

# ANÁLISE DE SISTEMAS DINÂMICOS: CONTROLABILIDADE E OBSERVABILIDADE

XXXVIII Encontro de Iniciação Científica

Italo Aguiar do Nascimento Paulino, Emmanuel Victor Barbosa Sampaio, Francesco Corona,  
Michela Mulas

Esse trabalho lida com a investigação das principais metodologias para a análise de sistemas dinâmicos. O estudo passa pelo processo de modelagem e de análise de propriedades que caracterizam o sistema com ênfase nos conceitos de estabilidade, controlabilidade e observabilidade. A modelagem matemática através de equações (lineares ou não) permite a análise das propriedades de estabilidade (o sistema é dito estável se ao interagir com o meio ele retorna uma resposta finita), controlabilidade (é dito controlável se, em um tempo finito, se pode ser conduzido de qualquer estado inicial para qualquer estado final desejado) e observabilidade (é observável se dado uma resposta conseguimos encontrar em que estado inicial do sistema). O trabalho consiste da investigação destas propriedades utilizando a abordagem clássica e estrutural. Na primeira abordagem, buscamos aplicar os testes de estabilidade, controlabilidade e observabilidade para sistemas dinâmicos, implementando-os de forma computacional os testes clássicos para cada propriedade. A segunda abordagem consiste na análise da controlabilidade pelo grafo que representa o sistema, logo avaliou-se a controlabilidade do sistema a partir do desenvolvimento do grafo e analisando este. Nesse contexto foram analisados dois sistemas dinâmicos (um conjunto de tanques comunicantes e um pêndulo invertido), ambos os sistemas são descritos por equações não lineares, o que exigiu a aplicação de técnicas de linearização para que fosse possível equacionar o sistema na forma linear das equações de espaço de estados. Com o uso da representação do espaço de estado, foram realizados os testes computacionais para verificar as propriedades mencionadas. Além disso foi realizado o desenvolvimento dos grafos que representam os sistemas e com eles verificou-se a controlabilidade estrutural. Os resultados obtidos para os sistemas analisados indicam que a análise estrutural apresenta resultados semelhantes sobre a controlabilidade do sistema.

Palavras-chave: Controlabilidade. Observabilidade. Estabilidade. Sistemas dinâmicos.