

Primeiro Teste de Sistemas Realimentados – 16/12/2021

Aluno:

Número de Matrícula:

O teste inicia as 15:00 e termina as 17:20 hs. Haverá uma tolerância de mais 10 minutos para o aluno fotografar a prova e devolver para o Classrrom. Para cada minuto de atraso na entrega após 17:30 haverá diminuição de 2 pontos na nota . A nota é zerada após 17:35.

Sejam x, y, w os algarismos da unidade, dezena e centena do número de matrícula do aluno (Ex. para o número 876425, $x=5, y=2, w=4$).

Caso $x=0$ e/ou $y=0$, e/ou $w=0$, faça $x=5$ e/ou $y=2$ e/ou $w=4$.

Caso $x=y=1$, faça $y=2$.

Questão 1: Seja o sistema de controle contínuo no tempo cuja função de transferência de malha aberta possui 4 polos e 1 zero descritos a seguir:

$$p_1 = -y + jx; p_2 = -y - jx;$$

$$p_3 = -2y; p_4 = -2y$$

$$z_1 = -x$$

Responda às seguintes perguntas, explicando todos os cálculos necessários para se chegar a cada uma das soluções.

1.a - Determine os seguimentos do eixo real onde se encontram as raízes reais da equação característica quando $k = 0 \rightarrow \infty$ considerando realimentação positiva e negativa; (1,0)

1.b – Verifique se existem pontos de saída/chegada no eixo real considerando realimentação positiva e negativa. Caso existam, quais serão estes pontos ? (1,0)

1.c – Determine o centróide das assíntotas e os seus respectivos ângulos, considerando realimentação positiva e negativa. (1,0).

1.d - Determine os ângulos de saída nos polos complexos conjugados considerando realimentação negativa e positiva. (1,5);

1.e – Determine a intercessão do lugar das raízes em relação ao eixo jw . considerando realimentação negativa e positiva (1,5)

Questão 2 Seja o sistema de controle discreto no tempo com realimentação negativa, cuja função de transferência de malha aberta é dada por:

$$G_{MA}(z) = \frac{w \times k \times (z - a)}{(z + (1/x))(z + (1/y))(z - 1)}$$

2.1 – Considere $a = 0$. Usando o Lugar das Raízes da equação característica quando $k = 0 \rightarrow \infty$ (**não precisa detalhar os cálculos para obter este LR, só os comandos do Matlab usados para obtê-lo**), verifique se é possível determinar o ganho k para que a resposta ao degrau do sistema em malha fechada tenha sobressinal menor que 20%, e seja a mais rápida possível. Caso seja possível, qual é o valor do ganho k e os respectivos erros em regime à entrada degrau, rampa e parábola? Caso contrário, explique o porquê de não ser isto possível de se obter. (2,0)

2.2 - Para $k=x$, desenhe o Lugar das raízes da equação característica quando $a = 0 \rightarrow \infty$ (**não precisa detalhar os cálculos para obter este LR, só os comandos do Matlab usados para obtê-lo**) e, usando este LR verifique se existe algum valor do parâmetro a capaz de deixar este sistema em malha fechada com as seguintes respostas ao degrau: (i) sobre amortecido, (ii) sub-amortecido, (iii) marginalmente estável. Caso alguma destas respostas ao degrau seja possível de se obter, determine os respectivos valores do parâmetro a . (2,0)