

TP: Filtrage morphologique

Ce TP a pour objectif d'appréhender le filtrage morphologique et notamment les filtres god-siques (par reconstruction).

Les différents traitements seront réalisés sur l'image suivante :



EXERCICE 1. *Centre morphologique*

Le centre morphologique est un filtre auto-dual construit à partir d'une famille d'opérateurs $\{\psi_i\}_i$:

$$C(f) = (f \vee (\wedge \{\psi_i(f)\})) \wedge (\vee \{\psi_i(f)\}) \quad (1)$$

1. Implémenter cette transformation avec la famille $\{\gamma\phi\gamma, \phi\gamma\phi\}$ où γ désigne l'ouverture morphologique et ϕ la fermeture morphologique.
2. Tester cette transformation en faisant varier la taille de l'élément structurant.
3. Bruiter l'image 'Lena' avec un bruit 'poivre et sel' et comparer le centre morphologique avec le filtre médian.

EXERCICE 2. *Filtres alterns squentiels (FAS)*

Les FAS peuvent tre construits partir d'une famille d'ouvertures et de fermetures morphologiques :

$$N_i(f) = \gamma_i \phi_i \circ \gamma_{i-1} \phi_{i-1} \dots \gamma_2 \phi_2 \circ \gamma_1 \phi_1(f) \quad (2)$$

$$M_i(f) = \phi_i \gamma_i \circ \phi_{i-1} \gamma_{i-1} \dots \phi_2 \gamma_2 \circ \phi_1 \gamma_1(f) \quad (3)$$

o γ_k (resp. ϕ_k) dsigne l'ouverture (resp. la, fermeture) morphologique avec un lment structurant de taille k .

1. Implmenter ces deux transformations.
2. Tester cette transformation sur l'image bruitée en faisant varier la taille maximale i de l'lment structurant.

EXERCICE 3. *Filtres par reconstruction*

Rappelons tout d'abord l'opération de dilatation godsiqie unitaire et de taille n :

$$\delta_f(g) = \wedge(\delta_{B_1}(g), f) \quad (4)$$

$$\delta_f^n(g) = \delta_f(\delta_f \dots (\delta_f(g))) \quad (5)$$

o δ_{B_1} dsigne la dilatation morphologique avec un disque de rayon 1 pour lment structurant. L'ouverture et la fermeture par reconstruction sont alors dfinis de la manire suivante :

$$\gamma_k^{rec}(f) = \vee\{\delta_f^n(\epsilon_{B_k}(f)), n > 0\} \quad (6)$$

$$\phi_k^{rec}(f) = M - \gamma_k^{rec}(M - f) \quad (7)$$

o ϵ_{B_k} dsigne l'rosion morphologique avec un disque B de rayon k pour lment structurant.

1. Implmenter ces deux transformations.
2. Tester cette transformation en faisant varier la taille k de l'lment structurant.
3. Implmenter et tester, sur l'image bruitée, les filtres de centre morphologique et FAS avec ces oprateurs godsiques et les comparer aux filtres usuels (notamment mdian).