

Segunda Parte

Nome:

RA:

2ª Questão: Considere a matriz $A \in \mathbb{R}^{2 \times 4}$ dada por

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -2 & 0 \\ 2 & 6 & -4 & 0 \end{bmatrix}$$

- a) Qual o rank de A ?
- b) Qual a dimensão do espaço nulo de A ?
- c) Obtenha uma base para $\mathcal{R}(A)$ (range de A)
- d) Obtenha uma base para $\mathcal{N}(A)$ (espaço nulo de A)

| | |
|----------|--|
| 1) (2.0) | |
| 2) (1.0) | |
| 3) (1.0) | |
| 4) (1.0) | |
| 5) (1.0) | |
| 6) (1.0) | |
| 7) (1.0) | |
| 8) (1.0) | |
| 9) (1.0) | |

PO) _____**3ª Questão:** Determine $\exp(At)$ para

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

4ª Questão: Determine a forma de Jordan para a matriz

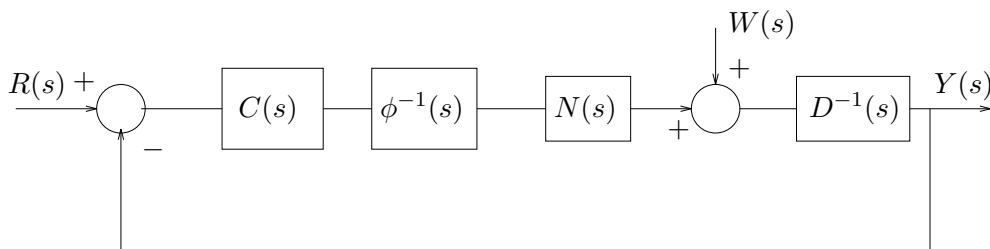
$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -2 \\ -1 & 3 & -1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$$

cujos autovalores são $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 2$ **5ª Questão:** Mostre que uma matriz $A \in \mathbb{C}^{n \times n}$ hermitiana (isto é, a matriz A é igual à sua conjugada transposta) possui autovalores reais.

6ª Questão: Determine os valores de β para os quais o sistema abaixo não é controlável

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ \beta \end{bmatrix} u$$

7ª Questão: Considere o sistema de controle mostrado na figura abaixo, com $R(s) = 1/s$, $W(s) = 1/(s-1)$ e $G(s) = (2-s)/(s+10)$. Projete um compensador próprio $C(s)$, de grau 2, tal que o compensador por modelo interno $\tilde{C}(s) = C(s)\phi(s)^{-1}$ assegure a estabilidade assintótica, com pólos de malha fechada em $-1 \pm j$, -2 , -3 e -4 (polinômio $s^5 + 11s^4 + 46s^3 + 94s^2 + 100s + 48$), a rejeição de ruídos $w(t)$ e o rastreamento assintótico de $r(t)$.



8ª Questão: Determine um ganho de realimentação de estados $u = -Kx$ para o sistema abaixo de maneira a alocar os autovalores de $A - BK$ em -2 e -3

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ -2 & 8 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \end{bmatrix} u$$

9ª Questão: Considere o sistema abaixo

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

$$y = [1 \ 1 \ 1] x$$

- O sistema é estável no sentido de Lyapunov? Justifique.
- O sistema é assintoticamente estável? Justifique.
- O sistema é BIBO-estável? Justifique.