

Controle PID em Sistemas Dinâmicos

Introdução

Nesta apresentação, discutiremos a implementação do controle PID em sistemas dinâmicos usando Python.

O controle PID é uma técnica fundamental no campo de controle automático, usado para estabilizar e ajustar o comportamento dos sistemas.

Conceitos Básicos

O Controle PID é baseado na relação entre o desempenho do sistema e o desempenho desejado. Ele utiliza três termos para ajustar o controle do sistema para atingir o desempenho desejado. O termo P é usado para corrigir a variação do desempenho do sistema em relação ao desempenho desejado. O termo I é usado para corrigir a variação do desempenho do sistema em relação ao desempenho anterior. O termo D é usado para corrigir a variação do desempenho do sistema em relação ao desempenho anterior.

Objetivo

O objetivo do trabalho é implementar e simular o controle PID em um sistema dinâmico, permitindo que o usuário ajuste os parâmetros do controlador para observar os efeitos no sistema.

Como foi feito?

Foram utilizadas 4 bibliotecas em python:

- NumPy- Para manipulação de arrays e operações matemáticas.
- Control (cnt)- Utilizada para análise e projeto de sistemas de controle.
- Matplotlib- Visualização de dados e criação de gráficos.
- Scipy.io- Para ler arquivos mat (MATLAB) e manipular dados.

Parâmetros do Sistema

- **K: Constante do sistema.**
- **Tau: Constante de tempo.**
- **Theta: Atraso de propagação.**

Construção da Função de Transferência

Utilizamos a função de transferência para modelar o comportamento do sistema.

A função de transferência da planta é dada por:

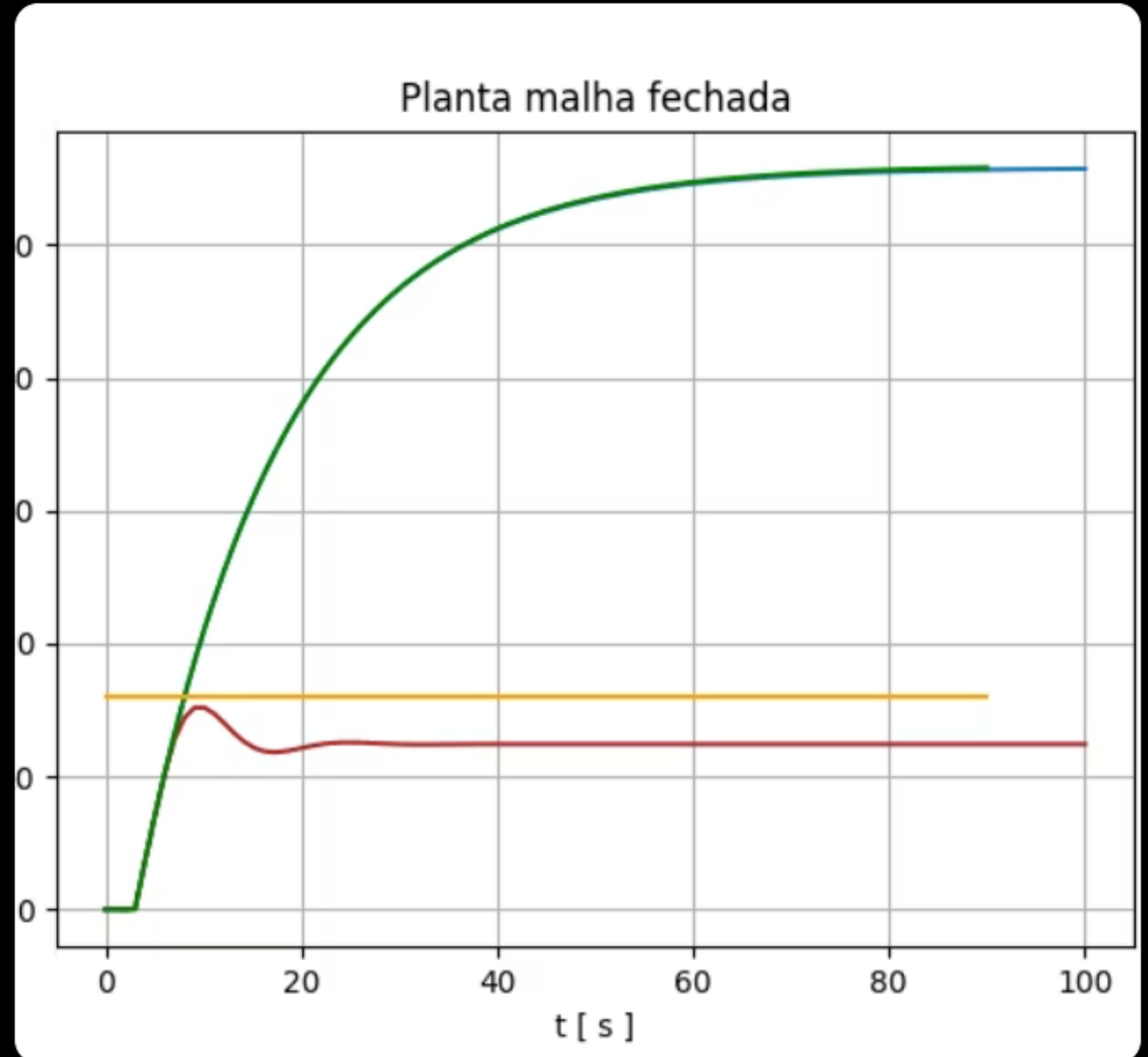
$$H(s) = K / Ts + 1$$

Controle PID

Implementamos dois tipos de controladores PID: um clássico e outro utilizando a abordagem CHR (Cohen, Coon e Hálevy).

Os parâmetros do controlador PID (k_p , T_i , T_d) são cruciais para o desempenho efetivo do controle.

Os termos P, I e D são calculados com base no erro entre o valor desejado e o valor real do sistema.



Métodos

CHR

A abordagem CHR (Cohen, Coon e Hálevy) refere-se a um método para sintonizar drivers PID (Proporcional, Integral e Derivativo).

- **C (Proporcional)** : Ajusta a influência do erro atual no sinal de controle.
- **H (Derivativo)** : Influencia a resposta do controlador à taxa de variação do erro.
- **R (Integral)** : Determina a influência do erro acumulado ao longo do tempo.

Método Clássico

O método clássico para sintonia de drivers PID é baseado em fórmulas analíticas que determinam os valores dos parâmetros com base em características conhecidas do processo.

Interatividade com o Usuário

O código permite que o usuário insira os valores dos parâmetros do controlador PID e isso facilita uma personalização interativa do comportamento do sistema, permitindo ajustes conforme necessário.

HOW PID WORKS

