

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

**SISTEMAS II
Prof. Leo Weber**

4ª LISTA DE EXERCÍCIOS

1) Para um sistema de controle amostrado em malha fechada com realimentação unitária, cuja função de transferência da planta é dada a seguir, determinar a relação:

$$FTMF = T(z) = \text{Saída}(z) / \text{Entrada}(z)$$

Suponha que o *hold* é de ordem zero e que o período de amostragem $T = 100$ ms.

$$G_p(s) = 5 / [(s+1)(s+10)]$$

Resposta: $T(z) = (1,590z^2 - 2,068z + 2,224) / (90z^3 - 202,980z^2 + 142,472z - 32,194)$

2) Seja o sistema de controle amostrado em malha fechada com realimentação unitária, cuja função de transferência da planta é dada por:

$$G_p(s) = K / [s(s+1)]$$

Analisar a estabilidade do sistema em função de K , utilizando o critério de *Routh-Hurwitz* com transformação bilinear para o plano v . Suponha que $T = 1$ s.

Resposta: Estável para $0 < K < 2,392$

3) Projetar um controlador digital para o sistema de controle amostrado em malha fechada com realimentação unitária, cuja função de transferência da planta é dada por:

$$G_p(s) = 1 / [s(s+2)]$$

Adotar um *hold* de ordem zero e parâmetros de resposta de $M_o < 25\%$ e $t_s < 1,5$ s. Observar o comportamento da simulação para períodos de amostragem $T = 0,1$ s e $T = 0,2$ s, comparando os resultados.

Resposta: para $T = 0,1$ s : $G_c(z) = [9 - 7,445z^{-1}] / [1 - 0,741z^{-1}]$
Para $T = 0,2$ s : $G_c(z) = [9 - 6,233z^{-1}] / [1 - 0,549z^{-1}]$

4) Determinar o compensador discreto série mais adequado para um sistema de controle amostrado em malha fechada com realimentação unitária, cuja função de transferência da planta é dada por:

$$G_p(s) = 5 / [(s/10 + 1)(s/30 + 1)]$$

Adotar projeto pelo plano v , um *hold* de ordem zero e $T = 1$ s, com $MF > 25^\circ$.

Resposta: $G_c(z) = 1,12 (z - 0,538) / (z - 0,74)$