



CONTROLE NUMÉRICO DE UM SISTEMA BALL AND BEAM VIA ALOCAÇÃO DE POLOS

Luiz Felipe Gomes Do Nascimento (luizfelipedeo98@gmail.com)
Sanderson Manoel Da Conceição (sandersonconceicao@ufgd.edu.br)

A estabilidade é o principal objetivo a ser atingido em um sistema de controle. Uma vez que ela é atingida, podem-se estabelecer requisitos de desempenho a serem cumpridos. A maioria das técnicas de controle moderno são dependentes de um modelo matemático, os quais podem assumir diferentes aspectos e, dependendo de um sistema e das circunstâncias particulares, um modelo pode ser mais conveniente que outro. A técnica de alocação de polos é muito eficiente para garantir a estabilidade de sistemas instáveis. Essa técnica permite alocar polos que estão do lado direito (região instável) do plano complexo para o lado esquerdo (região estável), em posições previamente estabelecidas, permitindo que o sistema responda conforme as especificações de desempenho. O objetivo do atual trabalho é modelar e projetar um controle para um sistema do tipo ball and beam. A técnica de controle utilizada foi a alocação de polos, que foi eficaz em manter a bola em uma posição pré-estabelecida. Resultados das simulações numéricas: Antes de partir para a análise de resultados e discussões, é necessário especificar os requisitos de desempenho que servirão como critério avaliativo para as análises dos resultados. São eles: Máximo sobressinal inferior a 5% e Tempo de acomodação inferior a 3 segundos. De acordo com Ogata (2010), esses parâmetros têm a seguinte definição: Máximo sobressinal: máximo valor atingido pela curva de resposta do sistema, medido a partir da unidade. Tempo de acomodação: tempo necessário para que a curva de resposta alcance valores em uma faixa (normalmente de 2% a 5%) do valor final, aí permanecendo indefinidamente. Na primeira simulação que será mostrada fica claro que o sistema é instável em malha aberta; com isso, a bola rolaria para fora do feixe. Portanto, faz-se necessária a ação de algum método para controlar a posição da bola sobre o feixe. Na segunda simulação mostrada, vê-se que a resposta ao degrau unitário foi atingida. Os requisitos de desempenho, todavia, não foram atingidos. Primeiramente, o máximo sobressinal ficou em torno de 25%, que é superior ao valor exigido no início. Além disso, o tempo de acomodação também não foi cumprido, uma vez que, pela figura Fig. 5, o tempo de acomodação ficou em torno de 3,5 segundos, que também é superior ao valor estipulado no início. Na terceira, O tempo de acomodação está em torno de 1,4 segundo. Esse valor está conforme o requisito inicial. Percebe-se, ainda, que o máximo sobressinal está em torno de 3%, o que também está de acordo com a consideração inicial. De acordo com os resultados mostrados, o projeto de alocação de polos foi bem-sucedido, uma vez que a posição da bola foi controlada de acordo com a referência (função degrau unitário).