

TP N° : 06 Filtrage Fréquentiel en Traitement d'Images

Objectifs :

1. Comprendre la transformée de Fourier 2D appliquée aux images.
2. Visualiser les spectres de magnitude et de phase d'une image.
3. Appliquer des filtres fréquentiels (passe-bas, passe-haut et Notch) pour améliorer ou analyser une image.

Étapes du TP :

1. **Chargement de l'image et visualisation**
Charger une image en niveaux de gris et afficher ses caractéristiques. Utiliser une image comme `cameraman.tif` et une image contenant du bruit périodique comme `image_bruitee_Periodique.jpg`.
2. **Calcul et visualisation du spectre**
 - Calculer la transformée de Fourier 2D de l'image (`fft2`) et la centrer (`fftshift`).
 - Afficher la magnitude et la phase.
3. **Filtrage passe-bas**
 - Créer un masque passe-bas idéal et appliquer ce filtre.
 - Afficher le filtre
 - Observer les effets sur l'image reconstruite.
4. **Filtrage passe-haut**
 - Créer un masque passe-haut idéal et appliquer ce filtre.
 - Afficher le filtre
 - Observer les effets sur l'image reconstruite.
5. **Filtrage Notch**
 - Identifier les points lumineux correspondant au bruit périodique dans l'image `image_bruitee_Periodique.jpg`.
 - Créer un filtre Notch pour supprimer le bruit.
 - Afficher le filtre
 - Appliquer le filtre et comparer les résultats.
6. **Observation du Ringing Effect**
 - Répéter les filtrages avec des masques non-idéaux (Gaussian) pour réduire cet effet.

Fonction Utiles

- **`p.fft.fft2()`**
Calcul de la transformée de Fourier 2D.
 - Exemple : `F = np.fft.fft2(image)`
- **`np.fft.fftshift()`**
Déplace les basses fréquences au centre du spectre de Fourier.
 - Exemple : `Fshift = np.fft.fftshift(F)`
- **`np.fft.ifftshift()`**
Repositionne les fréquences pour l'inverse de Fourier.
 - Exemple : `F = np.fft.ifftshift(Fshift)`

- `np.fft.ifft2()`

Transformée de Fourier inverse pour reconstruire l'image.

- Exemple : `image_reconstructed = np.fft.ifft2(F)`