

Série 2

Exercice 1

On considère les équations linéarisées d'un satellite au voisinage d'une orbite Circulaire parcourue à vitesse w constante:

$$\ddot{r} = 3w^2 r + 2w\dot{\theta} + u_r \quad (1)$$

$$\ddot{\theta} = -2w\dot{r} + u_\theta \quad (2)$$

Le satellite est commandé par deux moteurs. Le premier fournit une force radiale u_r et le second une force tangentielle u_θ . La sortie mesurée y est la position radiale r .

On demande:

1-Suite à un problème technique, vous devez couper un des deux moteurs. Lequel choisiriez vous ?

2-De montrer que si l'autre choix est fait, il existe une quantité conservée (intégrale première). Déduisez-en l'équation du mode non-commandable(controlable).

3-De déterminer si ce système observable lorsque la sortie mesurée est la position radiale r , si possible sans calculer le rang d'une matrice. Si non, quelle sortie utiliser?

4-De déterminer les conditions initiales qui ne peuvent être distinguées les unes des autres lorsque seuls y et $u(t)$ sont connus.

Exercice 2

Soit l'équation:

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 2\frac{dy(t)}{dt} - 3y(t) = \frac{du(t)}{dt} - u(t)$$

-Trouver le système (la forme matricielle) d'équation.

- Etudier la stabilité et l'observabilité et la controlabilité du système.

Exercice 3

Soit le système

$$\begin{cases} \dot{x} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -k & -1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ k \end{pmatrix} u \\ y = \begin{pmatrix} 1 & 0 \end{pmatrix} x \end{cases}$$

- Etudier la stabilité et l'observabilité du système.