

Instruções para elaboração dos projetos

Controle de Sistemas Lineares

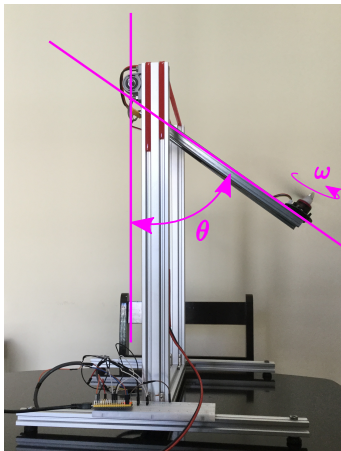
10 de Agosto de 2020, Uberlândia, MG

Prof. Pedro Augusto

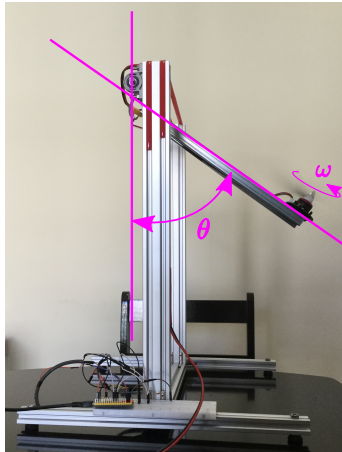
- Um dos critérios de avaliação é o desenvolvimento de um projeto completo de um sistema de controle
- O projeto deverá **obrigatoriamente** conter técnicas de análise e projeto vistas ao longo do curso

Descrição do sistema

- O trabalho consiste em **controlar** o seguinte aeropêndulo:



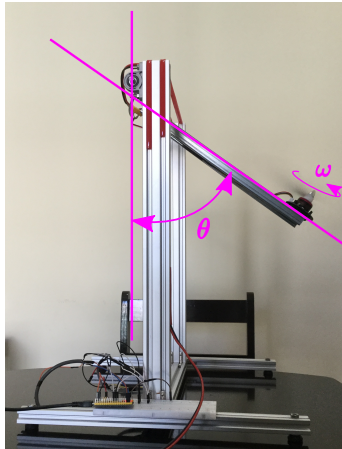
- A entrada do sistema é a velocidade ω (rad/s) do conjunto motor-hélice
- A saída é o ângulo θ (rad) que o motor faz com o eixo vertical



- **Mostrar vídeo** de funcionamento em malha aberta

Objetivo

- Deve-se projetar um controlador para rastrear ângulos de referência $\theta_{ref}(t)$ em torno de um ângulo de equilíbrio



Tarefa de controle - Orientações para definição da referência

- 1 A partir de $\theta(0) = 0^\circ$, o aeropêndulo deve atingir e manter a posição de equilíbrio¹ por 20 s
- 2 Após 20 s, o motor deve descer 10° o mais rápido possível, mas com um sobressinal menor que 10 %
- 3 Após 20 s do item anterior anterior, o veículo deve subir 20° em 20 s

¹Cada grupo receberá um ângulo de equilíbrio posteriormente.

Informações adicionais

- Posteriormente será disponibilizado um arquivo contendo as propriedades físicas do sistema, o modelo matemático não-linear e outras informações úteis
- Os grupos serão compostos por, **no máximo, quatro** discentes. **Cada grupo projetará um controlador considerando um ângulo de equilíbrio indicado posteriormente via e-mail**
- Os projetos **deverão** ser entregues até o dia **09/10/2020**

Composição do relatório de projeto

- Os relatórios devem contar, no **mínimo**, com os seguintes tópicos:
 - 1 Objetivo de projeto e definição de referência compatível com a tarefa de controle descrita no slide 6 (10 pontos)
 - 2 Linearização do modelo matemático em torno do ponto de equilíbrio fornecido (10 pontos)
 - 3 Análise do comportamento em malha aberta. Isto é, polos, zeros, estabilidade, margens de ganho e fase, frequência de corte (10 pontos)
 - 4 Requisitos de engenharia para o projeto (tempo de subida, erro de regime estacionário, margens de estabilidade), com a devida justificativa do motivo de ter escolhido esse desempenho (10 pontos)

Requisitos

- ⑥ Projeto de controlador utilizando alguma metodologia estudada (resposta em frequência, LGR, espaço de estados) (15 pontos)
- ⑦ Simulação do desempenho do sistema em malha fechada e discussão se os requisitos de projeto foram alcançados (10 pontos)
- ⑧ Projeto de controlador PID (10)
- ⑨ Simulação do desempenho com o controlador PID (10)
- ⑩ Inclusão de atraso de transporte e saturação nas simulações (15)

NÃO DEIXEM PARA FAZER O PROJETO APENAS NO FINAL DO CALENDÁRIO, VAI DAR ERRADO!

Voltemos ao curso!