José Felipe Felix Rafael - 10333139

PME3380 - Modelagem de sist. Dinâmicos

1.

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -12 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

e p/ Y

$$Y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

a) Verificar a estabilidade do sistema

- Autovalores de A

$$\begin{bmatrix} 0-\lambda & 2 \\ -12 & -4-\lambda \end{bmatrix} = 0$$

$$\lambda^2 + 4\lambda + 24 = 0 \begin{cases} \rightarrow \lambda_1 = -4 - 4{,}47 i \\ \rightarrow \lambda_2 = -4 + 4{,}47 i \end{cases}$$

Temos que

1 - part real negativa e 2 Número imaginário conjugado

Sist estável

II) Vamos achar a função de transferência

$$G(s) = C(sI - A)^{-1}B + D$$

$$G(s) = \frac{2}{s^2 + 4s + 24}$$ ; mas o que dizer dos polos?

$P_1 = -2 - 4,47i$

$P_2 = 2 + 4,47i$ ; sendo assim, sist estável

III: O terceiro critério

$$\begin{array}{c|cc} s^2 & 1 & 24 \\ s^1 & 4 & 0 \\ s^0 & 24 & \end{array}$$

$\rightarrow$ como não tem troca de sinal, o sistema é estável

Scanned with CamScanner

b) $\omega_n = \sqrt{2^2+4{,}47^2}$. $k = \frac{\omega^2}{m} = 24\ N/m$

$\underline{\omega_n = 4{,}9}$

$\zeta = \frac{2}{\sqrt{24}} = \frac{\sqrt{6}}{6} = 0{,}41$

c) $\omega_d = \omega_n\sqrt{1-\zeta^2} = 4{,}9 \cdot \sqrt{1-0{,}41^2} = \underline{4{,}47\ rad/s}$

d) $G =$ :

Scanned with CamScanner

Ex 2

a) $Y_1 = G_1 (U_1 - G_3 Y_2)$

$$Y_1 = G_1 (U_1 - G_3 G_4 (U_2 - Y_1 G_2))$$

$$Y_1 - G_1 G_2 G_3 G_4 Y_1 = G_1 U_1 - G_1 G_3 G_4 U_2$$

$$Y_1 = \frac{G_1 (U_1 - G_3 G_4 U_2)}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4}$$

b) $$Y_2 = G_4 U_2 - G_1 G_2 G_4 U_1 + G_1 G_2 G_4 Y_2 G_3$$

$$Y_2 = \frac{G_4 (U_2 - G_1 G_2 U_1)}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4}$$

Scanned with CamScanner