

Examen Analyse et Commande des Systèmes linéaires**1 Exercice 1 : Représentation des systèmes linéaires**

On considère la fonction de transfert suivante :

$$G(s) = \begin{bmatrix} \frac{1}{s} & \frac{1}{s+1} \\ \frac{1}{(s+1)(s+2)} & \frac{s+1}{s+2} \\ \frac{1}{s(s+1)} & \frac{s+1}{s+2} \end{bmatrix}$$

1. Déterminez une représentation d'état commandable de $G(s)$.
2. Déterminez une représentation d'état observable de $G(s)$.
3. Déterminez une représentation d'état en utilisant la méthode de Guilbert. Cette représentation d'état est-elle minimale ?
4. Vérifiez cette dernière assertion en calculant la forme de Smith-Mac Millan.
5. La représentation d'état commandable (observable) est-elle observable (commandable) ?

2 Exercice 2 : Commande des systèmes linéaires

On considère un système modélisé par :

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} u(t)$$

1. En utilisant la méthode de Bass-Gura, déterminer un retour d'état permettant de placer les valeurs propres du système bouclé en $\{-1; -2; -3\}$.
2. En utilisant la forme compagne de commande, déterminer un retour d'état permettant de placer les valeurs propres du système bouclé en $\{-1; -2; -3\}$.

3 Exercice 3 : Questions de cours

1. Comment définit-on les modes d'un système défini par une fonction de transfert ?
2. Dans un modèle entrée-sortie temporel, comment définit-on l'ordre d'un système ? A quoi correspond-il ?