

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Sistema Didático Para Aplicação De Técnicas De Controle

Matheus Melo Borges¹

Aline Fernanda Bianco²

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, CEFET-MG, Araxá, MG

1 Introdução

Neste trabalho foi desenvolvido um sistema didático que servirá de apoio às disciplinas que abordam a teoria de controle no curso de Engenharia de Automação Industrial do CEFET-MG, Campus Araxá. O sistema permite que sejam utilizadas técnicas de controle clássico e sintonia de controladores em uma planta representada por um circuito elétrico dado pela figura 1.

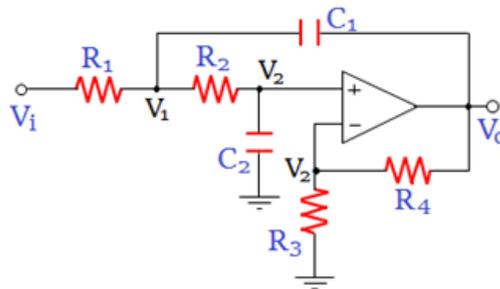


Figura 1: Circuito elétrico da planta

Por meio de um microcontrolador Arduino, faz-se a aquisição do sinal de saída da planta e a aplicação das ações de controle geradas pelo *software* MATLAB. A comunicação entre o *software* MATLAB e o *hardware* Arduino é realizada através de uma comunicação serial via cabo USB, como é mostrado na figura 2.

De acordo com [2] podem ser considerados objetos de aprendizagem quaisquer recursos como imagens, vídeos, *softwares* e simulações. Com relação à utilização de plataformas didáticas utilizando Arduino e MATLAB, vale citar os estudos de [1], onde um ambiente didático de baixo custo foi desenvolvido para se controlar um robô bípede e [3] que criou um ambiente digital de simulação para projeto de compensadores por lugar das raízes.

¹matheusmeloborges@gmail.com

²afbianco@araxa.cefetmg.br

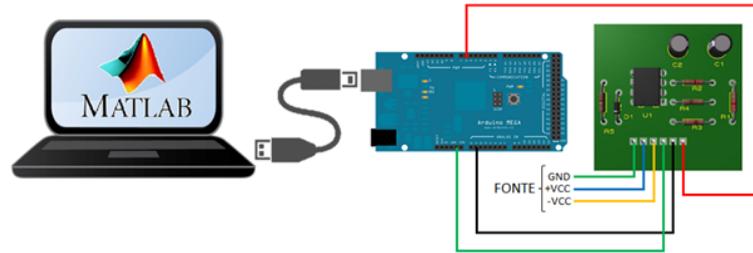


Figura 2: Esquema físico do sistema didático

A utilização de sistemas de controle é muito abrangente e está em constante avanço. Tencionando contribuir com tal desenvolvimento, o sistema didático elaborado neste trabalho servirá como uma plataforma de testes de algumas técnicas exploradas preferencialmente de forma teórica nas disciplinas que abordam teoria de controle.

No circuito 1, empregando a Lei de Kirchhoff, expressando as tensões dos nós do circuito em função das tensões de entrada e saída do sistema e, finalmente, manipulando os dados para estar na forma característica de uma função de transferência tem-se:

$$\frac{V_o}{V_i} = K \frac{1}{s^2(R_1.R_2.C_1.C_2) + s(C_2(R_1 + R_2) - R_1.C_1(K - 1)) + 1} \quad (1)$$

sendo V_i tensão de entrada e V_o tensão de saída.

Adotou-se, arbitrariamente, valores para os componentes eletrônicos presentes no sistema, sendo resistências de $22k\Omega$ para os componentes R_1 e R_2 , resistências de $10k\Omega$ para os componentes R_3 e R_4 , capacitâncias de $47\mu F$ para os componentes C_1 e C_2 , obtendo-se:

$$\frac{V_o}{V_i} = 2 \frac{1}{1,069156s^2 + 1,034s + 1} \quad (2)$$

Em seguida, uma placa de circuito impresso foi confeccionada com intuito de agilizar futuros testes e ensaios. Finalmente, uma interface gráfica foi gerada para simplificar a operação do usuário com o algoritmo de controle, onde foi possível: selecionar a porta lógica de computador, conectá-lo e desconectá-lo; configurar o tipo de ensaio; parametrizar ganhos de ação de controle, e inserir botão para iniciar ensaio e parar, sendo que, assim que o ensaio é iniciado, atualiza-se o gráfico em tempo real.

Referências

- [1] A. M. AL-BUSAIDI, Development of an Educational Enviroment for Online Control of a Biped Robot using MATLAB and Arduino. 2012. Department of Mechanical and Industrial Engineering, College of Engineering, Sultan Qaboos University, Oman.
- [2] J. C. BRAGA, Objetos de aprendizagem, volume 1: introdução e fundamentos. Santo André: UFABC, 2014.
- [3] I. M. SILVA, F. J. GOMES. Ferramenta interativa para aprendizado em controle: projeto de compensadores utilizando lugar das raízes. 2007. Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Juiz de Fora - MG.