



CONNÉG.ON

II CONGRESSO INTERNACIONAL ONLINE DAS ENGENHARIAS

ISBN: 978-65-86861-89-1

ANÁLISE DO CONTROLADOR PREDITIVO DMC APLICADO EM UMA PLANTA PÊNDULO AMORTECIDO

Congresso Internacional Online das Engenharias, 3ª edição, de 29/03/2021 a 01/04/2021

ISBN dos Anais: 978-65-86861-89-1

SILVA; Daniel Abreu Macedo da ¹, ARAÚJO; Rejane de Barros ², SILVA; Matheus Morais da ³

RESUMO

Diversos processos são instáveis ou não apresentam respostas em malha aberta interessantes, por isso o engenheiro pode recorrer as técnicas de controle. Estas visam aprimorar a resposta do sistema e atribuir características que sejam vantajosas para o processo como um todo, tais quais o rastreamento de referência, redução de sobressinais ou menor tempo de acomodação. Entre estas técnicas de controle, destacam-se as de características preditivas, as quais são mundialmente estudadas. O objetivo do trabalho é analisar a eficácia de um controlador preditivo em um sistema com características dinâmicas muito comuns em processos industriais. A técnica utilizada é o DMC (*Dynamic Matrix Control*), o qual tem mostrado muito êxito na indústria de controle de processos, pois essa técnica permite controlar desde sistemas Single Input-Single Output até sistemas Multiple Input-Multiple Output; este algoritmo de controle utiliza a resposta ao degrau discreta para modelar a saída do processo, mas apenas um número de termos é considerado para o processo ser causal e estável. Esta técnica é resolvida com a predição da saída da planta e na otimização de um critério sujeito a um conjunto de restrições que considera os erros entre as predições da saída, os sinais de referência e os incrementos nas ações de controle. Portanto, para que o controlador seja projetado com êxito, os parâmetros dos horizontes de saída (N_y), horizontes de controle (N_u) e o fator de ponderação de controle (L) são escolhidos para obter a estabilização desejada. Este controlador é aplicado em uma planta pêndulo amortecido (PAM), com dinâmica de segunda ordem subamortecida, este processo é utilizado como ferramenta para aplicações de técnicas de controle que mantenham a posição (A) do pêndulo no ângulo desejado; a planta consiste em um pêndulo fixado a uma haste com rolamentos para eliminar perturbações relacionadas aos atritos, que podem ocorrer no instante em que o motor acoplado à uma hélice começa a se mover; assim, esse motor fixado em uma das extremidades do pêndulo é acionado a partir de um sinal elétrico, para gerar torque no eixo do motor e fazer com que as pás das hélices se movam gerando um ângulo em relação a posição inicial do pêndulo. A metodologia tem início com a apresentação do modelo previamente obtido com o uso dos mínimos quadrados recursivos. Com isso, a análise dos sinais de entrada e saída, com a simulação do processo, é realizada. Os resultados se iniciam com a apresentação do modelo do processo, o qual possui 2 zeros e 2 polos discretos estáveis; posteriormente, o controlador é implementado, com a sintonia de $N_y=3$, $N_u=1$, $L=0.05$. Com esses valores, o processo rastreia a primeira

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, danielabreu364@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, rejane.barros@ifpa.edu.br

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, matheusm154@gmail.com

referência ($A=1$) de maneira eficaz e acomoda o sinal de saída no primeiro valor desejado em 1.2 s, as outras referências ($A=3$ e $A=2$) são rastreadas em 0.6 s, sem o aparecimento de sobressinais. Destarte, o controlador DMC é uma alternativa para os controladores clássicos que, normalmente, possuem menos facilidade para alcançar esses resultados.

PALAVRAS-CHAVE: Controlador Preditivo, Dynamic Matrix Control, Pêndulo Amortecido