

TS217 TP

Communications numériques multi-porteuses

Les système OFDM

Maxime PETERLIN - maxime.peterlin@enseirb-matmeca.fr
Gabriel VERMEULEN - gabriel@vermeulen.email

ENSEIRB-MATMECA, Bordeaux

27 mars 2015

Contents

1	Etude de l'image	2
1.1	Représentation de l'image monument.bmp	2
1.2	Représentation fréquentielle de l'image monument.bmp	2
2	Creation d'un filtre "coupe-bande" de type gaussien	2
2.1	Creation d'un filtre "passe-bas" de type gaussien	2
2.2	Modulation du filtre "passe-bas" par un signal sinusoïdal	2
2.3	Tranformation du filtre en un filtre "coupe-bande"	3
3	Filtrage de l'image	3
3.1	Représentation de l'image après filtrage	3
3.2	Représentation fréquentielle de l'image après filtrage	3

1 Etude de l'image

1.1 Représentation de l'image monument.bmp

L'affichage de l'image monument.bmp permet d'observer le bruit à l'oeil nu.

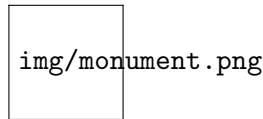


Figure 1: monument.bmp

1.2 Représentation fréquentielle de l'image monument.bmp

On affiche l'image dans le domaine fréquentiel grâce à une FFT sur deux dimensions.

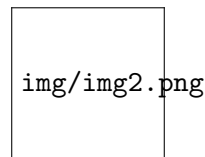


Figure 2: Représentation fréquentielle

On remarque que le bruit se présente sous la forme d'un dirac localisé aux coordonnées $x = 0.0992$ et $y = -0.3996$. L'objectif est de le filtrer.

2 Creation d'un filtre "coupe-bande" de type gaussien

2.1 Creation d'un filtre "passe-bas" de type gaussien

Dans un premier temps, on génère un filtre "passe-bas" défini par une fonction gaussienne 2D centrée et isotrope dont l'expression est :

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2}\right)$$

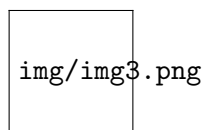


Figure 3: Représentation spatiale (gauche) et fréquentielle (droite) du filtre

Le filtre a été dimensionné pour obtenir les meilleures performances lors du filtrage du bruit de l'image monument.bmp. Ainsi, le nombre de points du filtre a été défini à $201 * 201$ et σ à 10.

2.2 Modulation du filtre "passe-bas" par un signal sinusoïdal

On module ensuite le filtre précédemment obtenue par un signal sinusoïdal afin de le centrer sur la fréquence parasite et de le transformer en un filtre "passe-bande".

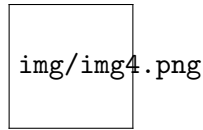


Figure 4: Représentation spatiale (gauche) et fréquentielle (droite) du filtre

2.3 Transformation du filtre en un filtre "coupe-bande"

Afin d'obtenir un filtre "coupe-bande", permettant de filtrer le bruit de l'image, on crée un dirac dont on soustrait l'expression du filtre précédent. On obtient ainsi un filtre "coupe-bande".

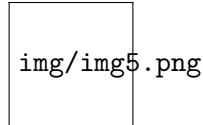


Figure 5: Représentation spatiale (gauche) et fréquentielle (droite) du filtre

3 Filtrage de l'image

3.1 Représentation de l'image après filtrage

Après application du filtre précédent, on peut remarquer que le bruit est en très grande partie éliminé. Seuls quelques résidus sont visibles à la périphérie de l'image.

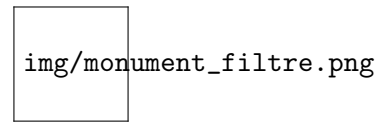


Figure 6: Représentation de l'image filtrée

3.2 Représentation fréquentielle de l'image après filtrage

Enfin, en représentant l'image filtrée dans le domaine fréquentiel, on remarque que le dirac n'est presque plus visible, mettant ainsi en évidence l'efficacité du filtre.

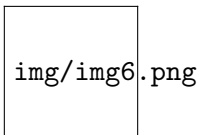


Figure 7: Représentation fréquentielle de l'image filtrée