

Segundo Trabalho Computacional de Sistemas Realimentados

Componentes do Grupo (no máximo 2 alunos):

Número do Grupo (N):

Data da entrega do trabalho no Google Classroom: até 25/03

1 - A dinâmica de um veículo lunar (ver Fig. P12.10 pag 571 do livro do Dorf e Bishop) é dada por:

$$G = \frac{100N}{(s + (25 - N))(s + \frac{25}{N})} e^{-(T)s}$$

1.1 Projetar um controlador PID, usando resposta em frequência, para que o sistema tenha as seguintes especificações:

Erro à entrada degrau e ao distúrbio de degrau menores ou iguais a 0,1, largura de banda da função de transferência em malha aberta maior possível e margem de fase maior ou igual a 60 graus .

Faça o projeto para os seguintes casos :

- i) $T=0$ seg. (sem atraso de transporte), e
- ii) $T=0.1/N$ seg.

Analise os dois casos mencionados acima e discuta as diferenças.

OBS: faça o projeto para o caso (ii) sem usar a aproximação de padé, considerando o comando do matlab $g=tf(num,den,'InputDelay', T)$; onde num e den são o numerador e o denominador da FT sem atraso de transporte.

1.2 Para o caso em que $T=0$ seg, multiplique o controlador projetado pela FT G do veículo lunar e determine a equação de estados deste sistema em malha aberta. Em seguida, desenvolva um código no matlab, semelhante ao fornecido para simular o avião (programa “simulaviao.m” fornecido em anexo), para simular o sistema de controle de direção do veículo lunar em malha fechada no espaço de estados. Considere nas simulações os seguintes casos:

- i) Existe na saída do sistema de controle um ruído gaussiano (comando “rand”) no sensor do veículo lunar.
- ii) Não existe na saída do sistema de controle o ruído de medição.

Analise os dois casos mencionados acima e discuta as diferenças.

1.3 Compare a resposta ao degrau obtida usando o simulador desenvolvido no item 1.2 (sem o ruído de medição), com a resposta ao degrau (sobressinal, tempo de subida) obtida no item 1.1 para $T=0$ s.

1.4 – Repita os exercícios 1.1, 1.2, e 1.3 anteriores para o controlador Atraso-Avanço de fase.

1.5 - Compare as respostas à entrada degrau (sobressinal, tempo de subida) e o erro em regime às entradas degrau para os dois sistemas com os controladores obtidos nos itens 1.1 e 1.4 para $T=0.0$ s.

1.6 – Considerando o item 1.5, escolha o melhor controlador obtido e determine os polos da FT em malha fechada. A partir destes polos, projete um controlador usando a realimentação de estados para controlar a dinâmica deste sistema.

1.7 - Compare as respostas ao degrau e o respectivo erro à entrada degrau dos sistemas realimentados projetados no 1.1 e 1.4 para $T=0.0$ s com o sistema realimentado projetado no item 1.6. **A pontuação até o item 1.7 vale 10.**

1.8 – Desenvolver um projeto do observador de estados para o sistema realimentado projetado no item 1.6. Simule este sistema em malha fechada considerando realimentação de estados, e compare o seu desempenho com as respostas à entrada degrau obtidas no item 1.7. **(ponto adicional)**

2 Considerações sobre os Projetos

A execução destes projetos deve seguir os seguintes passos:

1. Desenvolver o controlador usando a resposta em frequência e realimentação de estados, através do Matlab. Aplicar o controlador desenvolvido ao modelo da planta e simular a resposta em malha fechada, verificando se as especificações são atendidas;
2. Caso não satisfaça, refazer os passos 1 e 2.

3 O Relatório final escrito, feito em grupo de até dois alunos, deverá ser entregue até a data especificada e deverá conter

Projeto do Controlador:

- Descrever o passo a passo dos projetos baseados em respostas em frequências e espaço de estados, mostrando as equações utilizadas para a escolha dos parâmetros dos controladores;
- FT do controlador e FT de malha fechada (planta+controlador) utilizadas para a simulação;
- Comandos do Matlab usados para simulação;
- Resultados da simulação no Matlab do controlador+planta, apresentando os gráficos dos sinais de saída no domínio do tempo e da frequência, especificando o sobressinal, o tempo de subida, o erro em regime as margens de ganho e de fase, a largura de banda obtidas com o controlador projetado.

Componentes do Grupo	Número (N)
Lucas F. e Lucas B.	1
Wagner e Danili	2
Guilherme F. V e Pedro G.G.	3
Willian e Marcio	4
Leonardo e Natália	5
Breno e Mariana	6
Melina e Hylamder	7
Felipe B. e Bruno R.	8
Alaf e Felipe M.	9
Mateus P. e Roberta	10
Amanda e João P.	11
Daniel e Vinícius R. P	12
Luiz C. F. e Pedro H. F. U.	13
Aryelle e Pedro A.	14
Felipe A. e Pedro H. S.	15
João P. B. e Helder S. F.	16
Pedro F. e Gabriel V.	17
Renam Baia	18
Sara e Giovana	19
Vinicius F. e Flávia A.	20
Tiago V. e Caique	21
Lorenzo G. M. e Otavio C.	22
ArthurS. E Higor D. O.	23