

CONSTRUÇÃO, MODELAGEM E CONTROLE DE UM ROBÔ ACIONADO PNEUMATICAMENTE PARA APLICAÇÃO INDUSTRIAL¹

Liara Balbé Helgueira², Djonatan Ritter³, Claudio Da Silva Dos Santos⁴, Antonio Carlos Valdiero⁵.

¹ Projeto em Sistemas Mecânicos, Mecatrônica e Robótica realizado no departamento de ciências exatas e engenharia

² Acadêmica do Curso de Engenharia Mecânica, bolsista PIBITI/CNPq
liara_06@hotmail.com

³ Acadêmico do Curso de Engenharia Mecânica, bolsista PROBIC/FAPERGS
djo_ritter@hotmail.com;

⁴ Acadêmico do Mestrado em Modelagem Matemática, bolsista UNIJUÍ, prof.claudiosantos@hotmail.com;

⁵ Docente do Mestrado em Modelagem Matemática, doutor em Engenharia Mecânica, Orientador,
valdiero@unijui.edu.br;

Introdução

Esta pesquisa trata da aplicação da modelagem matemática de cilindros pneumáticos utilizados no acionamento de sistemas mecânicos. Uma das aplicações atuais da pesquisa está sendo realizada em um braço robótico de dois graus de liberdade, com o objetivo de possibilitar o movimento automático do sistema do braço.

O foco atual refere-se da modelagem matemática da dinâmica do movimento de um braço robótico de dois graus de liberdade com juntas rotativas. O sistema mecânico abordado possui diversas aplicações em automação industrial, proporcionando aumento da produtividade, qualidade e desempenho de trabalhos perigosos. Tem-se por objetivos a formulação de um modelo matemático a determinação dos parâmetros, a simulação computacional e análise das características do movimento. Espera-se contribuir para o entendimento da modelagem de robôs por meio de um exemplo mais simples.

Metodologia

A metodologia utilizada foi a partir de estudos bibliográficos sobre diferentes tipos de robôs e através destes foi focado em um protótipo robótico que encontra-se construído no laboratório de Engenharia Mecânica da UNIJUÍ Campus Panambi, o qual foi estudado, modelado e tem tido melhorias construtivas de seu protótipo. Sendo periodicamente testado e manipulado pela bolsista PIBITI/CNPq e pelo Professor, abordando métodos científicos para melhorias quantitativas e obtenção de dados concisos.

A metodologia utilizada baseia-se no Princípio D'Alembert na formulação do modelo matemático e da utilização da ferramenta computacional Matlab, para implementação das simulações. Para representação do fenômeno de atrito utiliza-se o modelo Luge. Como resultados tem-se um modelo computacional que pode ser utilizado para fins de análise das dinâmicas, do projeto mecânico e da



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: III Seminário de Inovação e Tecnologia

síntese do controle. Espera-se contribuir para o entendimento da modelagem de robôs por meio de um exemplo mais simples.

Resultados e discussão

O resultado inicial foi o levantamento bibliográfico dos trabalhos antecedentes na pesquisa de robôs pneumáticos desenvolvida no Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas. Em 2004 foi realizado o projeto preliminar e detalhado de um manipulador robótico acionado pneumaticamente com estrutura cinemática do tipo antropomórfica (WEIDLE, 2004; CARLOTTO, 2005) que posteriormente foi construído através do trabalho de HÄRTER, acionado pneumaticamente com estrutura cinemática do tipo antropomórfica que foi desenvolvido e construído nos últimos anos da pesquisa com participação de diversos acadêmicos (WEIDLE, 2004; HÄRTER, 2005; CARLOTTO, 2005/2006; FRANCESCHINI, 2006, LANGNER, E. F.; VALDIERO, A.C, 2006). Em todo o processo de desenvolvimento, seguem-se as recomendações de projeto de VALDIERO (2005).

