

# TDP – EQUIPE DE FUTEBOL DE ROBÔS Z-TRONICS F-180

GLAUCIUS PENGAS, BRUNO A. BARBOSA, UÁKITI P. NASCIMENTO

*Laboratório de Pesquisa em Robótica, Grupo Z-Tronics, Universidade Paulista*  
SGAS 913, Conj. B, s/n, Asa Sul, CEP 70390-130  
E-mails: [gpenga@gmail.com](mailto:gpenga@gmail.com), [brunojcb@gmail.com](mailto:brunojcb@gmail.com), [uakiti.pires@gmail.com](mailto:uakiti.pires@gmail.com)

**Abstract**— This document contains the description team of soccer robots' the robotics group Z-Tronics of the department of Engineering Mecatronics Universidade Paulista in campus UNIP-DF and the platform used in the robots for RoboCup of the category F-180.

**Keywords**— Robotics, robots' soccer, robocup, vision robotics.

**Resumo**— Este documento contém a descrição da equipe de futebol de robôs do Grupo Z-Tronics de robótica do departamento de Engenharia Mecatrônica da Universidade Paulista do campus UNIP-DF e a plataforma utilizada nos robôs para a RoboCup da categoria F-180.

**Palavras-chave**— Robótica, futebol de robôs, robocup, visão robótica.

## 1 Introdução

O Z-Tronics, é um grupo de robótica, formado por alunos que tem a proposta de desenvolver o conhecimento destes nas áreas de engenharia mecatrônica, elétrica e ciência da computação, participando das mais diversas competições de robótica. A partir deste ponto de vista o grupo vem desde meados de 2004 aperfeiçoando o conhecimento dos seus integrantes de forma lúdica neste campo para solucionar diversos “Desafios Inteligentes” de robótica chegando ao desenvolvimento de robôs com métodos de análise e tomada de decisões mais sofisticadas, como visão computacional embarcada em CI's (circuitos integrados) microprocessados.

Levando em conta que a visão decorre a quase totalidade do conhecimento que o homem constrói sobre o ambiente em que vive ao definirmos um sistema computacional com capacidade de análise de visão composto por um mecanismo fotorreceptor chegaríamos a visão artificial, porém “a complexidade estrutural e funcional do sistema visual humano é de tal ordem, que não se pode ter pretensão de reproduzi-la satisfatoriamente, pelo menos não no momento presente da evolução tecnológica” [4].

Atualmente, uma tecnologia que emula a visão humana encontra-se em avançado desenvolvimento. Ela visa principalmente atacar problemas onde o ser humano necessita da visão para tarefas de inspeção, classificação ou monitoramento em geral, que sejam prejudiciais ou cansativas à saúde humana, ou extrapole as condições normais da visão humana,

como nas tarefas de medição ópticas de precisão (Xavier, 2005). Na aplicação referente à robótica tende a ser u de forma a criar robôs com maior nível de independência baseados na percepção do meio em que estão inseridos através da análise de imagens.

## 2 Dados Gerais

Os robôs construídos usam uma técnica computacional de análise visual não tendo qualquer tipo de comunicação entre si que não seja a visual.

Cada robô conta com um sistema de processamento embarcado das imagens e são dotados de capacidade de reconhecimento do ambiente, oponentes, bola e dos robôs membros do time, sendo dois robôs especializados no ataque e um robô especializado na defesa.

## 3 Construção dos Robôs

A construção e desenvolvimento dos robôs foi dividida nos seguintes tópicos:

### 2.1 O Projeto

Faze de definição das principais características necessárias para o cumprimento da tarefa baseado nos conhecimentos dos integrantes do grupo e definição do cronograma de construção dos robôs e execução de testes para aperfeiçoamento dos mesmos.

## 2.2 Modelagem 3D

A parte mecânica foi estruturada utilizando software de modelagem 3D levando em conta a área máxima de 180 mm de diâmetro e outras restrições implícitas nas regras estipuladas pela categoria F-180 da RoboCup's.

## 2.3 Construção do hardware

Os robôs são constituídos de um chassi de alumínio e TecNew (nylon) para sustentar os drivers de rotação utilizando 3 motores com micro redução dão maior torque nas rodas.

As rodas são feitas de uma resina acrílica junto com a maioria das peças de pequeno porte. Sendo que foi usada a tecnologia de prototipagem rápida mais a tecnologia de moldes de silicone para a confecção das destas e de peças pequenas. Já as demais partes foram usinadas.

## 4 Hardware

Os robôs são possuem 3 câmeras, 3 motores, 1 bússola digital, 1 solenoide direcional.

