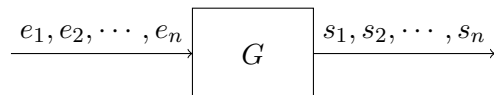


Automatique Echantillonnée - Travaux Dirigés

Exercice 1 : Calcul de la fonction de transfert en z d'un système

On considère le système suivant :



régi par l'équation aux différences suivante :

$$s_k = 0,5e_{k-1} - 0,6s_{k-1}$$

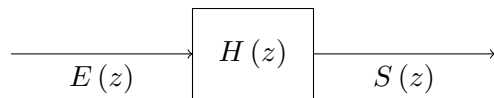
On met en entrée de ce système un échelon unitaire.

1. Représenter graphiquement le signal d'entrée $e(t)$, puis le signal échantillonné e^* , et en déduire les valeurs des échantillons e_0 à e_8 .
2. Calculer les 8 premiers échantillons de sortie et compléter la représentation graphique commencée à la question précédente.
3. Calculer la fonction de transfert en z de ce système :

$$G(z) = \frac{S(z)}{E(z)}$$

Exercice 2 : Calcul de la fonction de transfert en z d'un système

On considère le système suivant :



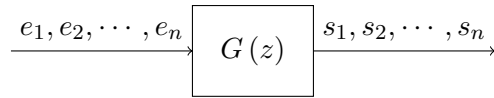
où

$$H(z) = \frac{0,3z}{(z-1)(z-0,7)}$$

1. Calculer l'équation aux différences
2. On applique en entrée du système une impulsion. Donner les valeurs de e_k pour k de 0 à 10.
3. Calculer les valeurs des 10 premiers échantillons de sortie.
4. Trace le signal s^* en sortie.

Exercice 3 : Gain d'un système échantillonné

On considère le système suivant :



où

$$s_k = 0,3e_{k-1} + 0,4e_k$$

1. Calculer la fonction de transfert en z du système.
2. On note f_e la fréquence d'échantillonnage. Calculer le gain $|G(jf)|$.
3. Tracer le gain sur l'intervalle $\left[0; \frac{f_e}{2}\right]$. Quel comportement fréquentiel ce système semble t'il avoir ?

Exercice 4 : Gain d'un système échantillonné (bis)

Même exercice que le précédent, avec le système régi par l'équation aux différences suivante :

$$s_k = e_{k-1} + e_{k+1}$$

Exercice 5 : Échantillonnage d'un système caractérisé dans l'espace de Laplace

On considère un système H , dont la fonction de transfert dans l'espace de la place est la suivante :

$$H(p) = \frac{2}{1+p}$$

1. Tracer précisément la réponse à un échelon unitaire du système H . Vous préciserez les points particuliers et asymptotes.
2. Tracer le diagramme de Bode en fréquence ($H(z)$) du système H . Vous préciserez les points particuliers et asymptotes.
3. (a) Calculer $H_1(z)$, l'équivalent en z de $H(p)$ au sens de la dérivation.
(b) Calculer $H_2(z)$, l'équivalent en z de $H(p)$ au sens de l'intégration.
(c) Calculer $H_3(z)$, l'équivalent en z de $H(p)$ en utilisant les tables d'équivalences données en cours.
4. On prend pour la suite de l'exercice $T_e = 0,5s$. Calculer f_e et la placer sur le diagramme de Bode tracé en question 2.
5. On excite le système H avec en entrée un échelon unitaire.
 - (a) En utilisant $H_1(z)$, calculer les 10 premiers échantillons du signal de sortie.
 - (b) En utilisant $H_2(z)$, calculer les 10 premiers échantillons du signal de sortie.
 - (c) En utilisant $H_3(z)$, calculer les 10 premiers échantillons du signal de sortie.
 - (d) Tracer les différentes réponses obtenues.
 - (e) Comparer les résultats obtenus à ceux de la question 1 et commenter.