

Sistema Robótico Autônomo para Controle e Organização de Estoque - TDP ETEPTEAM – LARC 2010

Denis F. S. Donizete, Eric A. Wittlich, Victor Y. R. Fukushima, Débora de L. Faili, Diogo G. Barbino, Marcus V. R. Garcia

ETEP FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. AV. BARÃO DO RIO BRANCO, N. 882, J. ESPLANADA, 12242-800, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP,

denisfsdonizete@yahoo.com.br, ericwittlich@gmail.com, victoryrf@gmail.com, debora.lima@heatcraftbrasil.com.br, diogogbarbino@hotmail.com, marcus.valerio@etep.edu.br

Abstract— The focus of this work is towards the development of a robot capable of performing basic stock management functions. This project will thus create opportunities for team members to document the applied methods of development, in virtue of improving the current teaching methods in the related area of knowledge. The project has a reduced size due to the nature of its use, which is primarily related to robotics competitions. Furthermore, it allows the diverse tasks that contribute to the total functioning of the robot to be decentralized and attributed to specific control loops. The environmental boundary conditions are based on the challenge proposed by IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers), at the Brazilian Robotics Competition (CBR) 2010, OPEN category.

I. INTRODUÇÃO

A automação por meio da robótica auxilia significativamente a execução de diversas tarefas humanas, embora apresente alguns obstáculos funcionais e financeiros, há um crescente emprego de seus elementos e teorias no cotidiano industrial.

O artigo apresenta uma descrição sobre o projeto mecânico e eletro-eletrônico do robô, da equipe ETEP Team (Etep Faculdades - São José dos Campos - SP), para atender os requisitos de automatização de centros de distribuição de produtos especificamente em seus setores de estoque.

Dentre as maiores dificuldades encontradas em projetos deste tipo, tem-se o consumo de energia, altas despesas para aquisição e manutenção do material, processamento de dados e memória baixa para kit's e controladores para a aplicação desejada.

Este artigo explana as informações relacionadas à execução de um projeto de um sistema robótico para acatar a proposta no regulamento da CBR 2010 – Categoria OPEN da forma mais objetiva e rápida possível.

II. TAREFA PROPOSTA

O robô deve ser capaz de executar as tarefas de captação,

identificação, organização e depósito organizado dos cubos coloridos de madeira, representando assim, a função de um equipamento de controle de estoque.

A proposta da organização é para que o fato ocorra de maneira a apresentar o maior êxito possível, compreendendo

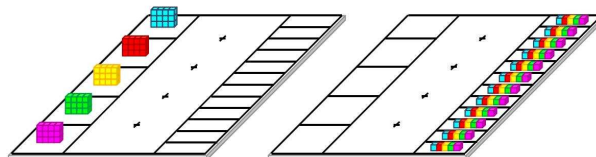


Fig. 1. Organização da arena

a maior quantidade de blocos captados na Zona de Produção (Blocos empilhados na arena separados por cores) e depositá-los na Zona do vendedor (Blocos depositados a direita da arena de forma ordenada) em menor tempo. A figura 1 demonstra as características da arena em questão e um exemplo da tarefa executada completamente.

III. METODOLOGIA

No levantamento de material relacionado a Computação, Eletrônica, Elétrica, Mecânica e Sistemas de Controle essencialmente o plano de execução visa a integração das matérias de forma a efetuar da melhor maneira possível a tarefa solicitada.

O sistema utiliza estrutura de controle embarcado, focando a descentralização do processamento e memória, inclusive de malhas de controle específicas, utilizando essencialmente linguagem de programação C e protocolo de barramento I2C com controle automático, possibilitando assim um controle simultâneo das tarefas e aquisição de dados para o desenvolvimento.

Quanto ao projeto mecânico, o desenho e as simulações foram realizados através de softwares CAD e CAE, como CATIA V5 e 3DSim, proporcionando assim, um alto grau de maturidade do projeto, resultando em um produto confiável, robusto e funcional.

IV. DESENVOLVIMENTO

Devido o projeto dedicado e a não identificação de material publicado de sistema similar para base e ou consulta, foi necessário cálculo específico de cada componente e análise vetorial dinâmica geral para estimar seu comportamento na situação supracitada.

Para validação dos valores calculados foi realizada para todas as etapas ensaios respectivos, aumentando desta maneira a confiabilidade do sistema.

Dentre os ensaios estiveram os seguintes:

- Ensaio do sistema de deslocamento;
- Ensaio para levantamento das propriedades mecânicas dos materiais utilizados;
- Ensaio de identificação de cor;
- Teste de elementos controle para atuadores;

O controle e a estrutura eletro-eletrônica, bem como, a programação foram projetados visando à aplicação de métodos de interfaceamento agregados a malhas de controle de modo proporcionar a interação entre microcontroladores distintos o que visa ampliar sua funcionalidade do projeto, sem perder o foco da realização da tarefa.

A montagem do projeto também foi realizada de maneira criteriosa e seqüencial, resultando em um conjunto de sistemas interdependentes compondo o mesmo.

A equipe pretende apresentar durante a competição o resultado de seu desenvolvimento no período de modo a alcançar a realização do objetivo da melhor maneira possível.

A documentação e a aplicabilidade acadêmica envolvida proporcionou a produção inclusive de outros artigos além deste, os quais serão arquivados e guardados para as gerações futuras da equipe, bem como, para a publicação dos mesmos em congressos relacionados.

V. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do robô ocorreu de modo geral conforme o planejado, apesar de contratempos encontrados eventualmente durante o decorrer do projeto na usinagem e ou produção das placas.

Os processos de testes utilizados nas pesquisas e as soluções empregadas no projeto foram documentadas e serão aplicadas em futuros trabalhos.

A integração dos sistemas foi toda prevista e acompanhada pelos respectivos responsáveis de cada área, proporcionando um grande aprendizado para toda a equipe.

Através de cálculos, modelagem matemática e mecânica vetorial foi desenvolvido e estimado o funcionamento, assim como, parâmetros de funções básicas relacionadas a movimentação do robô, permitindo assim a validação do que está em execução atualmente, atingindo até o momento todas as expectativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] OLIVEIRA, A. S.; ANDRADE, F. S. Sistemas Embarcados - Hardware e Firmware na Prática, São Paulo-SP. 1ª Edição, ago/2006.

[2] TOCCI, R. J.; WIDNER, N. S. Sistemas Digitais: Princípios e Aplicações, São Paulo. 10ª Edição, 2007.

[3] OGATA, K.; Engenharia de Controle Moderno. Pearson Brasil, São Paulo. 4a, 2003.

[4] BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R. Jr.; Mecânica Vetorial para Engenheiros. Pearson Brasil, São Paulo. 5ª, 1994.

[5] <http://www.cbr10.fei.edu.br/IEEElivre.htm>; Consulta: 12/09/2010 13:04.

[6] <http://ras.papercept.net/conferences/support/word.php>; Consulta: 13/09/2010 12:05.