

# Tópicos Especiais : Introdução ao Controle de Sistemas Mecânicos

Prof. Fernando A. Rochinha

e-mail: [faro@mecanica.coppe.ufrj.br](mailto:faro@mecanica.coppe.ufrj.br)

2020.1

Graças ao crescimento da capacidade computacional aliado ao desenvolvimento de métodos computacionais confiáveis e eficientes, a simulação computacional tornou-se uma ferramenta fundamental no projeto e análise de sofisticados sistemas e processos em engenharia, proporcionando um imenso progresso em vários setores.

Neste curso, o objetivo é introduzir conceitos e técnicas básicas que utilizam modelos computacionais no projeto de estratégias de controle por retroalimentação, no contexto particular de sistemas mecânicos. Serão apresentados os fundamentos de Controle, bem como, através de exemplos e aplicações, diferentes vertentes e abordagens.

O controle eficiente e efetivo de sistemas complexas em "tempo real" requer a articulação de diferentes disciplinas : computação de alto desempenho, modelagem, processamento de sinais, otimização, quantificação de incertezas (modelagem estocástica) e ciência de dados. Essa integração resulta em novas visões em engenharia e novos aparatos tecnológicos, genericamente denominados de Inteligência Artificial (neste caso mais disciplinas se fazem oportunas, como Neurociência). No caso de sistemas mecânicos, essa articulação gerou uma nova concepção de projeto e controle, que ultrapassa o uso intensivo da simulação computacional, no mundo industrial : Digital Twins. Visões básicas e introdutórias necessárias para compreensão e domínio desse novo mundo serão apresentados neste curso.

### **Ementa**

- Introdução à Teoria de Controle
- Modelagem de sistemas mecânicos
- Retroalimentação e Estabilidade
- Controle Proporcional Derivativo
- Controle Ótimo e Robusto
- Inteligência Artificial e Machine Learning

### **Bibliografia**

- Karl J. Åström and Richard M. Murray. Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers, Princeton University Press, 2008.
- [www.cds.caltech.edu/~murray/wiki/index.php?title=CDS\\_101/110,\\_Fall\\_2015](http://www.cds.caltech.edu/~murray/wiki/index.php?title=CDS_101/110,_Fall_2015)
- Steven L. Brunton , J. Nathan Kutz. Data-Driven Science and Engineering: Machine Learning, Dynamical Systems, and Control. Cambridge University Press, 2019
- Steven L. Brunton : control bootcamp - Youtube.
- James B. Rawlings, David Q. Mayne. Model Predictive Control, Nob Hill Publishing, 2015
- Artigos Diversos
- Notas de Aula

### **Avaliação**

- Lista de Exercícios
- Projeto Final