
TNS - TD n°2

Causalité et stabilité

S4 / GEII / IUT Troyes - F. Morain-Nicolier / A. Delahaies

1. Déterminer si les SLIT causaux caractérisés par les fonctions de transfert

$$H_1(z) = \frac{(z + 1)}{(z - 0,3)(z - 2,75)}, \quad (1)$$

$$H_2(z) = \frac{(z + 4)(z + 0,25)}{(z + 0,5)(z^2 + 0,2z + 0,5)}. \quad (2)$$

sont stables ou non.

2. À l'aide du critère et du tableau de Jury, déterminer si les racines du polynôme suivant sont à l'intérieur du cercle unité ou non :

$$D(z) = 2z^4 + 3z^3 + 4z^2 + z + 1. \quad (3)$$

3. Déterminer à l'aide du critère de Jury si le SLIT causal suivant est stable :

$$H(z) = \frac{1}{5z^4 + 3z^3 + 6z^2 + z + 2}. \quad (4)$$

4. À l'aide du critère et du tableau de Jury, déterminer la plage de valeurs du paramètre c pour laquelle les racines du polynôme

$$D(z) = 2z^3 + z^2 + cz + 1 \quad (5)$$

sont toutes à l'intérieur du cercle unité.

5. Obtenir les conditions nécessaires et suffisantes pour que les racines du polynôme suivant soient à l'intérieur du cercle unité

$$D(z) = z^2 + a_1z + a_0. \quad (6)$$

6. Obtenir, si elle existe, la plage de valeurs de k pour laquelle la fonction de transfert causale suivante est stable

$$H(z) = \frac{z^2 + 5z + 4}{z^3 + 6z^2 + 2z + k}. \quad (7)$$

7. Déterminer si les fonctions de transfert suivantes caractérisent un SLIT causal stable ou non :

$$H_a(z) = \frac{z + 1}{z^2 + 0,2z + 0,4}, \quad H_b(z) = \frac{1 + 0,4z + 0,3z^2}{z^2 + 0,4z + 1}, \quad x \quad (8)$$

$$H_c(z) = \frac{z^2(z + 3)}{z^2 + 0,8z + 0,5}, \quad H_d(z) = \frac{z^{-1} + 1}{0,25z^{-2} + 0,4z^{-1} + 1}. \quad (9)$$