

Traitement et Synthèse d'Image – S6

TP2 – Morphologie Mathématique

Marion Foare

Objectifs.

- Traitement d'histogramme et segmentation
- Traitement d'image par morphologie mathématique
- Application à la granulométrie

Déroulement. Ce TP est à effectuer par binôme sous Matlab/Octave. Vous trouverez sur CPe-campus une archive contenant l'ensemble des fichiers nécessaires à la réalisation de ce TP.

Configuration. Ce TP nécessite les librairies suivantes :

- Matlab : *Image Processing Toolbox*
- Octave : *Image toolbox*
puis, en début de script :

```
pkg install -forge image  
pkg load image
```

Evaluation en séance. Vous expliquerez à l'intervenant :

- votre démarche (algorithme, équations sur lesquelles vous vous êtes appuyés, etc.),
- le choix et l'influence de vos paramètres,
- les résultats obtenus avec votre interprétation.

Nous rappelons que toute tentative de copie entraînera une sanction de l'ensemble des binômes concernés.

Le but de ce TP est de réaliser l'**analyse granulométrique** d'une image, i.e. de **déterminer le nombre d'éléments composant l'image en fonction de leur taille**. Il est donc nécessaire dans un premier temps de segmenter l'image en deux zones : les éléments d'intérêt, et le fond. Ensuite, les opérateurs de morphologie mathématique nous permettront de déterminer le nombre d'éléments d'une taille et d'une forme prescrites, pour en déduire les courbes granulométriques.

Préparation

Implémenter l'algorithme des K-means à plusieurs régions (TP1, exercice 5).

1 Transformations d'histogramme et segmentation

Cette première partie a pour but de binariser l'image afin de pouvoir utiliser des opérations de morphologie mathématique. Autrement dit, on cherche à segmenter l'image en deux régions distinctes, que sont le fond (mis à 0) et les éléments d'intérêt (mis à 1).

- 1 – Lire et afficher l'image 'pieces.png'.
- 2 – Segmenter l'image en 2 régions on utilisant la fonction K-means implémentée lors du précédent TP. Commenter.
- 3 – Calculer et afficher l'histogramme de l'image à l'aide des fonctions `imhist` et `bar`. Puis calculer et afficher l'histogramme normalisé et l'histogramme cumulé de l'image.
- 4 – Implémenter l'égalisation d'histogramme pour cette image.
- 5 – Calculer et afficher l'histogramme égalisé.
- 6 – Afficher l'image obtenue, son histogramme normalisé, et son histogramme cumulé sur une même figure. Commenter.
- 7 – Segmenter l'image égalisée en 2 régions on utilisant de nouveau votre fonction K-means. Commenter.

2 Morphologie mathématique : granulométrie

Dans cette partie on cherche à obtenir la courbe de granulométrie des pièces, i.e. à **déterminer le nombre d'éléments composant l'image en fonction de leur taille**. Avant cela, pour ne pas fausser la statistique, on procède à quelques prétraitements afin de "nettoyer" l'image.

- 1 – Sur l'image binaire obtenue dans la partie précédente, les pièces ne sont pas tout à fait homogènes. Quelle opération de morphologie mathématique permettrait de rendre les pièces "homogènes"? Appliquer cette opération à l'image binaire précédemment obtenue, en veillant à choisir un élément structurant adapté.
- 2 – Certaines pièces étant coupées par le champ de vue, on risque de mal estimer leur taille. On va donc supprimer les objets touchant le bord. Pour cela, on effectue tout d'abord la reconstruction par marqueur des pièces touchant le bord. Quel marqueur faut-il définir pour effectuer cette reconstruction? Justifier.
- 3 – Effectuer la reconstruction par marqueur pour éliminer les pièces touchant le bord. On pourra :
 - utiliser la fonction matlab permettant de supprimer les objets du bord,
 - utiliser la fonction matlab permettant d'effectuer la reconstruction par marqueur, en lui passant en paramètre le marqueur obtenu à la question précédente,
 - (Bonus) : écrire vous-même l'algorithme à l'aide de dilations et intersections (on pourra éventuellement afficher, à chaque itération, l'image de la reconstruction).

- 4 – On souhaite finalement obtenir les courbes de granulométrie. Pour cela, on utilisera notamment la fonction `bwuler`, et on étudiera la réponse de l'image nettoyée à une opération morphologique par un élément structurant correspondant à la taille et à la forme des objets considérés.
- 5 – Vérifier que les courbes obtenues sont cohérentes avec le contenu de l'image. Commenter.