

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

ESTUDO E PROJETO DE UM ROBÔ ACIONADO PNEUMATICAMENTE PARA APLICAÇÃO INDUSTRIAL¹

Djonatan Ritter², Antonio Carlos Valdiero³, Luiz Antonio Rasia⁴, Ismael Barbieri Garlet⁵, Cláudio Da Silva Dos Santos⁶, Angelo Fernando Fiori⁷.

¹ Projeto “Construção, modelagem e controle de um robô acionado pneumáticamente para aplicação industrial”, Grupo de Pesquisa “Projeto em Sistemas mecânicos, Mecatrônica e Robótica”, Pesquisa Institucional desenvolvida no Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas (NIMASS).

² Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica e Bolsista PIBIC/CNPq – Unijuí 2013-2014 ; E-mail: djo_ritter@hotmail.com

³ Professor doutor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, líder do Grupo de Pesquisa “Projeto em Sistemas mecânicos, Mecatrônica e Robótica” e Orientador; E-mail: valdiero@unijui.edu.br

⁴ Professor doutor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias e participante do Grupo de Pesquisa “Projeto em Sistemas mecânicos, Mecatrônica e Robótica”; E-mail: rasia@unijui.edu.br

⁵ Voluntário de Pesquisa no período 2013-2014 e acadêmico do curso de Engenharia Mecânica Campus Panambi; E-mail: ismael.garlet@hotmail.com

⁶ Mestre e participante do Grupo de Pesquisa “Projeto em Sistemas mecânicos, Mecatrônica e Robótica”; E-mail: prof.claudiosant@hotmail.com

⁷ Mestrando em Modelagem Matemática e Bolsista CAPES; E-mail: an@unochapeco.edu.br

Introdução

Este artigo descreve o estudo e a produção ao longo dos anos do grupo de pesquisa “Projeto em Sistemas Mecânicos, Mecatrônica e Robótica” tendo como principal foco o projeto “Construção, modelagem e controle de um robô acionado pneumáticamente para aplicação industrial” que vem sendo realizado no Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistema (NIMASS) na Unijuí.

O trabalho relata as modificações que foram feitas no robô a partir da união entre alunos de Engenharia Mecânica, bolsistas de iniciação científica e alunos do Mestrado em Modelagem Matemática da Unijuí. O objetivo deste trabalho é mostrar as alterações feitas até atingir o padrão do atual robô, a partir das pesquisas e discussões nas diversas áreas de estudo que o projeto abrange, como pneumática, robótica e ergonomia. Com isso, se quer mostrar as aplicações de robótica e automação, sua importância para a humanização do trabalho industrial e para o domínio da tecnologia dos produtos modernos e competitivos, nas atuais condições de globalização de mercado.

Metodologia

A metodologia aplicada para este trabalho consiste na revisão bibliográfica em livros, apostilas e artigos com a intenção de agregar dados para as próximas etapas do projeto. Sendo assim foi

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

realizado o estudo de ferramentas computacionais a serem utilizadas no decorrer do projeto, tais como o software de experimentação de controladores (ControlDesk/dSPACE). Foram largamente utilizados os softwares de simulação computacional Matlab/Simulink, e ainda o software CAD de auxílio ao projeto (neste caso, o SolidWorks), devido à possibilidade de construir a maquete eletrônica da bancada de testes experimentais do atuador pneumático, possibilitando ainda a reparação de possíveis erros antes da fabricação do modelo em escala real. A figura 1 a seguir, mostra o bolsista de iniciação científica utilizando o software SolidWorks para desenhar a maquete eletrônica da bancada.

