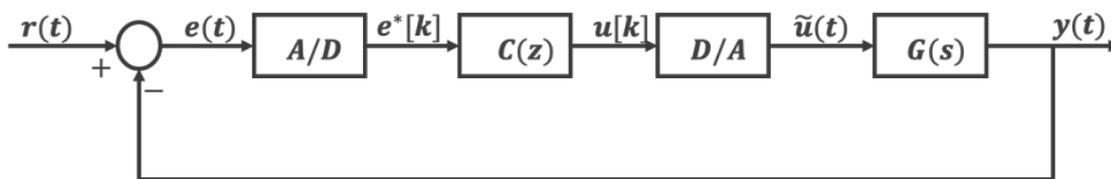


Lista de Exercícios – III

1. Considere a função de transferência contínua $G(s) = \frac{4}{(s+2)^2}$. Determine a resposta deste sistema para uma entrada degrau unitário e compare-a com a resposta ao degrau unitário do sistema discretizado utilizando o método ZOH. Considere para isso dois períodos de amostragem distintos $T = 0,2$ s e $T = 0,4$ s.

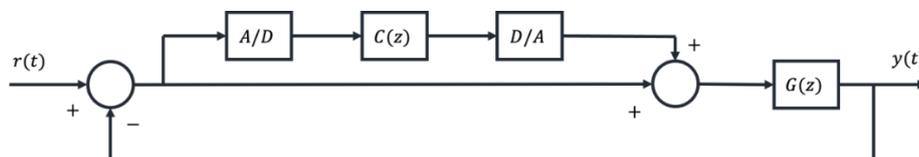
2. Considere o sistema de controle digital da posição de um painel solar dada por



em que $G(s) = \frac{1}{s(s+2)}$ e $C(z)$ é implementada por um computador sendo $u(kT) = 2e(kT)$.

Para este sistema determine os valores de T para os quais o sistema mantém a estabilidade assintótica. Supondo que $T = 0,2$ s e elevando-se o ganho c de $u(kT) = ce(kT)$, obtenha a frequência angular com a qual a saída $y(t)$ será oscilatória. Considere os elementos A/D e D/A ideais.

3. A malha de controle a seguir é implementada com o intuito de aumentar a confiabilidade do sistema de controle digital



Sendo $G(s) = \frac{1}{s(s+2)}$ e $T = 0,5$ s, determine a função de transferência $C(z)$ que faz com que a saída do sistema realimentado para uma entrada degrau unitário seja da forma $\{y(kT)\} = \{0; 0,6; 1; 1; 1; \dots\}$. Caso o controlador falhe, determine a saída $y(t)$. Comente o resultado.

4. Determine as raízes da equação $\Delta(z) = z^3 - 1,3z^2 - 0,08z + 0,24 = 0$ encontram-se dentro do círculo de raio unitário no plano z .

5. Considere um sistema com função de transferência $G(z) = 4 \frac{s+1}{s+2}$ e período de amostragem $T = 0,25$ s.
- Determine os sistemas discretos equivalente considerando as discretizações de Euler, Retangular Backward, Tustin e Tustin com Prewarping.
 - Para cada um dos casos, compare os desvios de $|G(z)|$ e $\angle G(z)$, em relação ao valor original de $|G(s)|$ e $\angle G(s)$ considerando a frequência de interesse $\omega = 1,6$ rad/s.

6. Considere a malha de controle do exercício 2 com conversores A/D e D/A ideais e com período de amostragem $T = 1$ s. Considere ainda $G(s) = e^{-2t}/(s + 1)$. Projete um controlador do tipo PI de forma que o sistema em malha fechada possua fator de amortecimento $\xi = 0,5$ e de forma que na resposta ao degrau unitário tenha tempo de pico de $t_p = 5$ s.

7. Determine a resposta em estado estacionário para um sistema definido por

$$x(kT) = u(kT) + ax((k - 1)T), 0 < a < 1$$

considerando que a entrada do sistema é $u(kT) = A \sin k\omega T$.

8. Esboce o Diagrama de Bode da Transformada w para os seguintes sistemas:
- $G(s) = 1/[s(s+1)]$;
 - $G(s) = 3/2[s+2]/[(s+7)(s+10)]$.

Compare os diagramas de Bode da função de transferência de a e b, das suas funções de transferência discretizadas segundo ZOH e das respectivas transformadas w .