



Evento	Salão UFRGS 2013: SIC - XXV SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2013
Local	Porto Alegre - RS
Título	Desenvolvimento de robô pneumático de 5 graus de liberdade
Autor	RAFAEL MARQUETTO VARGAS
Orientador	EDUARDO ANDRE PERONDI

O trabalho de Iniciação Científica desenvolvido consiste na realização de tarefas relativas ao desenvolvimento de um robô cilíndrico de cinco graus de liberdade com acionamento pneumático. Ao final, deverá resultar na criação de uma plataforma experimental através da qual será possível desenvolver e testar algoritmos de controle, implementar sistemas de fabricação didáticos e apoiar também os estudos e as disciplinas de robótica na UFRGS.

Este projeto está sendo desenvolvido no LAMECC (Laboratório de Mecatrônica e Controle) do Departamento de Engenharia Mecânica. Nas etapas iniciais do projeto foi projetada e construída toda a estrutura mecânica do robô. Foram utilizados atuadores pneumáticos controlados por válvulas proporcionais como atuadores nos cinco graus de liberdade do robô. Para possibilitar o desenvolvimento do sistema de controle de cada junta do manipulador robótico, é necessária a presença de sensores que determinam o valor instantâneo das variáveis do robô. Para tal, foram utilizados para cada grau de liberdade, dois sensores de pressão, um em cada tomada de pressão dos cilindros pneumáticos, e um sensor de deslocamento linear que existe dentro do próprio cilindro e determina a sua posição instantânea. Os sensores de pressão são capazes de medir a força aplicada no êmbolo do cilindro através da diferença entre as pressões das duas câmaras. Para implementar o sistema de controle do robô é utilizado o software Matlab/Simulink. Através de uma plataforma DSpace é feita a interface entre o programa desenvolvido no Matlab/Simulink, com o sistema robótico real.

O trabalho desenvolvido nesta bolsa de Iniciação Científica consiste em construir o hardware necessário para fazer a interface entre os sensores e válvulas do robô com a DSpace. Foram desenvolvidas cinco placas de circuito impresso, uma para cada grau de liberdade. Essas placas são capazes de fazer o condicionamento de todos os sinais de sensores e de acionamento de válvulas através de uma comunicação RS485. A fabricação destas placas foi completamente feita no laboratório, desde o desenho do layout do circuito impresso com o programa Proteus, até a soldagem dos componentes. Através dessas placas, o programa feito no Simulink pode enviar sinais de controle para comandar as válvulas pneumáticas que alimentam os cilindros e pode receber sinais que indicam a posição da junta e a pressão aplicada.

Cada placa possui um microcontrolador PIC18F4580 responsável por comandar todas as funções da placa. As placas possuem módulos para diferentes funções requeridas pelo projeto, entre eles estão o módulo de comunicação RS485, módulo de comunicação CAN, módulo de conversão digital/analógica, módulo de conversão analógico/digital, módulo de alimentação das válvulas e sensores e módulo decodificador de posição de encoder.

Agora que este hardware está desenvolvido, o foco do trabalho de Iniciação científica é auxiliar o desenvolvimento de um controlador eficiente para o controle das juntas e a implementação do sistema de controle dentro do software gravado nos microcontroladores das placas, em vez de utilizar o Simulink. Um dos desafios para que isto seja possível é dominar ou desenvolver um protocolo de comunicação mais eficiente para a comunicação das placas ou mesmo mudar a estratégia de atuação para um controle centralizado. Outro objetivo do trabalho é iniciar o desenvolvimento de uma interface homem máquina para operação e programação do robô pneumático, para que quando o projeto de controle seja concluído, já exista uma interface de programação básica.