

Examen Traitement d'images L3 Xidian

Exercice 1 Histogrammes

On donne l'histogramme d'une image sur 8 niveaux de gris :

I	p		p'	lq	p''
0	0,1				
1	0,1				
2	0,1				
3	0,4				
4	0,3				
5	0				
6	0				
7	0				

1. Réaliser une **égalisation** sur **4** niveaux de gris de l'image de départ: donner le nouvel histogramme p' .
2. Réaliser une **re-quantification linéaire** des niveaux de gris de cette image sur 4 niveaux (regroupement deux à deux, $lq=0..3$), donner le nouvel histogramme p'' .
3. Pouvez-vous en tirer une conclusion ?

Exercice 2 Filtrage

Soit le filtre $h = \frac{1}{16} * \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$, I l'image initiale et $I' = I * h$ l'image obtenue après convolution de I par h .

1. Montrer qu'il est possible de trouver deux filtres 1D $h_y = h'_x = \frac{1}{4} (1 \quad 2 \quad 1)$:

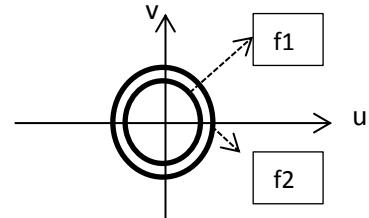
h_x filtrant suivant les lignes et h_y filtrant suivant les colonnes tel que $I' = I * h = I * h_x * h_y$

2. Donner alors la réponse fréquentielle du filtre h : $H(u,v)$

Exercice 3 pratique FFT et filtre fréquentiel

- On désire différentier deux fréquences circulaires $f_1=0.225$ et $f_2=0.23$ (distance par rapport au centre la fréquence nulle), c'est-à-dire implémenter un filtre laissant passer f_1 mais coupant f_2 . Si le filtre est défini dans le domaine fréquentiel et que la fft de l'image est réalisée sur le même nombre de point que l'image.

a. Quel doit être le pas en fréquence minimum?



b. En déduire la taille minimum de l'image ?

- On donne le code pour définir un filtre fréquentiel passe-bas :

```
function H=filtreidealfreq(fc, taille)
H=zeros(taille);

k=; % question a)
l=;
[u,v]=meshgrid(k,l);
H(find(sqrt(u.*u+v.*v)<fc))=1;
end
```

- a) k et l sont les vecteurs qui vont définir les points de fréquence u et v de la fft. Donnez le code matlab pour définir le vecteur k puis le vecteur l. (remplir les deux lignes surlignées au-dessus)

help meshgrid :

`[X, Y] = meshgrid(xgv, ygv)` replicates the grid vectors `xgv` and `ygv` to produce a full grid. This grid is represented by the output coordinate arrays `X` and `Y`. The output coordinate arrays `X` and `Y` contain copies of the grid vectors `xgv` and `ygv` respectively. The sizes of the output arrays are determined by the length of the grid vectors. For grid vectors `xgv` and `ygv` of length `M` and `N` respectively, `X` and `Y` will have `N` rows and `M` columns.

```
Exemple : [X, Y] = meshgrid(-2:.2:2, -2:.2:2);
Z = X .* exp(-X.^2 - Y.^2);
surf(X, Y, Z)
```

- b) Ecrire le programme principal qui appliquera ce filtre pour filtrer passe-bas une image initiale telle que $f \leq 0.225$ passe et $f > 0.23$ coupée

Y-a-t-il des précautions à prendre ? Si oui en tenir compte dans le programme principal.

