

Lista 2 – Modelos Discretos de Sistemas Dinâmicos

Questão 1 – Dado o seguinte sistema contínuo:

$$G(s) = \frac{a}{s + a}$$

Pede-se:

- a) Discretize o sistema com período de amostragem genérico T;
- b) Usando um período de amostragem de 1 s e $a = 0.2$, calcule os valores da saída nos tempos 1, 2 e 3 s, considerando uma entrada degrau unitário.

Questão 2 – Dado o seguinte sistema contínuo:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u \quad y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} x$$

Pede-se:

- a) Obtenha o modelo discreto em variáveis de estado com período de amostragem genérico T;
- b) Calcule $G(z) = Y(z)/U(z)$;
- c) Para uma entrada u do tipo degrau unitário e $T = 0.2$ s, calcule a resposta do sistema discretizado em $k = 0, 1, 2$ e 3.

Questão 3 – Um sinal digitalizado gera uma sequência numérica, cuja expressão, obtida pela Transformada Z é a seguinte:

$$X(z) = \frac{10z + 5}{(z - 1)(z - 0.2)}$$

A sequência $x(n)$, obtida pela transformada inversa é causal, ou seja, $x(n) = 0$ para $n < 0$. Calcule os valores de $x(n)$, para $n = 0$, $n = 1$ e $n = 2$.

Questão 4 – Dado o sistema:

$$G(s) = \frac{4}{(s+1)(s+2)}$$

Pede-se:

- a) Discretize o mesmo com período de amostragem $T = 0,1$ s, obtendo $G(z)$;
- b) Calcule os pólos do sistema discretizado e analise o comportamento dinâmico do sistema com o aumento do período de amostragem T .

Questão 5 – Dado o sistema:

$$G(s) = \frac{1}{s(s+1)}$$

- a) Obtenha a representação em variáveis de estado discreta com $T=0.1$ s;
- b) Calcule a função de transferência discreta $G(z)$

Questão 6 – Considere o sistema:

$$G(s) = \frac{2}{s^2}$$

Pede-se:

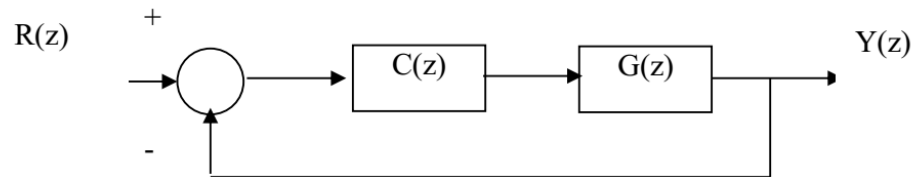
- a) Obtenha o seu modelo discretizado $G(z)$, considerando em período de amostragem T ;
- b) Usando este modelo discretizado, calcule a resposta ao degrau unitário, $y(k)$, em função de k .

Questão 7 – Considere o sistema:

$$G(s) = \frac{2}{s(s+2)}$$

Pede-se:

- Obter o modelo discretizado $G(z)$, considerando um período de amostragem $T=0.2$ s;
- Calcular a função de transferência discreta do sistema em malha fechada com $C(z)=1$ e realimentação unitária, conforme figura abaixo;
- Considerando uma entrada $R(z)$ degrau unitário, calcular o valor final da resposta $y(k)$ do sistema em malha fechada (se existir).



Dica para a questão 7 item c:

Teorema do Valor Final:

$$x[\infty] = \lim_{z \rightarrow 1} (z-1) \cdot X(z)$$