

Arnaud Capitan

Compte rendu du TP1 de SI101, 08/03/2024

Question 1 :

Complexité du calcul réalisé :

On a  $N = \text{pos\_echo}$  opérations pour la convolution par terme du fichier son

Et la convolution est réalisée  $N_t$  fois,  $N_t = F_e \cdot \text{Durée du son}$

On a donc au total une complexité en  $O(N.N_t)$ , qui dépend de  $t_1$

Il n'est toutefois pas nécessaire de réaliser toutes les opérations de convolution, les termes de  $h$  étant tous nuls sauf  $h[0]$  et  $h[-1]$

On aurait donc  $O(N_t)$  qui ne dépend plus de  $t_1$

Question 2 :

La première fréquence est  $f_1 = 44100 \cdot 0.01 = 441 \text{ Hz}$

La deuxième fréquence est  $f_2 = 22050 \cdot 0.01 = 220.5 \text{ Hz}$

Question 4 :

La fréquence réduite de l'onde parasite est  $u = f_0/F_e = 1261/44100 = 0.029$

Question 5 :

La Transformée de Fourier sur  $Z$  du filtrage est :

$$Y(z) = 1 - \text{conj}(z_0).z^{(-1)} - z_0.z^{(-1)} + .z^{(-2)}$$

Question 6 :

Signal toujours parasité, et très atténué

Question 7 :

La Transformée de Fourier sur  $Z$  du filtrage est :

$$Y(z) = (1 - z_0.z^{(-1)}) / (1 - \rho.z_0.z^{(-1)}) \cdot (1 - \text{conj}(z_0).z^{(-1)}) / (1 - \rho.\text{conj}(z_0).z^{(-1)})$$

Le signal obtenu après filtrage est beaucoup plus clair

Question 8 :

Pour rejette1:

Les zéros de la fonction sont  $z_0$  et  $\text{conj}(z_0)$ , pas de pôles

Pour rejette2 :

Les zéros sont  $z_0$  et  $\text{conj}(z_0)$

Et les pôles  $\rho.\text{conj}(z_0)$  et  $\rho.\text{conj}(z_0)$

Avec  $z_0 = \exp(2.i.\pi.f_0/F_e) = \exp(2.i.\pi.0.03)$

La fonction  $\text{rejette}_2$  est plus sélective, le rendu est donc plus clair et mieux filtré

Question 9 :

$\rho$  doit être strictement inférieur à 1 car sinon la transformée sur  $Z$  de Fourier contient un pôle de module strictement supérieur à 1, le système est alors instable.

Question 10 :

Pour  $\rho$  trop proche de 1, la sélection du filtre ne peut pas traiter les fréquences proches de la fréquence cible différentes de celle-ci.