

Proposta de Dissertação de Mestrado

Título Provisório: Preditores para Sistemas Não-Lineares com Atraso

Orientador: Daniel Martins Lima

Co-orientador: Julio Elias Normey-Rico

Período estimado: 06/2020-02/2022

Linha de Pesquisa: Controle

Resumo: A forma de operar processos industriais tem experimentado avanços significativos nos últimos tempos. Isto porque há uma crescente necessidade de manter a produção segura, competitiva e com qualidade. Duas razões justificam este fato, de um lado, a necessidade de responder a um mercado cada vez mais diversificado e exigente no controle de qualidade e segurança dos produtos. Por outro lado, a necessidade de promover o crescimento sustentável, minimizando o impacto ambiental e o consumo de recursos, contribui para a procura de uma produção mais eficiente para atender as exigências e limitações impostas aos produtos.

Para atingir estes objetivos, é cada vez mais comum o uso de sistemas de controle avançado no setor industrial. Uma forma de se fazer isso é utilizar controladores que utilizam modelos não-lineares para representar o sistema pois, com esse modelo mais fidedigno, é possível obter respostas melhores em uma faixa de operação mais ampla. No entanto, no caso de sistemas aonde existe atraso no processo, apenas o modelo não-linear pode não ser o suficiente para uma resposta adequada.

No caso linear, essa questão já está bem resolvida com a utilização do Preditor de Smith Filtrado (PSF) ou outros algoritmos preditores. O preditor utiliza um modelo do sistema para prever a resposta do sistema após o atraso, ou seja, o controlador de realimentação recebe um sinal artificial, assim, do ponto de vista desse controlador, o sistema não tem atraso, o que simplificando a sua sintonia. Porém, preditores interferem na resposta de malha fechada quando existem perturbações, que devem ser devidamente consideradas no projeto do preditor.

No caso não-linear, apesar de existirem estruturas preditoras baseadas no PSF e em outros algoritmos, a sintonia e efeito de preditores não-lineares na malha fechada do sistema não está resolvido. Por exemplo, efeitos do uso de preditores não-lineares na robustez de malha fechada ainda é um tema de interesse.

Assim, nesse trabalho, propõem-se uma investigação sobre preditores para sistemas não-lineares com atraso com os seguintes objetivos:

1. Obtenção de uma metodologia que permita comparar o grau de robustez de estruturas preditoras não-lineares em malha fechada.

2. Proposta de novas estruturas de predição não-lineares que permitam ajuste de robustez e rejeição de perturbações.

Para atingir os objetivos, a seguinte metodologia será adotada:

1. Estudo das estruturas preditoras lineares e seus efeitos na robustez de malha fechada.
2. Estudo das estruturas preditoras não-lineares.
3. Análise do efeito de perturbações externas e erros de modelagem sobre o comportamento da estrutura preditora.
4. Comparação entre as diferentes estruturas.
5. Proposta de novas estruturas não-lineares.

Referências

[1] Lima, D.M, Predictor-Based Robust Control of Dead-Time Processes. Tese de doutorado, UFSC, 2015.

[2] NORMEY-RICO, JULIO E. ; LIMA, DANIEL M. ; SANTOS, TITO L.M. . Robustness of Nonlinear MPC for Dead-time Processes. IFAC-PAPERSONLINE, v. 48, p. 332-341, 2015.

[3] Normey-Rico, Julio E. *Control of dead-time processes*. Springer Science & Business Media, 2007.

[4] LIMA, DANIEL MARTINS; SANTOS, TITO LUIS MAIA ; NORMEY-RICO, JULIO ELIAS . A robust predictor for nonlinear systems with dead time. In: 2015 54th IEEE Conference on Decision and Control (CDC), 2015, Osaka. 2015 54th IEEE Conference on Decision and Control (CDC), 2015. p. 7548.

[5] LIMA, B. M. ; LIMA, DANIEL MARTINS ; NORMEY-RICO, J. E. . A Robust Predictor for Dead-Time Systems Based on the Kalman Filter. In: 9th IFAC Symposium on Robust Control Design, 2018, Florianópolis. Annals of the 9th IFAC Symposium on Robust Control Design, 2018.