

Travaux pratiques de Traitement d'Images 3

Ce TP sera réalisé à l'aide du logiciel MATLAB et de sa toolbox Image Processing. Le but est de manipuler les méthodes de morphologie mathématique.

1 Morphologie mathématique

Les opérations seront effectuées sur l'image "miniMorpho.png" (image binaire). Les fonctions morphologiques de Matlab nécessaires pour ce TP sont : **imerode**, **imdilate**, **imopen**, **imclose** et **imreconstruct** et **strel** (permettant de créer un élément structurant spécifique). Regardez l'aide de ces fonctions pour leur utilisation.

1.1 Erosion et dilatation

- Utilisez les opérations d'érosion et de dilatation avec les éléments structurants suivants :

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad V = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad B_1 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad C_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

- Que remarquez-vous?
- Affichez, pour chaque élément structurant, les différences entre :
 - L'image dilatée et l'image originale
 - L'image originale et l'image érodée
- Qu'observez-vous?
- Effectuez l'opération d'érosion avec le filtre H puis avec le filtre V . Comparez l'image obtenue avec le résultat de l'érosion par B_1 . Qu'observez-vous? Pourquoi ? Même question avec la dilatation.

- B_1 est un élément structurant utilisant la 8-connexité, et C_1 un élément structurant utilisant la 4-connexité. On appelle B_n (resp. C_n) la convolution de B_1 (resp. C_1) n fois avec lui-même, les éléments non nuls de B_n (resp. C_n) étant mis à égaux à 1. Vérifiez qu'en effectuant une érosion avec B_n (resp. C_n), on obtient les mêmes résultats qu'en effectuant une érosion n fois par B_1 (resp. C_1).

1.2 Ouverture et fermeture

- Appliquez plusieurs opérations d'ouverture d'affilée avec le même élément structurant C_1 . Qu'observez-vous? Faites de même avec la fermeture.
- Appliquez des opérations d'ouverture et de fermeture avec des éléments structurants C_n de taille croissante. Qu'observez-vous?

1.3 En niveaux de gris

Appliquez les opérations d'érosion, de dilatation, d'ouverture et de fermeture sur l'image du cameraman. Vous utiliserez comme élément structurant un disque de taille 5. Que remarquez-vous? Faites de même avec l'image du cameraman en niveau de gris inversé..

2 Classification de graines

On désire mettre au point une procédure de classification sur un lot de graines présentant des caractéristiques morphologiques différentes. La classification doit permettre de partitionner le lot en trois types de graines différentes.

2.1 Prétraitement

- Ouvrez l'image *Seeds.png* et repérez les 3 différents types de graines. Donnez leurs différentes caractéristiques morphologiques.
- Normalisez puis binarisez l'image *Seeds.png*.
- Suite à la binarisation il peut rester quelques artefacts du fond de l'image. Lissez l'image en réalisant une ouverture avec un disque de petite taille.
- Certaines graines présentent sur l'image sous couper par le bord de l'image. Effectuer un "border kill" pour supprimer ces graines. Pour cela, créer une image de 0 dont la bordure vaut 1. Effectuer la reconstruction entre le bord de l'image et l'image binariser pour obtenir les graines coupées.

2.2 Granulométrie

La granulométrie est l'étude de la taille des objets. Physiquement elle correspond à un tamisage par une suite de tamis à trous de plus en plus gros permettent de classer une

population de grains. Cette opération peut être effectuée sur une image en appliquant une succession d'ouvertures avec un élément structurant de plus en plus grand et de compter (ou visualiser) les objets restant dans l'image à chaque opération d'ouverture.

- La fonction **Tab = PropSeed(I)** fournie permet d'obtenir à partir d'une image binaire un tableau donnant l'aire en pixel (colonne 1) et l'excentricité (colonne 2) de chaque graine.
- Effectuez une série d'ouvertures sur l'image avec un disque de taille croissante allant 1 à 20. Pour chaque ouverture comptez les graines restantes à l'aide de la fonction **PropSeed**. Tracez le nombre de graine restante en fonction de la taille de l'élément structurant. Qu'observez-vous ?
- A partir de la courbe, définissez deux tailles d'éléments structurant permettant d'obtenir uniquement les "grosses" graines puis les "grosses et moyennes" graines.
- Créez 3 masques permettant d'obtenir séparément chaque type de graines (petite, moyenne et grosses). Appliquez ces différents masques à l'image originale pour obtenir les images de chaque type de graines. Commentez. La classification vous semble-t-elle efficace ?

2.3 Pour aller plus loin

- La fonction **PropSeed** donnant l'aire et l'excentricité de chaque graine. Tracer le nuage de point de l'excentricité en fonction de l'aire. Qu'observez-vous ?
 - A partir du graphe, écrivez un script permettant de compter le nombre de graines de chaque type.
-