Na parte elétrica empregou-se um circuito eletrônico impresso contendo um processador Blackfin ABDF 531 de 400 Mhz mais um processador MSP 430 para comunicação via rádio de 2.4 Gigas em padrão Zibbee. Permitindo assim o processamento computacional e para captura de imagem três câmeras monocromáticas de resolução de 120x130 com 30 Hz de fluxo de vídeo.

Usamos um AD (Analogic Digital) de alta velocidade para a digitalização das imagens e um controlador L298 para comandar os servos motores, mas um servo de posicionamento da solenoide.

Os 3 motores juntamente com a bússola digital viabilizam o controle direcional de locomoção omnidirecional preciso e rápido.

Cada robô é dotado de um visor de cristal líquido para que seja acompanhado de forma visual quais as características da análise visual no momento.

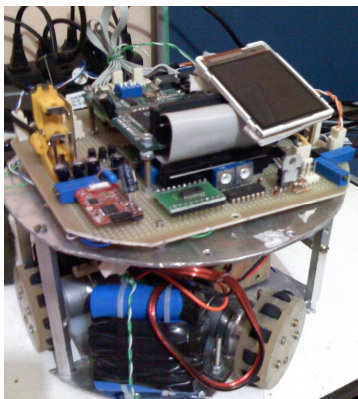


Figura 1 - Hardware do Robô

## 5 Software de Controle

Na parte de software de controle a imagem é analisada e os algoritmos de reconhecimento visual interpretam a mesma de forma a “encontrar e reconhecer” os objetos.

Usando a técnica de processamento distribuído entre clientes do próprio software, de forma que cada função de análise ou parâmetros para o algoritmo estatísticos e especialistas possam ser processados de forma rápida e mais eficiente possível.

Entre os vários algoritmos temos o de reconhecimento de ambiente, detecção de forma circular, detecção de oponentes e robôs do mesmo time. Todos baseados em reconhecimentos de imagens e objetos por sistemas de filtro por intensidade e algoritmo de reconhecimento de formas.

O processador ADBF531 faz a digitalização da imagem com 3 câmeras e através de um núcleo de IA (Inteligência Artificial) o processo analisa as imagens e monta um mapa virtual de campo da competição e envia estes dados para o PC, neste caso o sistema de visão é embarcado no robô, mais as tomadas de decisão são feitas no PC.

O PC analisa a posição dos jogadores do nosso time, do time adversário, mais a visão da bola e dos gols e com base nos dados enviados pelos 5 robôs que constitui o time ele os comanda de forma a os mesmos utilizarem sua própria "Inteligência" para processar os dados e tomar as suas decisões. Temos neste caso um real sistema de cooperação de multiagentes com IA.

O PC também é ligado via TCP/IP com o juiz eletrônico do jogo para permitir o reposicionamento do time e a parada do mesmo.

A estratégia principal consiste em fazer os robôs sempre permanecerem em suas áreas de atuação no campo e quando possível passarem a bola entre si, formando assim uma característica de robôs especialistas em cada um destes.



Figura 2 - Time

## 6 Conclusão

Apesar de já termos participado e conquistado posições na CBR (Competição Brasileira de Robótica) e LARC na categoria F-180 adquirindo

assim experiência no uso de robôs com técnicas de análise de visão computacional embarcada, sabemos que temos um trabalho duro pela frente e que problemas e dificuldades não faltarão, mas esperamos estar à altura dos desafios propostos.

#### **Referências Bibliográficas**

- T. R. Federation, “RoboCup”, [www.robocup.org](http://www.robocup.org). 2008, home page.
- Rafael C. Gonzales, Richard E. Woods – *Processamento de Imagens Digitais*. Editora Edgard Blucher LTDA.
- Thomas H. Commen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein – *Algoritmos Teoria e Prática*. Ed. Campus.
- Harley E. A. Bicas, Marcos P. Ávila – *Visão Artificial*. Editorial do 6º Congresso de Oftalmologia do Triângulo Mineiro.
- Xavier A. Pavim, Lucio M. Roloff – *Curso de Processamento e Análise de Imagens*. Eneca 2005 publicações de artigos.
- Antônio Barrientos, Lúis Felipe Peñín, Carlos Balaguer, Rafael Aracil – *Fundamentos de Robótica*. Ed. Concepción Fernández Madrid.
- Gordon McComb – *The Robot Builder's Bonanza*. Ed. TAB Eletronics.
- J. M. Selig – *Introductory Robotics*. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.