

DESENVOLVIMENTO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA UMA EQUIPE DE FUTEBOL DE ROBÔS

Augusto C. Pluschkat, Rudimar Luís Scaranto Dazzi

¹Laboratório de Inteligência Aplicada – Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)
Itajaí – SC – Brasil

acpluschkat@hotmail.com, rudimar@univali.br

***Abstract.** With the objective of studying and accumulating experience in robotics, a robot soccer team was created following the specifications of the Small Size League division of the RoboCup. In order to being able to effectively participate in official competitions, it's necessary to develop an artificial intelligence capable of turning the robots into autonomous agents. The focus of the development of the AI presented in this work was in the basic skills required for robots to play matches: movimentation, kick and pass. Having completed this initial step, the project can now move on to more complex strategies in order to completely implement the AI and participate in official matches.*

1. Introdução

Para que um robô consiga jogar futebol de maneira eficiente, muitas tecnologias precisam ser integradas e diversos aspectos técnicos da área da robótica precisam ser realizados com sucesso, sendo que tais aspectos compreendem princípios de design para agentes autônomos, colaboração de múltiplos agentes, tomada de decisão em tempo real e aprendizagem de robôs [Asada et al. 1999].

A RoboCup é uma iniciativa criada em 1997 com o objetivo de promover pesquisas na área da robótica em torno de um tema em comum, o futebol, e gerar robôs suficientemente inteligentes para jogar um esporte dinâmico, tendo como ambição a criação de um time de futebol de robôs capaz de vencer a seleção humana campeã mundial do esporte até a metade do século XXI [Robocup 2015].

Recentemente, na Universidade do Vale do Itajaí, foi formada uma equipe de futebol de robôs para participar de competições na categoria Small Size League, que foca em robôs pequenos e inteligentes em equipes de no máximo seis robôs, pertencente à RoboCup, e estimular alunos para a área da robótica. A construção dos robôs foi em grande parte completada, porém faltam alguns ajustes para que os robôs estejam prontos para uso. Um dos pontos fundamentais que os robôs ainda não possuem é um sistema para torná-los efetivamente em agentes autônomos capazes de participar em competições oficiais.

2. Solução Proposta

Para dar continuidade ao projeto do futebol de robôs, foi definido como objetivo implementar a inteligência artificial necessária para que os robôs possam participar de partidas. Como foco inicial, foi decidido implementar as operações mais básicas, tais como a movimentação, e estabelecer um ambiente de desenvolvimento para que operações mais complexas, tais como táticas de jogo, possam ser desenvolvidas no futuro.

Com o objetivo de preparar o ambiente de desenvolvimento, realizou-se o levantamento das ferramentas necessárias para dar início à implementação do sistema de inteligência artificial. Por conta dos eventuais problemas de se testar a inteligência artificial em suas etapas iniciais em um robô real, foi definido como plataforma de testes o simulador de partidas de futebol de código aberto grSim [Monajjemi, Koochakzadeh e Ghidary 2012]. Esse simulador foi escolhido pelo seu suporte às ferramentas utilizadas em partidas oficiais da RoboCup e pelo seu uso por outras equipes de futebol de robôs conforme relatada na literatura [Botta e Fabro 2012; Steckert, Tramontin e Perez 2012].

Com a intenção de fazer um robô se deslocar de um ponto a outro de maneira eficaz, foi implementado um cálculo para definir o ângulo necessário para o robô conseguir se movimentar em linha reta. Em um esporte dinâmico como o futebol, é necessário planejar o caminho constantemente para lidar com obstáculos, sendo utilizado o algoritmo de busca de melhor caminho A* para definir o melhor caminho enquanto o robô se movimenta.

O algoritmo A* funciona com o uso de uma heurística para estimar a distância de um ponto ao outro e fornecer um caminho curto até o destino. Para que isso seja possível, é necessário a existência de uma métrica para determinar a distância. No simulador, o campo foi dividido em quadrados interligados, representados como vértices de um grafo, ao qual foi utilizado como métrica o cálculo da distância euclidiana. O algoritmo tem como comportamento verificar os quadrados adjacentes de uma determinada posição, estimando através da heurística qual é o quadrado mais próximo ao destino, sendo esse quadrado determinado como parte do caminho e o próximo a ter seus vizinhos verificados. As etapas de verificação de quadrados vizinhos e busca do quadrado mais próximo do destino são repetidas até que um caminho seja encontrado. Durante a movimentação, quadrados ocupados por robôs são considerados obstáculos e excluídos da lista de possíveis quadrados a serem considerados no caminho.

Foi definido uma linha imaginária no campo, para que sempre que o robô que detém a bola ultrapassá-la, ele possa definir sua orientação em relação ao gol e realizar o chute. Na implementação atual, não leva-se em consideração o goleiro adversário. Em relação ao passe, duas ações precisam ocorrer simultaneamente: o robô que está com a bola precisa arrumar sua orientação em relação ao destino do passe, além de calcular a intensidade necessária para fazer a bola alcançar seu destino; e o robô que receberá o passe precisa ajeitar sua orientação em relação à bola.

3. Considerações Finais

As implementações ainda apresentam apenas sucesso parcial em seu funcionamento, pois os robôs ainda realizam colisões em momentos que demandam mais esforço do algoritmo. Mesmo com a necessidade de ajustes, a implementação é funcional o suficiente para não inviabilizar que outras funcionalidades sejam desenvolvidas com base no que foi projetado até o momento. O projeto se encontra apto a seguir para outras etapas por ter os fundamentos desta etapa estabelecidos, o que possibilita que táticas e outras funcionalidades sejam efetivamente implementadas. As próximas etapas do trabalho serão refinar as implementações desenvolvidas, projetar táticas para simular partidas no simulador e respeitar as regras do jogo, e por fim realizar testes funcionais fisicamente com os robôs.

Referências

Asada, Minoru et al. (1999). RoboCup: Today and tomorrow -- What we have learned. In *Artificial Intelligence*, pages 193-214. Elsevier B.V.

BOTTA, André L. C. And Fabro, João A. (2012). Modelos Artificiais Integrados ao Software de Controle do Time De Futebol de Robôs da UTFPR. *SICITE - Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica*. 8 pages.

Monajjemi, Valiallah; Koochakzadeh, Ali and Ghidary, Saeed S. (2012). GrSim – RoboCup Small Size Robot Soccer Simulator. *Lecture Notes In Computer Science*, pages 450-460. Springer Science and Business Media.

RoboCup (2015) “Objective of RoboCup”, <http://robocup.org/about-robocup/objective>. Outubro.

Steckert, Thiago; Tramontin, Elder D. and Perez, Anderson L. F. (2012). Sistema de Geração de Estratégias e Visão Computacional da Equipe de Futebol de Robôs Araranguá Intruders. *Anais Sulcomp*. 9 pages. Ediunesc.