

# IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE ATRAVÉS DA WEB DE JUNTAS ROBÓTICAS UTILIZANDO LABVIEW



Orientador: João Mauricio Rosario  
 Aluno: Rafael de Menezes Barros  
 Faculdade de Engenharia Mecânica - UNICAMP  
 rosario@fem.unicamp.br; rafaelmbarros@gmail.com



Palavra-chave: controle de juntas robóticas, método de Chien-Hrones-Reswick, controlador PID

## 1. Introdução

Este projeto de iniciação científica utilizou plataforma experimental disponível no Laboratório de Automação Integrada e Robótica (LAR) da Faculdade de Engenharia Mecânica da UNICAMP, onde foi implementado um sistema de supervisão e controle de juntas robóticas utilizando o Labview™. Assim, os seguintes temas foram desenvolvidos:

- Conceitos básicos de controladores PID e sua implementação em MatLab-Simulink™,
- Modelagem dinâmica de uma junta robótica (um grau de liberdade) considerando o seu sistema de acionamento e controle (Fig. 1),
- Utilização do LabView™ e MatLab Simulink™ para implementação da parte prática do projeto.

## 2. Parte Experimental

A princípio foram estabelecidos os parâmetros do motor utilizados no braço robótico, assim como fez-se a modelagem do sistema obtendo-se as suas funções de transferência. O resultado obtido foi utilizado para a implementação da planta no MatLab – Simulink™ (Fig. 2).

O método para obtenção dos parâmetros do controlador PID foi o de Chien-Hrones-Reswick, no qual os ganhos do controlador PID podem ser facilmente obtidos a partir da curva da resposta no tempo do sistema sujeito à excitação (Fig. 3). Simultaneamente ao desenvolvimento teórico no Simulink foi desenvolvido o sistema de aquisição de dados do motor e seu controle no LabView™ (Fig. 4).

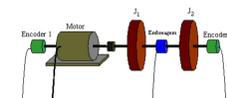


Fig. 1.: Plataforma experimental proposta

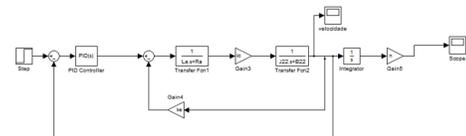
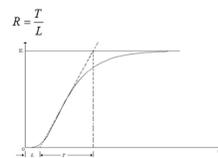


Fig. 2.: Planta em malha fechada do braço robótico



		Ganho do Controlador		
Tipo de Controlador	R	K <sub>p</sub>	T <sub>i</sub>	T <sub>d</sub>
P	R>10	$K_p = 0,3 \frac{R}{K}$	∞	0
PI	7,5<R<10	$K_p = 0,35 \frac{R}{K}$	T=1,2T	0
PID	3<R<7,5	$K_p = 0,6 \frac{R}{K}$	T <sub>i</sub> =T	T <sub>d</sub> =0,5T

Fig. 3 a) Resposta no tempo do sistema b) Escolha do tipo de controlador usando o método de CHR c) Cálculo dos ganhos do controlador com o método de CHR

## 3. Resultados e Discussão

A Fig. 5 mostra a resposta do sistema ao degrau sem a aplicação do controlador e depois com a aplicação dos parâmetros de controle calculados. Estes resultados no MatLab Simulink, comprovam a eficiência do controlador. Também demonstra o tempo de estabilização e que o valor do impulso inicial é realmente respeitado, demonstrando a escolha correta dos parâmetros do sistema, baseando-se no Método de Chien-Hrones-Reswick, que demonstrou-se eficiente para o sistema proposto no projeto.

Quanto ao sistema de controle proposto no LabView, através de testes, notou-se que o sinal que deveria ser recebido em pulsos apresenta muito ruído, não sendo possível o reconhecimento preciso dos pulsos de clock pelo programa, assim, o contador de pulsos contava-os aleatoriamente, o que não contribuiu para o funcionamento correto do programa, o qual seria eficiente caso os pulsos de entrada fossem recebidos corretamente – em um sistema ideal.

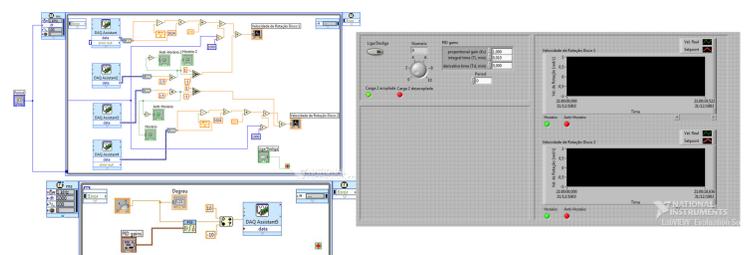


Fig. 4 Representação do sistema de tratamento de dados e supervisão implementado no LabView.

## 4. Conclusão

O programa LabView™ associado ao MatLab™ demonstrou ser de grande utilidade no planejamento e no controle de motores.

Como possível solução para o problema dos ruídos nos pulsos de clock, propôs-se a utilização de um contador de clocks externo à entrada da placa, assim o sinal de entrada passaria a ser a contagem de pulsos. O que além de melhorar a qualidade da medida de velocidade, tornaria o programa mais eficiente, já que a função principal do LabView neste caso, seria somente a supervisão do sistema robótico.

A implementação da parte web do projeto, é uma etapa simples, que deve ser realizada após os testes de bancada e validação do programa supervisor.

Este projeto foi de suma importância no desenvolvimento do curso de engenharia de controle e automação, uma vez que lida com uma das principais disciplinas do curso que são controle de sistemas mecânicos e robótica.

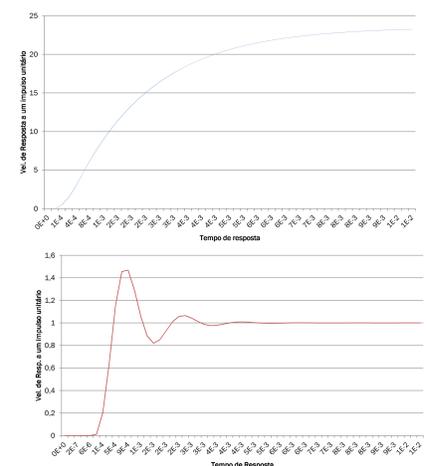


Fig. 5 a) Resposta ao degrau unitário sem o PID b) Resposta ao degrau unitário com o controlador

## 5. Referências Bibliográficas

- [1]- Resende, Eduardo Passos de Oliveira, "Projeto e Implementação de Plataforma Experimental para Supervisão e Controle de Juntas Robóticas", Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2004. 89 p. Trabalho de Graduação.
- [2]- Jocarly, P. S.: "Procedimento Automático para Aquisição e Tratamento do Movimento de um Robô", mestrado, UNICAMP, Dezembro de 1992.