

GEAR IEEE Very Small Team Description

Lucas Eduardo Topp, Rafael Guedes Lang, José Ernesto Almas de Jesus Junior,
Juliano Ferreira Jorge Murari, Pedro Henrique Neves dos Santos e Verivaldo Teles Lobo Filho

Abstract—This paper brings the description of the IEEE Very Small team of the GEAR (from Portuguese Grupo de Estudos Avançados em Robótica, “Advanced Robotics Studies Group”). This category was included in the group in 2010, therefore is still under hard development. The first version, however, counts with a specific mechanical structure built on ABS, two strong stepper motors and an already stabilized hardware. Early results show a competitive robot and a promising strategy system.

I. INTRODUÇÃO

O Grupo de Estudos Avançados em Robótica - GEAR, é um grupo formado por alunos de graduação da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), na Universidade de São Paulo (USP), sob a tutoria do professor Dr. Ivan Nunes da Silva.

Para garantir melhor organização e permitir o desenvolvimento de projetos de qualidade, o GEAR é dividido em grupos, responsáveis pelas áreas técnicas e administrativas: Hardware, Visão Computacional, Mecânica e Inteligência Artificial.

II. VISÃO

O grupo de visão é responsável por fazer a estrutura de captação e processamento de dados obtidos através de uma câmera, a qual está posicionada a cima, de maneira ortogonal, do campo onde jogo é realizado. Deste modo, toda a inteligência é baseada nas informações fornecidas pela visão. Todo esse processo influi no movimento dos motores de cada jogador no campo, ou seja, gera ações.

O sistema de visão deve reconhecer cores pré-definidas para determinar o espaço do campo, os jogadores e os seus adversários, além da própria bola. Porém, diferentemente da visão humana, que não distingue pequenas variações de cor, o sistema computacional não tem cores uniformes.

L. E. Topp é coordenador da categoria IEEE Very Small e aluno do curso de Engenharia da Computação do ICMC/EESC-USP lucastopp@hotmail.com

R. G. Lang é diretor do GEAR, diretor da categoria RoboCup SSL, coordenador do grupo da integração e aluno do curso de Engenharia de Computação do ICMC/EESC-USP rglang@hotmail.com

J. E. A. de J. Junior é coordenador do grupo de mecânica e aluno do curso de Engenharia da Computação do ICMC/EESC-USP jeajjr@gmail.com

J. F. J. Murari é coordenador do grupo de inteligência artificial e aluno do curso de Engenharia da Computação do ICMC/EESC-USP juliano.murari@gmail.com

P. H. N. dos Santos é coordenador do grupo de hardware e aluno do curso de Engenharia Elétrica da EESC-USP pedro.hns@hotmail.com

V. T. L. Filho é coordenador do grupo de visão e aluno do curso de Engenharia Elétrica da EESC-USP verivaldo@yahoo.com.br

Mais informações sobre o projeto e o GEAR estão disponíveis em <http://www.sel.eesc.usp.br/gear> ou via gear@sc.usp.br

Assim, o azul, por exemplo, não é inteiramente azul, mas sim variações próximas a esta cor. Deste modo, é necessário um algoritmo de classificação para reconhecermos os objetos na partida.

Essa classificação é feita através de manipulações de uma matriz de pixels (unidade formadora da imagem), que estão dispostos em um plano com posições bem definidas em um plano no formato (x,y).

Como a câmera é a única unidade de captura de informações do meio para o sistema de inteligência é de fato a base de todo o projeto.

III. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O grupo de IA é responsável por toda a parte de programação, responsável pela autonomia do robô durante a partida.

A. INPUT HANDLER

É o gerenciador de entradas do código, serve para traduzir os dados recebidos do simulador ou gerenciador do jogo. Alguns cálculos básicos já serão feitos no Input Handler, como velocidades por exemplo.

