

Traitement du signal
TP n°4 : Analyse de filtres

Compte rendu

NOM : ABOULMAJID

Prénom : Alaeddine

Les courbes seront présentées à l'enseignant, lors de la séance de TP, et validées à cette occasion.

Les éventuelles copies d'écran jointes doivent comporter le nom de l'élève et la référence de la question associée. Elles doivent obligatoirement être commentées; les courbes qui ne sont pas assorties d'un commentaire précisant ce que l'élève veut démontrer en les présentant, seront considérées comme une absence de discernement et de connaissances de la part de l'élève.

Préparation : lire intégralement le sujet et reprendre les développements théoriques, et répondre aux questions ci-dessous.

1) Filtre du premier ordre purement récuratif

a) Déterminer la condition sur a pour avoir un filtre stable.

Pour qu'un filtre soit stable, il faut que les pôles soient à l'intérieur du disque unité.

b) Représenter rapidement $|H(f)|$ pour différentes valeurs de a . En déduire la nature du filtre en fonction de a .

Cas 1 : $0 < a < 1$

Nous avons $H(0) = \frac{1}{1+a}$; $H(\frac{f}{2}) = \frac{1}{1+a}$

$H(0) > H(\frac{f}{2})$, donc on a un filtre passe bas

Cas 2 : $-1 < a < 0$

$H(0) < H(\frac{f}{2})$, donc on a un filtre passe-Haut

II. Filtre du premier ordre

Commentaires :

$$= a = 0,5$$

* J'ai pris trois valeurs différentes de b

$\cos 1 \Rightarrow b = 0,4 \rightarrow$ filtre passe bas

$\cos 2 \Rightarrow b = 1,5 \rightarrow$ filtre passe haut

3^{ème}
 $\cos \Rightarrow b = 2,5 \Rightarrow$ filtre passe bas

III. Filtre du second ordre

Passe bas, modifications en fonction de « r » : $\delta_0 = 0$

~~On~~ prends deux différentes de r ;

pour $r = 0,1$ les temps des réponses impulsionnelles sont faibles tandis que pour $r = 0,8$, on observe une atténuation avec une bande

Passe haut – commentaires : passant pas les large

On observe qu'il existe des oscillations au niveau des réponses impulsionnelles et sinusoïdales

f_0 intermédiaire - Modifications de la bande passante :

On détermine le type du filtre en fonction de la valeur de f_0

$f_0 = 0,2$ « r » variable – commentaires :

- On remarque que la bande passante dépend directement de la variable r

Quand $r \nearrow \Rightarrow$ On observe des oscillations

Largeur de bande pour « r » proche de 1 :

Quand $r \nearrow$ la largeur de bande \searrow

c) Vérifier ces calculs en traçant le pôle de la fonction de transfert.

$H(s)$ Cas 1: $0 < a < 1$ *passer bas*

$\cos 2: -1 < 0$

passer haut

2) Filtre du premier ordre

Déterminer la condition sur a pour avoir un filtre stable.

Pour qu'un filtre soit stable, il faut que: $|a| < 1$

3) Filtre du second ordre

Indiquer les conditions de stabilité

- Les pôles doivent être à l'intérieur du cercle unité; $p_1 = r \cdot e^{2j\theta_0}$ et $p_2 = r \cdot e^{-2j\theta_0}$

I. Filtre du premier ordre purement récursif

Commentaires sur la conception du programme

- Il faut coder l'équation de récurrence pour qu'on puisse calculer les réponses indicielle et impulsionnelle.
- On construit un vecteur qui utilise la fonction "zeros", qui remplit ce vecteur avec des zéros.
- On utilise la boucle "for" pour un filtre purement récursif.

Passer-bas - commentaires :

pour $0 < a < 1$, nous avons un filtre passer bas

- On remarque bien qu'il laisse passer que les basses fréquences
- Nous avons la bonne représentation de la phase pour les basses fréquences

Passer-haut - commentaires :

pour $a < -1$, nous avons un filtre passer haut

- On remarque que le filtre laisse passer que les hautes fréquences
- Pour les hautes fréquences, nous avons la bonne représentation de la phase

Filtre instable - commentaires :

Le filtre est instable car sur Matlab quand on exécute le programme pour $a > 1$, on remarque très bien que les deux réponses sont enverges ∞

IV. Application : détection de 0 et de 1 en modulation FSK

Signal transmis initialement avec *signal.mat*

- on observe bien le signal
- on ~~est~~ observe $f_1 = 20 \text{ KHz}$ et $f_2 = 40 \text{ KHz}$
si f_1 et f_2 sont les composantes du signal

Effets du filtre avec *signal.mat* :

On remarque que le signal est bien filtré autour de 20 KHz

Signal transmis initialement avec *signal2.mat* et effets du filtre avec *signal2.mat* :

On observe bien les deux composantes du signal
 $f_1 = 40 \text{ KHz}$ et $f_2 = 30 \text{ KHz}$

Réponse du filtre en fonction de « r » :

On prend une valeur très proche de 1 pour que le filtre soit sélectif. Et on voit la démodulation quand $r \neq 1$, qui est d'ailleurs l'objectif de cette partie du TP

Espace libre pour consigner les méthodes et connaissances acquises, etc.