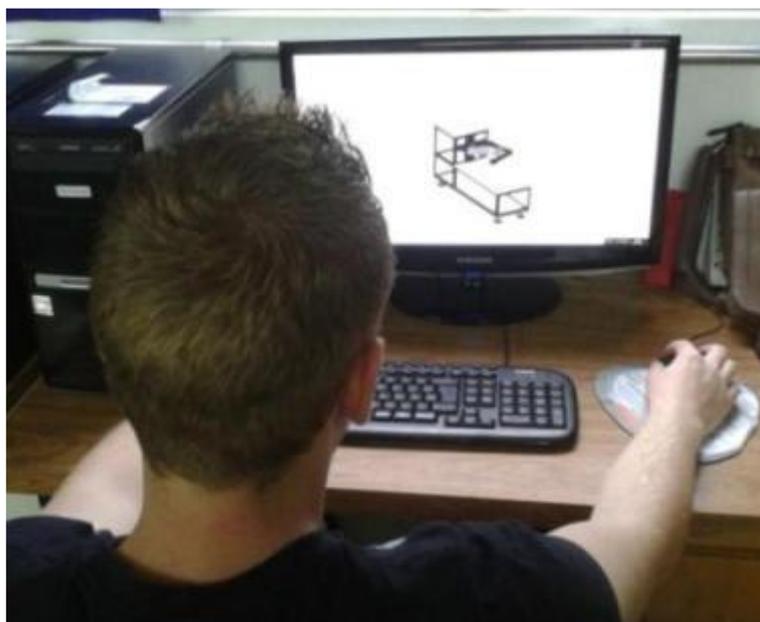


Figura 1 - Bolsista fazendo os desenhos no software

Resultados e discussão

Os estudos em Robótica e Mecatrônica na Unijuí Câmpus Panambi iniciaram-se no ano de 1996, desde então se construiu uma base de conhecimentos e experiências, além da montagem de uma estrutura laboratorial para suporte e aprofundamento da pesquisa científica. Em 1997 surgem os primeiros resultados publicados em Tunnermann (1997) e Silva e Valdiero (1997) com estudos de automatização de soldagem a ponto na indústria e com o desenvolvimento de garras robóticas. Em 1998 iniciou-se o desenvolvimento e projeto de manipuladores controlados por computador e a construção do protótipo de garras robóticas de ação uni e bilateral conforme descrito em Sackser (1998). No início de 2007, ocorreu a primeira defesa de dissertação de mestrado, com aplicação de um robô pneumático.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

Em 2012 são retomadas as pesquisas sobre robôs pneumáticos como tema principal da dissertação de um aluno de Mestrado em Modelagem Matemática e de bolsistas de graduação.

O desenvolvimento do robô possui relevância tanto como pesquisa científica, através da modelagem matemática das dinâmicas não lineares presentes neste sistema, do controle, de simulações computacionais e da validação experimental, feita pelos mestrandos envolvidos; quanto como tecnologia, com a construção de um protótipo viável para as empresas do setor metalomecânicos, com um grande potencial de aplicação no estudo de caso de colocação de insertos metálicos em moldes de injetoras de peças em metal-plástico. A obtenção de métodos de acionamento acurados para atuadores de uso geral na indústria e em robôs manipuladores permite a automação de tarefas insalubres e perigosas à saúde do homem (VALDIERO e ANDRIGHETTO, 2001 p.257). Como a questão da ergonomia é cada vez mais importante nas empresas, o manipulador robótico, ainda é útil na montagem de equipamentos eletrônicos, manipulação de peças, manuseio de chapas de aço, bem como nas tarefas de pintura e soldagem, que são cansativas e prejudiciais a saúde do homem. O atuador pneumático é muito usado em aplicações industriais, pois possui as vantagens: manutenção fácil e simples com um custo relativamente baixo, boa relação entre potência e peso, atuação rápida com grandes acelerações e flexibilidade de instalação (ANDRIGHETTO e VALDIERO, 2004).

O manipulador robótico é acionado com dois cilindros pneumáticos de diâmetro de oitenta milímetros junto com duas válvulas e a fonte de alimentação. O controle é feito a partir de softwares em um microcomputador que recebe dados da placa dSPACE ligada aos encoders e sensores possibilitando manipular os cilindros, movimentando os elos do robô segundo as necessidades. Os manipuladores robóticos são representantes típicos de sistemas mecatrônicos, cujos principais componentes são o mecanismo, o sistema de atuação e o sistema de controle (VALDIERO e ANDRIGHETTO, 2003). A partir desses estudos chegou-se ao atual modelo de robô que vem sendo utilizado para coletar dados experimentais, auxiliando bolsistas de iniciação científica e tecnológica, e de mestrandos em suas atividades. A figura 2 mostra o atual sistema mecatrônico da bancada utilizado para fins experimentais.

