

Traitement des images

TP Nu 3

1. Manipulation d'histogramme

L'histogramme est un outil qui vous permet d'ajuster la dynamique d'une image ou en d'autres termes la distribution des niveaux de gris. En Matlab, pour calculer et visualiser l'histogramme d'une image en niveaux de gris, nous utilisons la commande « *imhist (Img,n)* ». *n est le nombre de niveaux de gris souhaités dans l'image de sortie*

- Chargez et visualisez deux images avec leur histogramme sur la même figure ?
- Visualisez l'histogramme des images en question en changeant la valeur de $n=64$ puis $n=32$. Qu'est-ce que vous constatez ?
- Afficher les trois images du répertoire Matlab « *pout.tif* », « *tire.tif* » et « *eight.tif* » et manipulez leurs histogrammes sur la même figure ?
- Utilisez la fonction « *histeq()* » pour effectuer l'égalisation de l'histogramme du trois images précédents. Comparez les résultats trouvés ? Qu'est-ce que vous remarquez ?
- Quel est l'effet de l'égalisation de l'histogramme sur les images de faible contraste ?
- Qu'affiche-t-il le programme suivant :

```
-----
img1=imread('tire.tif');
img2=imadjust(img1,[],[],0.25);
figure;
subplot(211);
imshow(img1);
subplot(212);
imshow(img2);
-----
```

- Quelles sont-ils les valeurs maximales et minimales de l'image originale et de l'image ajustée ?

```
-----
val_vecteur_min = min(V);           % Valeur minimale du vecteur V
val_vecteur_max = max(V);           % Valeur maximale du vecteur V
val_matrix_min = min(min(M));       % Valeur minimale de la matrice M
val_matrix_max = max(max(M));       % Valeur maximale de la matrice M
-----
```

- Elaborer un traitement qui manipule l'histogramme d'une image avec $N=8$ pics (Pas de quantification). Visualiser le résultat trouvé ?
- Proposez un traitement qui affiche l'histogrammes d'une image couleur ?

2. Filtrage des images

En Matlab pour réaliser un filtre linéaire on utilise la fonction « *imfilter(image , le masque, la forme)* »

2.1. Filtrage linéaire

- Chargez deux images de votre choix puis les visualiser sur une figure en niveaux de gris?
- Appliquer sur ces deux images les masques uniformes et non-uniformes suivant :

$$M1 = \frac{1}{9} \times \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}; M2 = \frac{1}{10} \times \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}; M3 = \frac{1}{5} \times \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}; M4 = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

Visualisez les images originales et les images filtrées sur la même figure. Commentez les résultats?

- c) Que sera-t-il l'influence d'augmentation de la taille du masque moyennneur sur l'image résultat ? Essayer d'appliquer les masques 7x7, 15x15 ?
- d) Filtrez les images en question en utilisant les trois masques L1, L2 et L3 du filtre Laplacien suivants puis les visualiser sur la même figure (cas A=0) :

$$L1 = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & A+4 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}; L2 = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & A+8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}; L3 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -3 & 1 & 1 \\ 1 & -3 & A-8 & -3 & 1 \\ 1 & 1 & -3 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

- e) Comparez les résultats trouvés ? Refaire la question avec A=3.

Commentez les résultats trouvés ?

- f) Appliquer sur les mêmes images le filtre gaussien en utilisant les masques 3x3 et 7x7 avec l'écart type $\sigma=1$ et 2 respectivement.

Comment pouvez-vous modifier la quantité de flou résultant du filtre ?

- g) Que représente le code suivant :

```
-----
a=fspecial('gaussian',9,1.5);
figure;bar3(a,'g');
title('---');
-----
```

- h) Soit H_b , H_p et H_c respectivement les masque du filtre binomial, filtre pyramidal et filtre conique :

$$H_b = \frac{1}{256} \times \begin{bmatrix} 1 & 4 & 6 & 4 & 1 \\ 4 & 16 & 24 & 16 & 4 \\ 6 & 24 & 36 & 24 & 6 \\ 4 & 16 & 24 & 16 & 4 \\ 1 & 4 & 6 & 4 & 1 \end{bmatrix}; H_p = \frac{1}{81} \times \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 6 & 4 & 2 \\ 3 & 6 & 9 & 6 & 3 \\ 2 & 4 & 6 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}; H_c = \frac{1}{25} \times \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 5 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Appliquez ces filtres sur les images étudiées ?

