pesquisa tem como base a Teoria de Sistemas a Eventos Discretos, onde um ou mais fenômenos de interesse mudam seu valor, ou estado, em pontos discretos (ao invés de continuamente) no tempo (Fishman

2001). No contexto do futebol de robôs consiste em realizar cálculos simultâneos, visando a atualização dos valores da posição em que a bola, juntamente com os próprios jogadores se encontram no exato momento, e a partir destes dados desenvolver jogadas que rendam gols para a equipe.

Posteriormente foi transcrita a lógica para a linguagem LINGO, utilizando a ferramenta Notepad++, e fez-se diversos testes no simulador com o objetivo de confeccionar algoritmos para os respectivos times azul e amarelo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sobre os resultados das técnicas utilizadas, os estudantes obtiveram três vitórias consecutivas na competição de futebol de robôs por simulação ofertado pela UFS garantindo vaga nas quartas de final.



Figura 5 - Competição de Futebol de Robôs por simulação na Universidade Federal de Sergipe

Durante o projeto, como os alunos tiveram contato intenso com a área de programação, a sua lógica e pensamento crítico sofreram um grande desenvolvimento, aprenderam sobre o software utilizado de maneira profunda, construindo táticas complexas para o time de futebol de robôs virtuais. Com a participação no minicurso e em fóruns online, os estudantes tiveram a oportunidade de criar laços sociais com outros pesquisadores e aprimorar a pesquisa.

CONCLUSÕES

Com o objetivo de desenvolver uma lógica para um time de futebol de robôs, os estudantes envolvidos tiveram a oportunidade de cultivar habilidades e conhecimentos na área de Inteligência Artificial e Sistemas de robôs multiagentes. Além disso, o projeto leva em consideração diversos fatores importantes relacionados ao desenvolvimento tecnológico que estão presentes desde a formulação de estratégias até o uso de simuladores. Pode-se concluir que o Futebol de Robôs é um projeto que possui grande impacto para os estudantes que estão começando a fazer iniciação científica, pelo fato de estar relacionado a áreas da tecnologia de caráter futurístico, com tendências inovadoras e que pesquisas vêm crescendo muito nos últimos anos.

REFERÊNCIAS

1. ARANIBAR, D. B. Estratégias baseadas em aprendizado para coordenação de uma frota de robôs em tarefas cooperativas. 2005 Disponível em: < <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/15429>>
2. CASSANDRAS, C. G., LAFORTUNE, S. Introduction to Discrete Event Systems. Springer-Verlag New York, Inc., 2006. ISBN: 0387333320.
3. CERQUEIRA, A. C. T.; LINS, F. C. A.; MEDEIROS, A. A. D e ALSINA, P. J.; A Versão 2006 da Equipe POTI de Futebol de Robôs, Anais do XXVI Congresso da SBC, EnRI III Encontro de Robótica Inteligente, 2006.
4. FARIA, Gedson; TEIZEN, L. C. F.; ROMERO, R. A. F., Implementação de Estratégias para Futebol de Robôs utilizando Campos Potenciais.
5. F.R. ALVES RENÊ PEGORARO, H. F. F. M. A. W. M. S. Carrossel caipira - o time de futebol de robôs da unesp de bauru. 2000. Disponível em: < <http://sistemaolimpo.org/midias/upload>

[s/6b3b711a0c55f28ef0eb8ec70d1bda1d.pdf](#)>

6. SIMUROSOT. FIRA. Disponível em:< <https://www.firaworldcup.org/VisitorPages/show.aspx?ItemID=805,0>
7. COMO PROGRAMAR SEU TIME. GPRUFS. Disponível em: < http://campeonato.gprufs.org/arquivos/como_programar.pdf >.
8. Fishman, G. S. (2001). Discrete-event simulation: modeling, programming, and analysis. Springer Science & Business Media.