

Master Système de Télécommunications
TP traitement de signal numérique

TP N° 4 : Filtrage numérique

Objectif :

Le but de ce TP, qui est une suite du TP précédent, est de maîtriser encore plus les filtres numériques à savoir les filtres RIF et RII. De même il s'agit de les comparer.

Travail à réaliser :

Partie 1

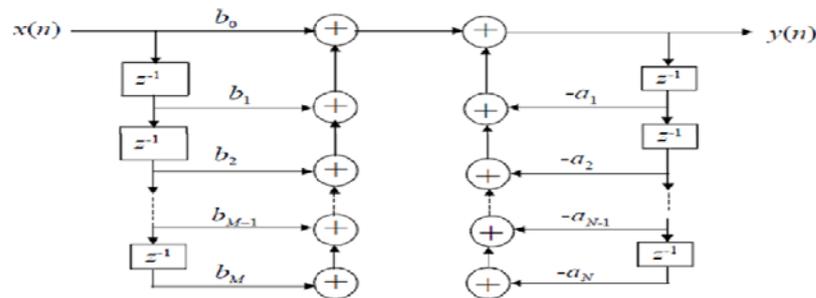
Pour chacune des fonctions de transfert $H(z)$ suivantes

$$0.5(1 - z^{-1}), 0.5(1 + z^{-1}), 0.5(1 - z^{-2}), \frac{z^{-1}}{1-0.5z^{-1}}$$

Déterminez et tracez les caractéristiques suivantes du filtre associé

- réponse impulsionnelle h ($N=32$) (filter(b,a,d))
- réponse fréquentielle H
- zéros et pôles (zplane(b,a))
- le retard de groupe en fonction de la fréquence (grpdelay(h))
- Pour chaque filtre, indiquez de quel type de filtre s'agit-il (d'après la forme de la réponse en fréquences) et donner les valeurs des fréquences de coupure)

Partie 2



1. Déterminer l'équation de récurrence du filtre numérique possédant la structure ci-dessus
2. S'agit-il d'un filtre numérique de type RII ou RIF ?
3. On prendra tous les coefficients a_k nuls, et $b_0=b_1=b_2=1/3$ donner l'équation de récurrence.
4. Donnez sa réponse fréquentielle H
5. zéros et pôles (zplane(b,a))
6. Quelle est la nature de ce filtre, est- il stable ?
7. on prendra tous les coefficients $a_0=a_1=a_2=1/3$ tout en gardant les coefficients b_0, b_1, b_2 refaire le travail.

Partie 3

1. Charger un signal audio et bruité le (avec l'instruction rand) avec différentes amplitudes du bruit (on doit obtenir au moins trois signaux bruités. C'est-à-dire un premier signal peu bruité, un second moyennement bruité et un troisième fortement bruité). Ecoutez les et comparer les sons par rapport à l'original (sans bruit).
2. Tracer les trois signaux bruités obtenus ainsi que leurs spectres (les modules des fft). Que pouvez-vous conclure en les comparant au signal original?
3. Filtrer ces trois signaux à l'aide du premier filtre (de la partie 2), écoutez les, affichez leurs spectres. Que pouvez-vous conclure en les comparant au signal original?
4. Refaire le même travail avec le deuxième filtre.
5. Comparer les résultats obtenus.
6. Que peut-on conclure ?