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

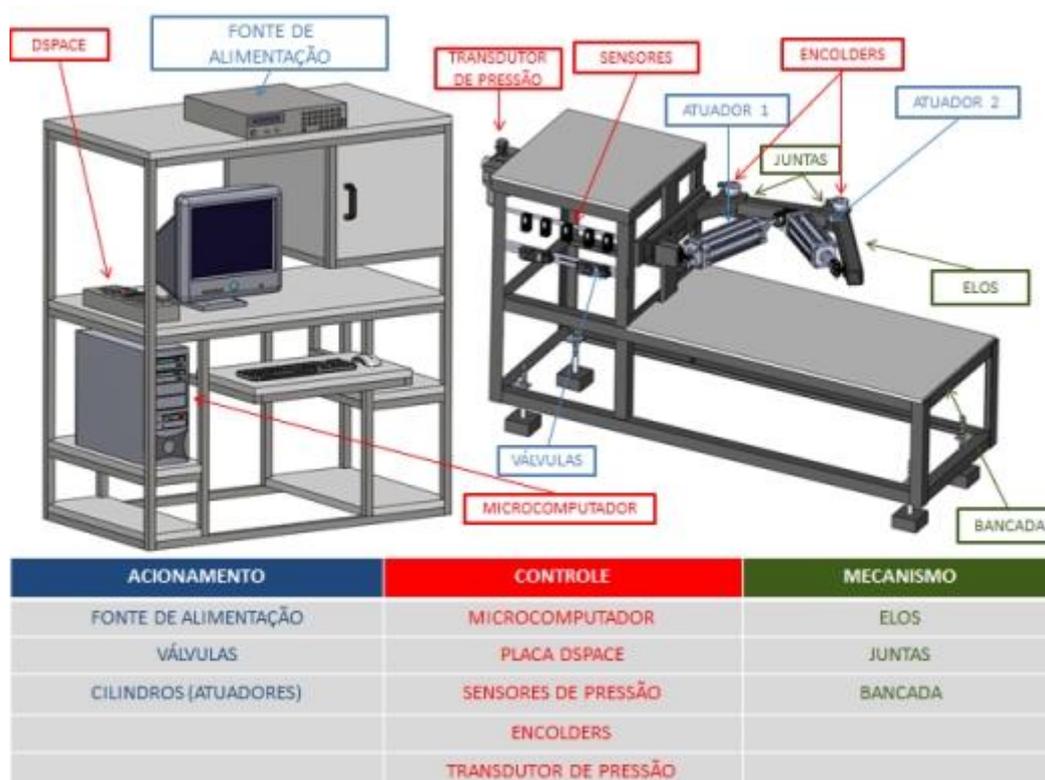


Figura 2 – Desenho tridimensional mostrando o sistema mecatrônico da bancada (acionamento, controle e mecanismo).

Conclusões

Os resultados contribuem para a melhoria do projeto “Construção, modelagem e controle de um robô acionado pneumáticamente para aplicação industrial”, mostrando que o grupo de pesquisa agregou informações para o melhor desenvolvimento do projeto, conseguindo realizar o esperado. Como perspectivas futuras tem-se o aperfeiçoamento do robô através da continuação dos experimentos que estão sendo realizados, com a possibilidade de aumentar os graus de liberdade do robô podendo assim realizar as mais diversas tarefas com um custo baixo e alta eficiência, tornando as empresas de setor metalomecânico mais produtivas.

Palavras-Chave: Bancada Experimental; Robô antropomórfico; Protótipo.

Agradecimentos

Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XXII Seminário de Iniciação Científica

Os autores são gratos à Unijuí pela estrutura laboratorial disponível assim como o apoio e o incentivo, ao CNPq e FAPERGS pelas bolsas de iniciação científica, e ao patrocínio de empresas em projetos de P&D, na doação de materiais para o melhoramento e construção da bancada.

Referências Bibliográficas

ANDRIGHETTO, Pedro Luis; VALDIERO, Antonio Carlos; CARLOTTO, Leonardo. Determinação experimental dos parâmetros de atrito estático em atuadores pneumáticos. Nona Jornada de pesquisa da UNIJUÍ. 2004.

CARLOTTO, Leonardo, VALDIERO, Antonio Carlos; Desenvolvimento de um manipulador acionado pneumáticamente. 2005. 32 f. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Mecânica) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Unijuí

SACKSER, Gilberto. Robótica: desenvolvimento e projeto de manipuladores controlados por computador. 1998. 0 f. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Mecânica) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (Orientador: Prof. Dr. Antonio Calos Valdiero).

SILVA, D.S. Desenvolvimento e projeto de garras de robôs para automação de processos industriais. 1997. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Mecânica) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul. (Orientador: Prof. Dr. Antonio Calos Valdiero).

TUNNERMANN, Herbert, VALDIERO, A.C. Projeto mecânico para automação de solda a resistência.. 1997. 0 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

VALDIERO, Antonio Carlos; ANDRIGHETTO, Pedro Luis. Modelagem e controle de um servoposicionador pneumático para acionamento de manipuladores robóticos. Sexta Jornada de pesquisa da UNIJUÍ (campi Ijuí e Santa Rosa). 2001.

VALDIERO, Antonio Carlos; ANDRIGHETTO, Pedro Luis. Pesquisa em mecatrônica orientada aos desafios da sociedade. Oitava Jornada de pesquisa da UNIJUÍ (campi Ijuí e Santa Rosa). 2003.