

# Sistema Básico de Controle para Robô – Drive para Servomotores

MARTINS, Romeu dos S.; LORSCHUITTER, Marcelo; ROXO, Wilson W.  
 BIANCHI, André L.  
 Universidade Luterana do Brasil – Eng. Elétrica

## Introdução

O estudo da robótica se baseia no conhecimento da localização de objetos no espaço tridimensional, tais como elos ou partes do robô, com controle de torque, velocidade e posição. Para tal, são utilizados sistemas de controle central e as placas de potência (*drives*), ambos microprocessados. Os *drives* atuam diretamente nos motores do robô baseado nas instruções do controle central e informações de posição e velocidade obtidas através de sensores tais como os encoders. Devido à tecnologia envolvida, o custo de sistemas robóticos é bastante alto, tanto para aquisição quanto na manutenção de sistemas existentes. Assim desenvolvimentos nessa área se justificam no intuito da redução de tais custos, bem como se apropriar da tecnologia a fim de novos desenvolvimentos e aplicações.

## Objetivo

Desenvolvimento de uma placa de potência (*drive*) para uso no controle de servomotores de robôs.

## Materiais e Métodos

Basicamente o projeto foi dividido em: Hardware (circuitos de potência, de leitura de V e I, microcontrolador, leitura do encoder, comunicação e I/O's para sensores de fim de curso dos eixos); rede RS485/Modbus; Firmware do microcontrolador; e software em LabVIEW. O robô disponível para os testes no LabCim foi um Scorbot ER IX (Figura 1), que possui cinco eixos com servomotor e encoder. Estes foram, então, acionados pelos *drivers* desenvolvidos (Figuras 2 e 3).



Figura 1 - Robô Scorbot IX.

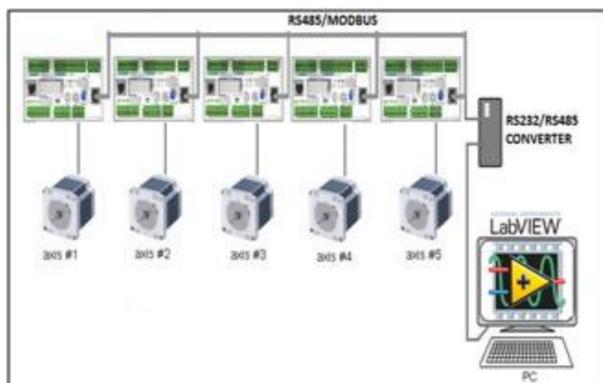
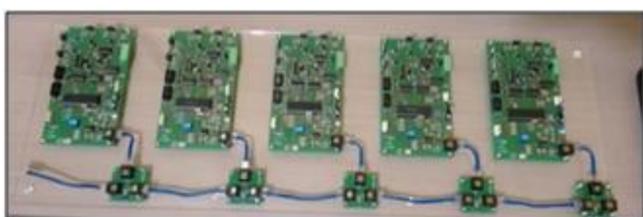


Figura 2 - Sistema de Controle do Robô.

Figura 3 – Placas *drive* desenvolvidas em rede RS485.



## Resultados

De forma geral, a comunicação das cinco placas *drive* com o computador, via rede RS485/Modbus, ocorreu de forma estável, assim, cada tarefa do software (figura 4) teve funcionamento adequado. Para os acionamentos e leituras dos encoders do robô, foram feitos testes medindo-se a posição em 0°, 45°, 90° e 135°. Os primeiros testes (figura 5) tiveram resultados inadequados, pois, ocorreu um erro de quase 1° no movimento de 135°. Avaliando-se o problema, se concluiu era necessária uma desaceleração de 10% da velocidade no final do curso. Com isso, verificou-se um melhor comportamento do sistema (Tabela 1).



Figura 4 – Telas do software desenvolvido em LabVIEW.

Figura 5 – Teste de posição



Tabela 1 - Testes de posição

Posição	Primeiro Teste		Segundo Teste	
	Média	Erro	Média	Erro
0°	-2,06°	± 0,068	-2,04°	± 0,059
45°	45,72°	± 0,064	45,15°	± 0,037
90°	90,51°	± 0,069	90,11°	± 0,051
135°	135,88°	± 0,073	135,22°	± 0,044

## Conclusões Parciais

O sistema básico de controle para robô, ou seja, as placas *drive*, atingiram seu objetivo, podendo ser utilizadas para desenvolvimento de projetos robóticos e outras plataformas de controle didáticas. Todas as placas acionaram os motores do robô de forma correta, variando a velocidade e posição adequadamente. A próxima etapa do projeto é o controle fino da velocidade.

Contato do autor:

## Bibliografia

- KUKA. Catalogs Robots Kuka. Disponível em [www.kuka-robotics.com/br](http://www.kuka-robotics.com/br). Acessado em Dezembro de 2016.
- NI – National Instruments. LabVIEW. Disponível em [www.ni.com/labview/pt](http://www.ni.com/labview/pt). Acessado em Março de 2016.
- BALBINOT, Alexander; BRUSAMARELLO, Valner J. – Instrumentação e Fundamentos de Medidas – Volume 1 – LTC - Livros Técnicos e Científicos – 2006.
- MODBUS. Protocol Specification. Disponível em [www.modbus.org/docs/Modbus\\_Application\\_Protocol\\_V1\\_1b3.pdf](http://www.modbus.org/docs/Modbus_Application_Protocol_V1_1b3.pdf). Acessado em Junho de 2016.
- CRAIG, J. John. - Robótica. 3ª Edição. – São Paulo: Pearson Educational, 2013.
- FITZGERALD, A. Eugene; KINGSLEY, Charles; UMANS, Stephen D. – Máquinas Elétricas, 6ª Ed. – São Paulo: Bookman Companhia, 2006.
- COCIAN, Luis F. E. – Manual da linguagem C – 1ª Ed. – Canoas: Editora da Ulbra, 2004.