

DESENVOLVIMENTO DE UM LABORATÓRIO VIRTUAL DE DOMÍNIO PÚBLICO AO ESTUDO INTERDISCIPLINAR DE SISTEMAS DINÂMICOS

Douglas dos Anjos Rodrigues 1; Rogério Bastos Quirino 2; Maycon Aparecido Gasotto 3
1 Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica da UFPB/Campina Grande,
rodriguesengeletrica@gmail.com
2 Docente do Curso de Engenharia Elétrica da UNEMAT/Sinop, rb_quirino@hotmail.com
3 Engenheiro Eletricista da MAGSOFT, Cascavel-PR, magsoft@magsoft.com.br

Introdução

Este trabalho propõe num primeiro plano um ambiente de estudo introdutório aos métodos de representação, solução de equações diferenciais lineares modeladoras, e animação da dinâmica de um grande espectro de sistemas dinâmicos lineares da área de ciências exatas, denominado plataforma experimental virtual *ControlLab*.

Entretanto, o objetivo principal consiste em despertar o interesse de alunos e docentes dos cursos do ensino médio e graduação no sentido de oferecer a oportunidade de participação no aperfeiçoamento da plataforma supracitada, de grande valia didática ao incentivo, iniciação e formação de alunos das disciplinas de ciências exatas e correlatas nos cursos de graduação, e do ensino médio.

A plataforma *ControlLab* é baseada na semiótica pragmaticista de Peirce (Miguel, P.V.O, 2008; Silva et al, 2009; Pereira, D.R.M., 2013), de forma a criar um ambiente propício ao desenvolvimento da relação teórico-prática necessária à construção do conhecimento crítico entre educadores e estudantes.

O desenvolvimento desse laboratório virtual permite vantajosamente reproduzir a dinâmica fiel do modelo de sistemas diversos em engenharia quando comparado ao comportamento do sistema real de maneira que os estudantes possam identificar os conceitos teóricos envolvidos nas implementações virtuais e associá-los as situações reais.

Metodologia

A plataforma está sendo desenvolvida em C ++, o que permite a criação de novas bibliotecas com objetos que representem elementos de sistemas físicos de naturezas diferentes, bem como a fácil expansão de recursos da ferramenta.

Além disso, permite a interconexão com outras bibliotecas e softwares existentes necessários à criação da aplicação. A plataforma tem bom desempenho, já que seu código é compilado, e permite portabilidade para várias plataformas, como Windows, Linux e Macintosh.

A facilidade proporcionada pelas interfaces do usuário e a transparência dos recursos do ambiente proposto permite que professores e alunos façam analogias entre sistemas de natureza diferentes, evitando uma representação de modelo completamente isolada - como ocorre, por exemplo, com modelos físicos dissociados, usados nos cursos de engenharia. Além disso, os recursos computacionais disponíveis de sintaxe, gráficos, animações, conversões entre representações do modelo, e soluções de equações diferenciais, propiciam um ambiente rico à construção, interpretação e abstração de modelos dinâmicos, apropriado às atividades de ensino e aprendizagem de forma mais eficaz do ponto de vista da filosofia crítica do conteúdo aprendido.

A natureza do modelo depende conjuntamente do objetivo do analista e das ferramentas de análise. Se uma análise a lápis e papel é feita com base em literais puramente numéricos mais do que em parâmetros, um modelo simplificado pode ser suficiente.

Entretanto, essa simplificação, por exemplo, pode negligenciar elementos que não respondem por um modo dominante no sistema dinâmico, ou não leva em conta, por exemplo, as não-linearidades e incertezas de parâmetros, culminando numa representação menos realista do sistema em questão. Portanto, nesse sentido, o ambiente proposto é efetivamente um lugar potencialmente útil à atividade pedagógica para o estudo da modelagem matemática de sistemas dinâmicos em cursos de graduação de universidades brasileiras, podendo também ser de aplicação estendida ao ensino contextualizado nos cursos de matemática e física do ensino médio.

Atualmente, o ambiente “ControlLab” está sendo utilizado como uma plataforma subsidiária ao ensino de graduação nas disciplinas de Sinais e Sistemas, e Sistemas de Controle na Universidade Estadual do Mato Grosso. O software é de domínio público, permitindo vantajosamente sua utilização nos programas de ensino à distância no Brasil.

Resultados e discussão

O laboratório proposto é de grande potencial didático na medida em que ele permite através de uma simples e transparente janela diagramática de criação do sistema físico, compatível com o modelo de janela do windows com barra de opções, resolver e apresentar, baseado numa interface com as plataformas de programação científica MATLAB ou SCILAB, as representações do modelo por função de transferência e espaço de estados (Ogata, 2011; Dorf et al, 2013), as soluções no tempo das grandezas físicas envolvidas, bem como as animações em 2D do comportamento dinâmico do modelo criado.

O arquivo executável ControlLab.exe, referente ao laboratório em desenvolvimento, encontra-se depositado para “download” no repositório <http://www.sourceforge.com>.

Atualmente, o laboratório está sendo aperfeiçoado com a inserção de novas bibliotecas que contemplem o estudo de sistemas mecânicos translacionais não lineares, e sistemas mecânicos rotacionais e elétricos lineares. Ademais, o tempo de reprodução de animação, e a representação gráfica dos componentes do sistema físico, com o objetivo de tornar o laboratório ainda mais atrativo didaticamente, estão sendo melhorados.

Conclusões

O ambiente em desenvolvimento ao estudo de sistemas dinâmicos apresentada neste trabalho, apesar de nesta fase inicial somente disponibilizar bibliotecas que permitem o estudo do comportamento de sistemas dinâmicos mecânicos translacionais lineares massa-mola-amortecedor simples e composto, oferece uma importante alternativa de ferramenta pedagógica de ensino tanto nos cursos presenciais como a distância.

Os recursos tecnológicos têm aprimorado a criação dessas alternativas, acelerando os estudos e o desenvolvimento de novas ferramentas. Ademais, os conceitos pedagógicos e o estudo do conhecimento têm auxiliado a introdução destas ferramentas quando aplicadas à educação.

A Semiótica, em especial, pode promover uma mudança no desenvolvimento deste tipo de solução, aumentando a eficiência do ensino através de novas metodologias. Ambientes educacionais como o Teleduc, Moodle e outros, podem ajudar a gerenciar a distância transacional que é outro indicador utilizado para qualificar a eficiência do aprendizado e está relacionada com o número de interações produtivas entre os envolvidos no processo de aprendizagem, incluindo os estudantes, os professores e os recursos pedagógicos disponíveis.

Palavras-Chave: Educação a Distância, Modelagem Matemática, Semiótica, Educação em Engenharia, Educação Tutorial.

Referências

Miguel, P.V.M, Laboratório Virtual aplicado a Educação em Engenharia Elétrica. Dissertação de Mestrado, 2008, UNICAMP.

Silva, K. A. P; Almeida, L.M.W. Modelagem Matemática e Semiótica: Algumas Relações, VI Conferência Nacional Sobre Modelagem na Educação Matemática, 12-14 de Novembro, 2009, Londrina, PR.

Pereira, D.R.M., Semiótica e Ensino: ajustamentos sensíveis em gêneros digitais da esfera educacional. Tese de Doutorado, USP, 2013.

Ogata, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. Editora Pearson, 5ª edição, 2011.

Dorf, Richard C., Bishop, Robert H. Sistemas de Controle Modernos. Editora LTC, 2013.