Exercice4 Morphologie pratique

On donne le code matlab qui fabrique l'image binaire présentée ci-contre :

```
%Créer une image
clear all;
close all;

s=[300,300]; %taille de l'image

I1=zeros(s);
I2=zeros(s);
I3=zeros(s);

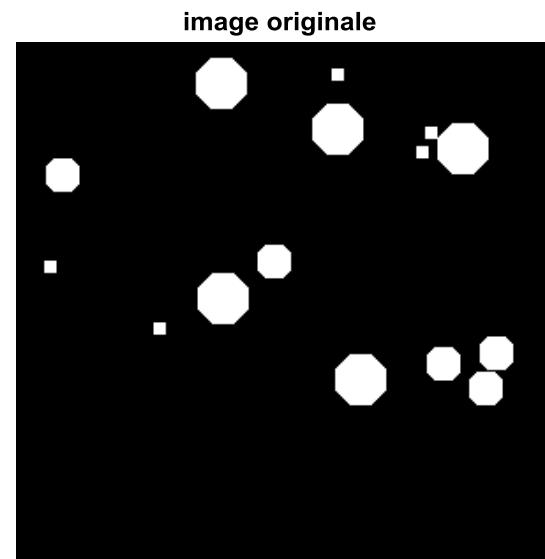
Nbr=15;
%definir la position aléatoire des
différents objets (position (x,y) du centre
de chaque objet)
a = 20;
b = s(1)-20;
x = int16((b-a).*rand(Nbr,1) + a);
y = int16((b-a).*rand(Nbr,1) + a);

for i=1:5
    I1(x(i),y(i))=1;
end

r=10;
figure, imshow(I1);
se= strel('disk',r,4);
I1=imdilate(I1,se);

for i=5:10
    I2(x(i),y(i))=1;
end
r=7;
figure, imshow(I1);
se= strel('square',r);
I2=imdilate(I2,se);

for i=11:15
    I3(x(i),y(i))=1;
end
```



```

end
r=15;
se= strel('disk',r,4);
I3=imdilate(I3,se);
I3=I3|I2|I1; % Un "ou" logique entre les 3 images I1, I2, et I3
figure, imshow(I3,[]);title('image originale');

```

Comprendre le code

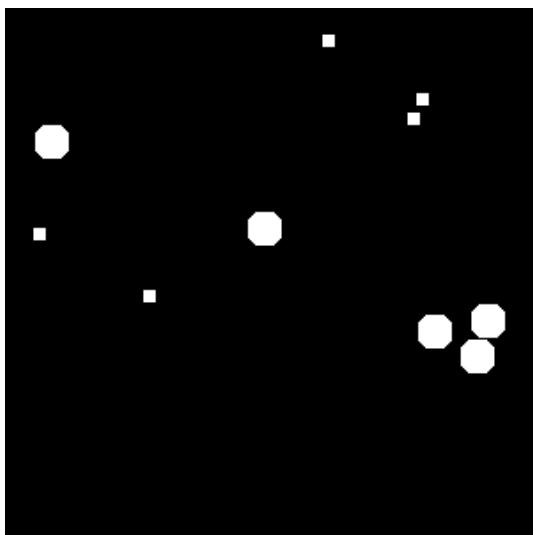
1. On donne le “help” des deux fonctions strel utilisées :

- SE = strel('square',W) creates a square structuring element whose width is W pixels.
W must be a nonnegative integer scalar.
- SE = strel('disk',R,N) creates a flat disk-shaped structuring element with the specified radius, R. R must be a nonnegative integer. N must be 0, 4, 6, or 8. When N is greater than 0, the disk-shaped structuring element is approximated by a sequence of N (or sometimes N+2)periodic-line structuring elements. N can be omitted, in which case its default value is 4.
- Rappel : les opérations de base de morphologie en matlab se font avec les fonctions imerode, imdilate, imopen, imclose, imbothat, imtophat, elles font référence aux fonctions morphologiques du même nom.
- **Quelles sont les 3 tailles et formes des objets blancs présentés sur l'image initiale ?**

- **Ecrire le résultat de se= strel ('square',7)**

2. Algorithme pour extraire des objets

- **Ecrire l'algorithme pour extraire les objets des deux plus petites tailles, donnés par le résultat suivant :**



- Ecrire l'algorithme qui donnerait uniquement les 5 gros objets de l'image originale.