

**CONTROLE PREDITIVO TOLERANTE À FALHAS**

Vicente Rodrigues de Oliveira Kondo, Mariana Santos Matos Cavalca

**INTRODUÇÃO**

Falhas em componentes de sistemas dinâmicos podem degradar o desempenho da malha de controle ou causar instabilidade. Este projeto estuda soluções para o problema de controle tolerante a falhas, abordando a malha de controle e o diagnóstico de falhas. Os objetivos são definir o estado da arte, analisar técnicas publicadas e propor novas abordagens para o tema.

**DESENVOLVIMENTO**

A metodologia inicia com uma revisão bibliográfica sobre controle tolerante a falhas e sistemas de diagnóstico de falhas. Os métodos são selecionados com base em critérios de desempenho e custo computacional. O Controle Preditivo Baseado em Modelo (MPC) é uma das abordagens a serem exploradas. A revisão identificou metodologias de simulação como a co-simulação, que integra o Método de Elementos Finitos (FEM) à análise de circuitos para modelar sistemas eletromecânicos. As estratégias de controle serão avaliadas utilizando estas técnicas de simulação.

**RESULTADOS**

Os resultados parciais correspondem à conclusão do levantamento bibliográfico e à consolidação teórica, conforme o cronograma. Foram identificados conceitos como MPC e FDI, além de metodologias de simulação como a co-simulação (FEM-circuito). Essa metodologia é aplicada na análise de sistemas como fontes de energia pulsada (compulsadores) para canhões eletromagnéticos, onde otimização e tolerância a falhas são requisitadas. As próximas etapas incluem a seleção e simulação de técnicas e a proposição de novas abordagens.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O trabalho encontra-se na fase de fundamentação teórica. A integração de diagnóstico com controle adaptativo, como o MPC, é uma abordagem central para o desenvolvimento de sistemas tolerantes a falhas. As próximas etapas focarão na aplicação dos conceitos via simulação, utilizando as metodologias identificadas na literatura para validar os resultados em modelos de sistemas complexos.

**Palavras-chave:** controle tolerante a falhas; métodos dos elementos finitos; controle preditivo; co-simulação; sistemas eletromecânicos.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- P. Mhaskar. Robust model predictive control design for fault-tolerant control of process system. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 45:8565-8574, 2006.
- WALTER, P. Introdução ao Método dos Elementos Finitos. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/37luhDT>. Acesso em 03/12/2024.
- C. Dai and S. H. Yang, "Fault detection in model predictive controller," *2004 5th Asian Control Conference (IEEE Cat. No.04EX904)*, Melbourne, VIC, Australia, 2004, pp. 943-947 Vol.2.
- J. M. Maciejowski, "Fault-tolerant aspects of MPC," IEE Two-Day Workshop on Model Predictive Control: Techniques and Applications - Day 2 (Ref. No. 1999/096), London, UK, 1999, pp. 1/1-1/4, doi: 10.1049/ic:19990538.
- S. Cui, W. Zhao, S. Wang and T. Wang, "Investigation of multiphase compulsator systems using a co-simulation method of FEM-circuit analysis," *2012 16th International Symposium on Electromagnetic Launch Technology*, Beijing, China, 2012, pp. 1-6, doi: 10.1109/EML.2012.6325033.

---

**DADOS CADASTRAIS**

---

**BOLSISTA:** Vicente Rodrigues de Oliveira Kondo

**MODALIDADE DE BOLSA:** PROBIC/UDESC (IC)

**VIGÊNCIA:** 09/24 a 08/25 – Total: 11 meses

**ORIENTADOR(A):** Mariana Santos Matos Cavalc

**CENTRO DE ENSINO:** CCT

**DEPARTAMENTO:** Departamento de Engenharia Elétrica

**ÁREAS DE CONHECIMENTO:** Engenharias/ Engenharia Elétrica / Eletrônica Industrial, Sistemas e Controles Eletrônicos / Controle de Processos Eletrônicos, Retroalimentação

**TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:** Controle preditivo Tolerante à Falhas

**Nº PROTOCOLO DO PROJETO DE PESQUISA:** NPP3152-2022