

**TD3 : Prétraitements**

*Filtrage linéaire, filtre Médian, Morphologie Mathématique*

**Exercice n°1 : Filtre Médian**

Soient une image en niveaux de gris I et sa matrice associée.

		255	255	255	255	255	255	255	255	255		
		255	255	255	255	255	255	255	255	255		
i1	-----	<del>255</del>	<del>255</del>	<del>255</del>	<del>255</del>	<del>0</del>	<del>2</del>	<del>255</del>	<del>255</del>	<del>0</del>	<del>255</del>	-----
		255	255	255	0	0	0	0	255	255	255	
		255	255	0	2	0	1	0	0	255	255	
		255	255	0	0	0	0	2	0	255	255	
i2	-----	<del>255</del>	<del>255</del>	<del>0</del>	<del>255</del>	<del>0</del>	<del>2</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>255</del>	<del>255</del>	-----
		255	255	0	1	0	2	0	0	255	255	
		255	255	0	0	2	0	1	1	255	255	
		255	255	0	2	0	2	0	0	255	255	
		255	255	0	1	0	0	1	0	255	255	
		255	255	255	0	2	1	0	255	255	255	
		255	255	255	255	0	1	255	255	255	255	
		255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	
		255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	

- 1- Appliquez aux lignes i1 et i2 de l'image I un filtre médian 3\*3, en supposant que les pixels du bord, ne pouvant être traités, gardent leur valeur initiale. Que dire de ce traitement ?

**Exercice n°2: Morphologie Mathématique**

On considère l'image de l'annexe1, elle contient un objet X noyé dans du bruit. La connaissance qu'on a de cet objet est qu'il a la forme d'un losange dont la particularité est d'être carré. Dans cette image binaire, ce carré devrait être uniformément composé de pixels blancs.

On a seulement noté, pour la clarté du dessin, les 0 et les 1 qui posaient éventuellement des problèmes dans ce contexte.

- 1- Donner le résultat de l'application d'une fermeture morphologique avec l'élément structurant  $B_0$ ;
- 2- Même question pour une dilatation morphologique avec l'élément  $B_1$  et une érosion avec  $B_2$ ;
- 3- Calculer le gradient morphologique de l'image avec  $B_3$ .
- 4- Réaliser les deux premières étapes de la squelettisation avec  $B_3$ .
- 5- Quelle suite de traitements permettrait d'éliminer tous les défauts et d'obtenir un losange « parfait » ?

$$\begin{array}{cccc}
 B_0 = \begin{array}{ccc} & 1 & \\ 1 & \underline{1} & 1 \\ & 1 & \end{array} & 
 B_1 = \begin{array}{ccc} & 1 & \\ \underline{1} & & \\ & 1 & \end{array} & 
 B_2 = \begin{array}{ccc} & 1 & \\ \underline{1} & & \\ & 1 & \end{array} & 
 B_3 = \begin{array}{ccc} & 1 & \\ \underline{1} & 1 & 1 \\ & 1 & \end{array}
 \end{array}$$

**Exercice 3: Morphologie en niveau de gris**

Soit I une image en niveaux de gris, représentée par la matrice suivante. On va considérer un élément structurant S rectangulaire de taille 1\*3 dont l'élément central est le centre du rectangle.

10	10	10	10	10
10	30	30	30	10
10	30	50	30	10
10	30	30	30	10
10	10	10	10	10

- 1- Donnez la matrice résultant d'une érosion de l'image I par l'élément structurant S.
- 2- Donnez la matrice résultant d'une dilatation de l'image I par l'élément structurant S.

### TD3 : Prétraitements

*Filtrage linéaire, filtre Médian, Morphologie Mathématique*

#### Exercice 4: Filtre Médian

- 1- Charger l'image **lena.tif**, la bruite par un bruit de type « poivre et sel » l'image d'origine avec la fonction **imnoise(I, 'salt&pepper', 0.1)**. Lisser l'image bruitée avec un filtre moyenneur par convolution. Visualiser avec **imshow**.
- 2- Ecrire une fonction **Median** qui réalise un filtre Médian d'une image avec un élément structurant en 8-voisinage de taille 1, l'appliquer sur l'image bruitée. Comparer avec le résultat précédent.

#### Exercice 5: Erosion - Dilatation

- 1- Ecrire une fonction **Dilat**, qui effectue la dilatation d'une image binaire par un élément structurant de taille 1 défini en 8-voisinage.
- 2- Charger l'image **Morpho.tif** et appliquer cinq dilatations dessus. Que conclure ?
- 3- Réaliser la même opération pour la fonction **érosion**.

#### Exercice 6: Ouverture - Fermeture

- 1- Ecrire une fonction **Fermet** qui effectue la fermeture morphologique. Tester sur l'image **Morpho.tif**.
- 2- Même question pour l'ouverture.
- 3- Modifier vos fonctions pour pouvoir faire une ouverture ou fermeture de taille  $\lambda$  que l'on passe en paramètre.
- 4- Quelle suite de traitements appliquer à **Morpho.tif** pour reboucher les trous et supprimer les aspérités ?

#### Exercice 7: Filtrage Morphologique

- 1- Calculer le gradient morphologique. Donner le gradient interne et le gradient externe.
- 2- Comparer avec un filtre de détection de contours style **Prewitt** sur l'image **carré1.tif**.

#### Exercice 8: Opérations Géodésiques

- 1- Créer une image 256\*256 d'un cadre de pixels blancs.
- 2- Réaliser la dilatation géodésique de ce cadre dans l'image **Morpho.tif**.
- 3- Réaliser une fonction **borderkill** à partir des fonctions élémentaires de morphologie mathématique et **imreconstruct**. L'appliquer sur l'image **morpho.tif**.

#### Exercice 9: Squelettisation

Réaliser une fonction qui calcule le squelette morphologique d'une image à l'aide de la fonction **bwmorph (I, 'skel', inf)** de l'image **Carre1.tif** (il convient de binariser cette image à l'aide de la fonction **imbinerize** auparavant). Que conclure ?

#### Exercice 10: Morphologie en niveau de gris

- 1- Réaliser une fonction qui effectue la dilatation d'une image en niveau de gris. Tester cette fonction sur l'image **lena.tif**.
- 2- Même question pour l'Erosion en niveau de gris.
- 3- Réaliser un gradient morphologique en niveau de gris. Le tester sur **Lena.tif**. Comparer à une détection de contours avec un opérateur de **Sobel**.

[illegible]