Através deste trabalho foram demonstradas as etapas da modelagem matemática, cinemática do movimento de um braço robótico com dois graus de liberdade. A partir da formulação de um modelo matemático, da simulação computacional e de determinados parâmetros foi possível analisar as características do movimento do braço, através de um modelo simples. Com isso foi possível perceber que o movimento do braço robótico é rotacional. Portanto, um dos parâmetros que dificulta a trajetória é o atrito, pois possui características que interferem nos movimentos de subida e descida.

Os resultados obtidos com essa pesquisa demonstram a necessidade de estudar mais para poder tecer estratégias de controle de movimentos preciso do braço robótico na realização de tarefas compensando erros em folgas e atrito nos componentes.

Conclusões

Pode-se afirmar que a robótica é uma área ampla, que surpreende a cada dia, pois está sempre inovando e elaborando novos métodos e meios de funcionalidade de equipamentos automatizados computacionalmente, o braço robótico desenvolvido e aperfeiçoado no laboratório de robótica na UNIJUÍ – Campus Panambi, pode proporcionar uma ampla visão desse meio tão inovador e conciso, tanto na parte teórica como na parte prática podendo elaborar o projeto com auxílio de software SolidWorks e fabricar algumas das peças mais simples do braço, com supervisão constante do professor, sendo assim pode-se ter um aproveitamento agradável do tempo dedicado ao braço, podendo obter conhecimento sobre esse ramo.

Fomento: PIBITI/CNPq

Palavras-Chave: Braço Robótico, Modelagem Matemática, Robô Pneumático.

Agradecimentos



SALÃO DO CONHECIMENTO

UNIJUÍ 2013
Ciência • Saúde • Esporte



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: III Seminário de Inovação e Tecnologia

Os autores são agradecidos à UNIJUÍ, aos colegas de graduação e aos mestrandos que sempre auxiliaram para o desenvolvimento do projeto. Também um agradecimento especial ao CNPq pelo apoio por meio das bolsas de mestrado, de iniciação científica (PIBIC/UNIJUÍ) e de iniciação tecnológica e inovação (PIBITI/UNIJUÍ).

Referências Bibliográficas

CARLOTTO, Leonardo; Controle de um robô pneumático em aplicações de segmento de trajetórias retilíneas no espaço da tarefa. Trabalho de conclusão de curso – Curso de Engenharia Mecânica, departamento de tecnologia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Panambi: 2006.

CARLOTO, Leonardo. Robótica: Desenvolvimento e projeto de manipuladores controlados por computador. Panambi: 2006. Relatório PIBIC/UNIJUÍ.

CARLOTO, Leonardo; LANGNER, E. F; Gonçalves, Alexandre; VALDIERO, A.C. Planejamento de trajetórias no espaço operacional de um robô pneumático. In: CRICTE,2006: Ijuí – RS.

CARLOTTO, Leonardo, VALDIERO, A.C.,. 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

FRANCESCHINI, Argel. Projeto conceitual, detalhamento e construção de um efetador final porta-ferramenta para soldagem Mig/Mag robotizada. Panambi: 2006. Trabalho de conclusão de curso – Curso de Engenharia Mecânica, Departamento de tecnologia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. (Orientador: Prof. Dr. Antonio Calos Valdiero).

GEHRMANN, Dirk, VALDIERO, A.C. Design and development of a gantry manipulator with electric drives and a plasma torch. 2005. 33 f. Orientação de Estágio de Intercâmbio com a Alemanha - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

HARTER, Ibson Ivan. Construção de um manipulador robótico acionado pneumáticamente. Panambi: 2005. Trabalho de conclusão de curso – Curso de Engenharia Mecânica, Departamento de Tecnologia, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. (Orientador: Prof. Dr. Antonio Calos Valdiero).

LANGNER, E. F.; VALDIERO, A.C. Robótica: desenvolvimento e projeto de manipuladores controlados por computador. 2006. 50 f. Relatório de 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.



UNIJUÍ

Para uma VIDA de CONQUISTAS