
Série d'exercices 11

Problème 1: Puzzles transformée en z

Supposons que l'on nous donne les cinq faits suivants au sujet d'un signal à temps discret $x[n]$ avec une transformée en z rationnelle $X(z)$:

- i. $x[n]$ est réel et défini à droite
- ii. $X(z)$ a exactement deux pôles
- iii. $X(z)$ a exactement deux zéros à l'origine
- iv. $X(z)$ a un pôle à $z = \frac{1}{2}e^{j\frac{\pi}{2}}$
- v. $X(1) = \frac{8}{3}$

Déterminer $X(z)$ et préciser sa région de convergence.

Problème 2: Système LIT à temps discret

On sait au sujet d'un système LIT à temps discret avec entrée $x[n]$ et sortie $y[n]$ les relations suivantes:

- Si $x[n] = (\frac{3}{4})^n$ pour tout n , $y[n] = 2(\frac{3}{4})^n$ pour tout n .
- Si $x[n] = (\frac{1}{2})^n u[n]$ pour tout n , $y[n] = a(\frac{1}{4})^n u[n] + (\frac{1}{2})^n u[n]$ pour tout n ,

où a est une constante.

a) Déterminer la valeur de la constante a .

b) Déterminer la sortie $y[n]$ si l'entrée est $x[n] = 1$ pour tout n .

Problème 3: Équation aux différences

Un système LIT causal est décrit par l'équation aux différences suivante, où b est un nombre réel.

$$y[n] + (b+1)^2 y[n-1] + (2b^3 + b^2)y[n-2] = x[n].$$

a) Trouver la fonction de transfert $H(z)$ et la plage de b de telle sorte que le système soit stable.

b) Fournir un diagramme de système de cette équation en utilisant uniquement des retards, des "gains" (c'est-à-dire en multipliant le signal par une constante) et des sommateurs de signal.