

## Exercício 1.3

quarta-feira, 27 de outubro de 2021

20:36

- Ex. 1.3 1) · Vetor de estados:  $v = [y \ \dot{y}]^T$   
· Vetor de entradas:  $u = u(t)$   
· Vetor de saídas:  $z = y$

· Equação do movimento:  $m \ddot{y} = u(t)$

· Matrizes Jacobianas:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{m} \end{bmatrix}; \quad C = [1 \ 0];$$

$$D = 0$$

· Modelo em espaço de estados:

$$\begin{cases} \dot{v} = A \cdot v + B \cdot u \\ z = C \cdot v + D \cdot u \end{cases}$$

- 2) · Vetor de estados:  $x = [y \ z \ \dot{y} \ \dot{z}]^T$   
· Vetor de entradas:  $u = u(t)$   
· Vetor de saídas:  $y = [y \ z]^T$

· Equações do movimento:

$$\begin{cases} M \ddot{z} + b \dot{z} + k z = b \dot{y} + k y + u(t) \\ m \ddot{y} + b \dot{y} + k y = b \dot{z} + k z \end{cases}$$

· Matrices Jacobianas:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ -\frac{k}{M} & \frac{b}{M} & -\frac{b}{M} & \frac{k}{M} \\ \frac{k}{m} & -\frac{k}{m} & \frac{b}{m} & -\frac{b}{m} \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}; \quad D = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

· Modelo em espaço de estados:

$$\begin{cases} \dot{x} = A \cdot x + B \cdot u \\ y = C \cdot x + D \cdot u \end{cases}$$