



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS JOINVILLE**

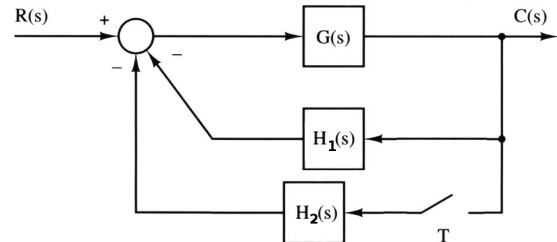
**EMB-5602– Controle Digital
Prova – P1**

NC / NE	/
NOTA	

Aluno: _____ **Matrícula:** _____

ATENÇÃO: Escolha 4 entre as 5 questões a seguir para serem corrigidas!

Q 1. Considere o diagrama de blocos em malha fechada ao lado.

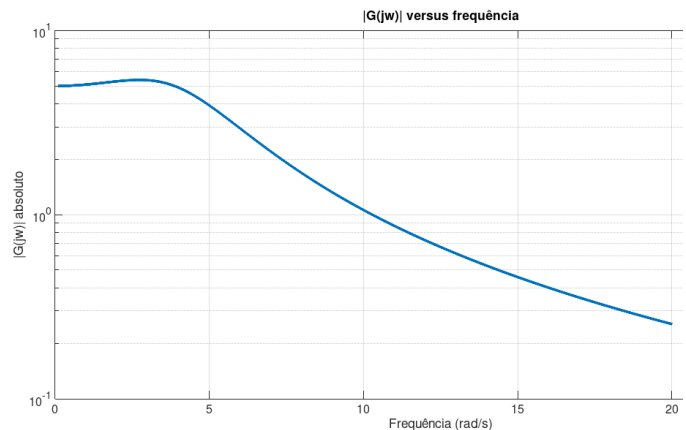


- Verifique se é possível obter a função de transferência $C(z)/R(z)$.
- Encontre a expressão para cálculo dos polos de malha fechada no domínio \mathcal{Z} .

Q 2. Considere que, para um dado sinal de entrada, a transformada \mathcal{Z} da saída de um sistema digital seja dada pela expressão ao lado. Obtenha, então, a SOMA dos 6 (seis) primeiros termos do sinal discreto de saída $y(kT)$.

$$Y(z) = \frac{z^3 - 2z}{z^4 - 0,9z^2 + 0,8}$$

Q 3. Ao lado, apresenta-se a resposta em frequência de uma planta. Deseja-se realizar o controle digital da mesma, de forma que a frequência de corte de malha fechada seja, pelo menos, duas vezes maior que a da planta em malha aberta.



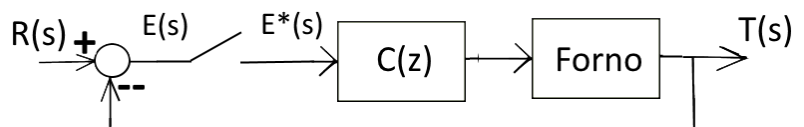
- Estime a frequência de amostragem mínima necessária para este problema de controle digital;
- Aplicando-se o valor encontrado no item anterior, discuta a necessidade de se aplicar um filtro anti-aliasing antes da discretização;
- Considere que o sistema microprocessado trabalhe com 8 bits. Assumindo como range de valores a ser representado a amplitude do gráfico ao lado, estime o nível mínimo de quantização na saída da planta.

Dado: $\omega_c = \{\omega / |G(j\omega)| \approx 0,7|G(0)|\}$.

Q 4. Um grupo do estudantes está trabalhando no sistema de deslocamento de um robô arduíno cujo sensor é um sonar. O objetivo deste robô é usar a reflexão sonora do sonar em uma parede defronte dele para posicionamento. Dadas todas as restrições do problema, o laço do programa de controle implementado no arduíno (incluindo leitura, escrita e processamento de dados) precisa ter duração entre 3 e 7 milissegundos. Em um dado momento, o robô está a 1,7 metros da parede. Considerando exclusivamente este momento, escolha a frequência de amostragem do sistema de controle de forma que sua análise e implementação no arduíno seja a mais simples possível.

Q 5. Deseja-se construir um sistema de controle digital para um forno com função de transferência e diagrama de malha fechada abaixo.

$$G_{forno}(s) = \frac{3}{s + 0,05}, \quad C(z) = \frac{(2z + 1)}{(z - 1)}$$



Sabendo que o tempo de amostragem é $T = 1s$ e que $e^{-0,05} \approx 0,95$, encontre a função de transferência de malha fechada $T(z)/R(z)$.