

TD N°2

Exercice 01

Soit le système numérique décrit par la représentation d'état suivante :

$$\begin{cases} x(k+1) = Ax(k) + Bu(k) \\ y(k) = Cx(k) \end{cases} \quad \text{Avec } A = \begin{bmatrix} 0.1 & 0 \\ 2 & 0.5 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 10 \\ 0 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix},$$

- Calculer les résidus en Z pour une réponse pile.

Exercice 02

Considérant le système linéaire suivant :

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} f_1(t) \\ f_2(t) \end{bmatrix} \\ y(t) = [1 \ 0] x(t) + f_3(t) \end{cases}$$

- 1- En imposant les deux pôles : $\lambda_1 = \lambda_2 = -5$, construire l'observateur de Luenberger correspondant
- 2- Déterminer la fonction de transfert de vecteur de résidu.

Exercice 03

Soit le système décrit par la représentation d'état suivante :

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + F_y f \end{cases} \quad \text{Avec } A = \begin{bmatrix} -10 & -1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 10 \\ 0 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, F_y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix},$$

Afin de synthétiser un observateur de Luenberger pour l'estimation de l'état de système, on demande :

- 1- Vérifier l'observabilité du système selon le critère de Kalman,
- 2- Déterminer le gain d'observateur sachons que le polynôme caractéristique associé à ce système est exprimé par : $(s + 20)^2$.
- 3- Déterminer la fonction de transfert de l'erreur d'estimation en sortie $e_y(s)$,
- 4- Déduire la table des signatures assassiner,
- 5- Exprimer la fonction de générateur des résidus, afin de localiser les défauts.

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t) + F_x f(t) + D_x d(t) \\ y(t) = Cx(t) + F_y f(t) \end{cases}$$

Exercice 04

Soit le système décrit par la représentation d'état suivante :

$$\begin{cases} \dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t) + D_x d(t) \\ y(t) = Cx(t) + F_y f(t) \end{cases} \text{ Avec } A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}, C = [1 \quad 0], F_y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix},$$

$$D_x = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Afin de synthétiser un observateur pour l'estimation de l'état de système, on demande :

- 1- Vérifier l'observabilité et la stabilité de ce système,
- 2- Déterminer le gain d'observateur sachons que le polynôme caractéristique associé à ce système est exprimé par : $s^2 + 16s + 100$.
- 3- Déterminer la fonction de transfert de l'erreur d'estimation en état $e_x(s)$, en suite déduire $e_x(s)$
- 4- Déduire la table des signatures assassiner,