

DESENVOLVIMENTO DE HARDWARE DE CONTROLE PARA UM ROBÔ PNEUMÁTICO DE 05 GRAUS DE LIBERDADE

Paulo Roberto Fam Santos – Engenharia de Controle e Automação

Prof^o Eduardo André Perondi, Orientador

Laboratório de Mecatrônica e Controle



INTRODUÇÃO

A maioria dos sistemas robóticos construídos para uso em chão de fábrica atualmente, são desenvolvidos com configurações específicas definidas em função das operações associadas às aplicações para as quais o sistema foi inicialmente especificado. São raras arquiteturas robóticas modulares flexíveis e reconfiguráveis estruturalmente que dispõem de controle distribuído.

A proposta do projeto é o desenvolvimento de sistemas digitais de controle para robôs manipuladores utilizando o conceito de agentes e inteligência artificial implementados em módulos mecatrônicos, visando viabilizar a utilização de sistemas com estruturas de robôs flexíveis, permitindo a reestruturação dos componentes e sua reconfiguração para novas aplicações, mantendo o desempenho e a integridade.

OBJETIVOS

O objetivo é desenvolver um hardware que utiliza um modelo de controle distribuído baseado em agentes para o robô manipulador de acionamento pneumático de 05 graus de liberdade desenvolvido no LAMECC. O hardware deve ser capaz de realizar a aquisição de dados dos sensores de posição e pressão de cada atuador pneumático e gerar os sinais de controle necessários para controlar as servoválvulas pneumáticas, tudo isso mantendo suas características com relação a flexibilidade e robustez.

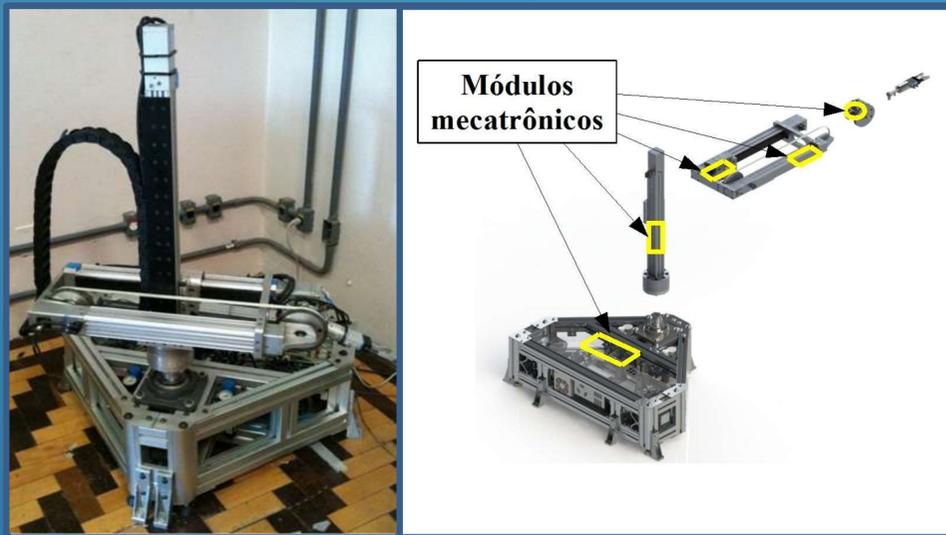


Figura 1 – Robô manipulador com acionamento pneumático desenvolvido no LAMECC.

Figura 2 – Esquema da disposição dos módulos mecatrônicos acoplados em cada grau de liberdade do robô.

DESENVOLVIMENTO

Os módulos mecatrônicos são controladores distribuídos que utilizam técnicas de controle baseadas em inteligência artificial e agentes. Um agente mecatrônico é um agente racional ou inteligente contido em um módulo mecatrônico, ou seja, é capaz de perceber, decidir quando e como agir, e atuar no mundo físico autonomamente. A arquitetura de controle proposta foi concebida de forma a atuar de forma flexível, sendo o controle individual de cada grau de liberdade implementado em um hardware dedicado. Esta arquitetura está baseada em uma plataforma de processamento de dados contendo um sistema operacional embarcado, trabalhando juntamente com dispositivos de aquisição e atuação microprocessados.



Figura 3 – Foto da placa RaspberryPI (centro) e das placas desenvolvidas e confeccionadas no LAMECC que fazem interface com o Raspberry, constituindo o módulo mecatrônico.

Os módulos mecatrônicos são constituídos de três placas. A primeira placa é o RaspberryPI, onde as rotinas de controle, os arquivos de trajetórias e a lógica de inteligência artificial, baseada em agentes, são programados e onde é realizado quase todo o processamento digital de dados. O RaspberryPI é um computador de baixo custo, de dimensões aproximadas às de um cartão de crédito e que pode ser conectado a um monitor de computador ou TV, usando teclado e mouse padrão ou acessado por rede de outro computador. A segunda placa contém um microcontrolador PIC18F4580 e faz a aquisição de dados dos sensores, assim como a conversão AD/DA dos sinais para posterior processamento. A terceira placa comporta as conexões de alimentação e a conexão com os sensores. Assim, esta placa realiza o condicionamento dos sinais medidos e a amplificação do sinal de saída para o acionamento dos atuadores.

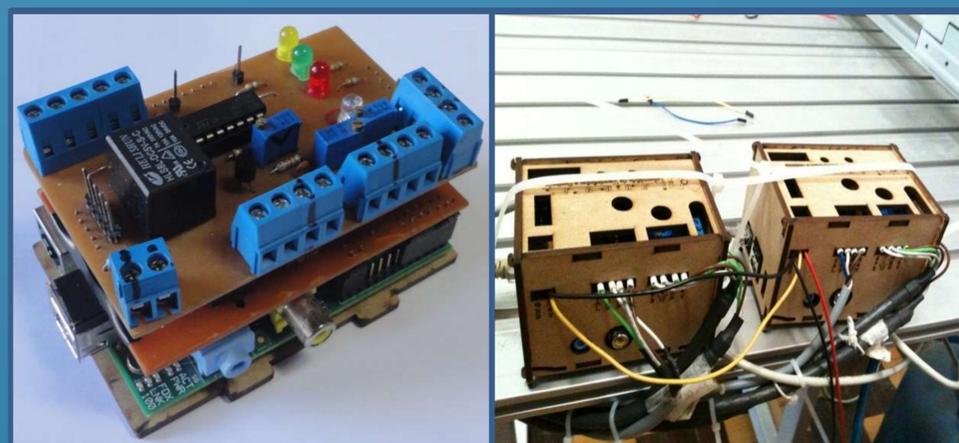


Figura 4 – Foto do módulo mecatrônico montado.

Figura 5 – Foto da bancada pneumática de testes com dois módulos mecatrônicos que controlam dois atuadores pneumáticos, prontos e funcionando.

CONCLUSÕES

Até o presente momento vários testes foram feitos com os módulos mecatrônicos e esses provaram sua eficiência e robustez, atingindo os requisitos. Já foram também testadas as tarefas de comunicação individuais e o trabalho em conjunto para o controle de uma bancada de dois graus de liberdade, apresentando resultados satisfatórios.

Nas próximas etapas serão feitas uma avaliação de desempenho dos controles individuais, a calibração de sinais elétricos em cada um dos módulos separadamente e em funcionamento no protótipo do robô, a definição e implantação de agentes nos módulos e a implementação completa no robô.