- i) Sur la même figure présenter les images filtrées. Qu'est-ce que vous remarquez ?
- j) Enregistrer les images résultats de chaque filtre dans un fichier en format JPG ?

2.2. Filtrage non-linéaire

Il existe plusieurs filtres non linéaires utilisés pour réduire des bruits spécifiques. Il s'agit de remplacer la valeur de chaque pixel à partir des valeurs des pixels voisins.

```
-----
%Filtrage non-linéaire
Image = medfilt2(Img,[3 3]);% filtre médian 3x3
-----
```

- Reprenez les mêmes images originales étudiées (Partie 2.1)
- Lissez ces images en utilisant un filtre médian de taille 3x3, 5x5 puis de taille 7x7.
- Appliquer le filtre de Nagao avec les 9 domaines sur une fenêtre 5X5images précédentes. Visualisez les images avec leurs histogrammes ? Commentez les résultats trouvés ?
- Visualisez les histogrammes des images filtrée avec les images originales ?

3. Bruit dans les images

Pour ajouter du bruit à une image sous Matlab on utilise la commande *imnoise ()* :

```
-----
%%
Image =imnoise(Img,type)% type: type de bruit utilisé(ex:'gaussian','salt & pepper')
Image = imnoise(Img,type,parameters) % paramètre c'une valeur normalisée entre 0 et 1
%Exemple
Image = imnoise(Img, 'gaussian',m,v)% Exemple:bruit 'gaussian'
Image = imnoise(Img, 'salt & pepper', d) % Exemple : bruit 'salt & pepper'
%Chercher les autres types de bruits en utilisant Matlab help
-----
```

- Ouvrir une image puis la stocker dans une matrix *Img1*.
- Appliquer sur l'image *Img1* le bruit *Blanc Gaussien* avec $\sigma^2 = 0.01$ et la stocker dans *Img2*. Affichez sur la même figure l'image originale et l'image bruité ? Commentez les résultats trouvés en faisant varier σ^2 ?
- Appliquer sur l'image *Img1* le bruit *Poivre et Sel* avec un pourcentage $p = 0.05$ (5 % de pixels modifiées) et la stocker dans *Img3*. Affichez sur la même figure l'image originale et l'image bruité ? Commentez les résultats trouvés en faisant varier p ?
- Présenter la valeur d'un pixel (Exemple coordonnées (15,78)) et la matrice 15x15 de son voisinage de même pixel dans les images *Img1*, *Img2* et *Img3*.
- Visualisez les images *Img1*, *Img2* et *img3* sur la même figure ? Quel-est l'effet du deux dégradations utilisées sur les images originelles ?

4. Application

L'objectif de cette application et de tester l'efficacité du filtre étudié précédemment sur les images bruitées.

- Reprenez les images dégradés *Img2* et *Img3* dégradés respectivement avec le bruit Gaussien et le bruit Sel et poivre.
- Appliquez respectivement sur ces images :
 - Un filtre moyennneur

- b. Un filtre Gaussien
- c. Un filtre Laplacian
- d. Un filtre médian

Remarque : Les paramètres et les tailles des noyaux de chaque filtre à choisir en fonction de votre expérience du partie 2 précédente !

- 3. Visualiser les images ?
Commenter les résultats ?
- 4. Selon les résultats trouvés qui il est le meilleur filtre à adopter pour traiter ce type des images ?
- 5. Parfois on rencontre le problème de lissage des pixels situés au bord de l'image ce qui est connu par l'effet de bord. Plus précisément un pixel situé sur le bord de l'image n'a pas de voisinage en dehors de l'image. Proposez des méthodes pour traiter cet effet ?