B. COACH

O técnico deduzirá as informações disponíveis pelo Input Handler e determinará em qual situação o jogo se encontra, além de deduzir as ações a serem feitas pelos Players. É ele que contém a inteligência do time de fato, pois as decisões estarão concentradas nele.

C. PLAYER

Cada player (goleiro, zagueiro e atacante) executará ações determinadas pelo Coach, ou seja, eles não possuem inteligência própria e necessitam de ordens. O Player possui as habilidades de andar, girar ou ficar parado (move, turn, stop); além de ter a função de passar para o Output Handler a informação que gerará a saída precisa para a execução da ação desejada.

D. OUTPUT HANDLE

O gerenciador de saídas transformará uma informação passada por determinado player para a forma específica utilizada como padrão pelo simulador (ou gerenciador do jogo).

IV. HARDWARE

O grupo de hardware é responsável pelo projeto e construção da placa principal.

Toda programação foi feita para o PIC 18F2550. Ela está estruturada em receber pacotes de dados pelo rádio LAIPAC TRF-2.4G, enviados pela biblioteca GEARSystem que recebe dados da IA. Nestes pacotes devem conter a velocidade e o sentido das rodas. Além disso, o PIC é capaz de sinalizar se a tensão está abaixo de um determinado valor.

V. MECÂNICA

O projeto mecânico é dividido em estrutura, movimentação e manejo da bola.

A. ESTRUTURA

O robô é formado por uma estrutura principal e uma caixa protetora, a qual envolve todo o robô.

Na estrutura estão acoplados a placa de hardware e os motores. A bateria é inserida dentro de um suporte na estrutura principal, a qual fica na vertical.

A caixa protetora, a estrutura principal, as rodas e as engrenagens da redução são feitas de ABS, um material termoplástico, escolhido por ser rígido e leve, além de apresentar certa flexibilidade e resistência ao impacto, como mostrado em [1] e [2].

O robô tem 74 mm de altura, e 75 mm de largura e profundidade.

B. MOVIMENTAÇÃO

A navegação é realizada por meio de dois motores SM7.5DS06-NC da Action Technology. A redução, com uma redução de 1:3 é planetária e está acoplada a cada roda.

C. MANEJO DA BOLA

As duas faces perpendiculares às das rodas têm sua região inferior côncava, com uma curvatura de raio 70 mm, permitindo a entrada de aproximadamente 22% da bola, o que o permite empurrá-la.

VI. CONCLUSÃO

Esse artigo apresentou uma breve descrição do time IEEE Very Small do GEAR de 2010. Desenvolvido por alunos de graduação, o projeto abrange uma grande área da engenharia, desde a eletrônica básica e de potência, até a computação aplicada com inteligência artificial.

REFERENCES

- [1] Marcos V. F. Ribeiro, Marcelo O. Silva, Roseli A. F. Romero, Marcelo F. Oliveira, and Jorge V. L. da Silva, *Development Of Functional Micro Mobile Robots Using Rapid Manufacturing Techniques With Application In Soccer Robots*, Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Automática (CBA'10), 2010.
- [2] Marcos V. F. Ribeiro, Marcelo O. Silva, and Roseli A. F. Romero, *Desenvolvimento de uma Arquitetura Mecânica para o Time de Futebol de Robôs USPDroids - versão 2009*, RT/ICMC/USP no. 358, 2010, ISSN: 0103-2569.
- [3] LAIPAC TECH, *High frequency 2.4G Wireless Transceiver*, TRF-2.4G Transceiver Data Sheet, 2007.
- [4] Microchip, *8-bit Microcontroller*, PIC 18F2550 Data Sheet, 2000.
- [5] Motorola, *Stepper motor driver*, ULN2804 Data Sheet, 2002.

- [6] D. E. Miikkulainen R. Richards, and N. Moriarty, *Evolving neural networks to play go*, 1998.
- [7] L.V. Allis, *Searching for Solutions in Games and Artificial Intelligence*, Rijksuniversiteit Limburg, 2000.