

APLICAÇÃO DE GRAFOS PARA ANÁLISE DE SISTEMAS DINÂMICOS

Emmanuel Victor Barbosa Sampaio, Francesco Corona, Michela Mulas

Na análise de sistemas dinâmicos, existe um conjunto de propriedades que recebe especial atenção por estarem ligadas ao comportamento do sistema, são elas: a estabilidade, a controlabilidade e a observabilidade. Nesse domínio, um sistema é dito ser estável, se sua resposta se estabiliza ao longo do tempo. Um sistema é dito controlável, se em um tempo finito, ele consegue ser conduzido entre um estado inicial e um estado final quaisquer, e é dito observável se a partir da informação da resposta a uma determinada entrada conhecida, conseguimos estimar o estado inicial do sistema. Para realizar a análise das propriedades mencionadas, existe um instrumental teórico clássico, o qual, com o aumento da complexidade dos modelos matemáticos e a incerteza sobre a magnitude das interações, pode ter sua aplicação inviabilizada. Uma abordagem alternativa para esse problema é a abordagem estrutural. Nessa abordagem, o sistema é visto como um grafo, onde cada vértice é uma variável de estado, ou uma entrada ou uma saída, e cada aresta representa uma interação entre essas variáveis. Com o modelo em um grafo, realizamos diferentes testes utilizando algoritmos de grafos para classificar o sistema com relação a sua estabilidade, controlabilidade e observabilidade. Além disso, utilizando algumas propriedades associadas ao grafo, conseguimos quantificar o papel de cada estado na controlabilidade e observabilidade do sistema. Diante do contexto teórico exposto, o trabalho a ser apresentado consiste na aplicação de teoremas para análise de sistemas dinâmicos utilizando a abordagem estrutural. Afim de realizar essa aplicação, foram implementados modelos de sistemas como também algoritmos apresentados em diferentes artigos da área de análise estrutural. Como resultados, obtivemos que análise estrutural consegue trazer uma ideia inicial das propriedades estudadas. Além disso, a análise dos grafos, nos possibilitou identificar possíveis estados que precisam da ação de atuadores e sensores.

Palavras-chave: Análise de Sistemas. Observabilidade. Controlabilidade. Estabilidade.