

Traitement et Synthèse d'Image

TP2 – Morphologie Mathématique

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. Vous trouverez sur CPe-campus une archive contenant l'ensemble des fichiers nécessaires à la réalisation de ce TP, ainsi qu'une trame de compte-rendu en latex.

Préparation. La préparation est **obligatoire**, à faire par binôme.

Evaluation en séance. A la fin de chaque exercice, vous appellerez un intervenant et lui expliquerez :

- 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.

Compte-rendu. Une trame de compte-rendu vous est fournie en latex dans le dossier TSI-TP2-CR sur CPe-campus. Elle est composée des fichiers suivants :

- `nom1_nom2_TSI-TP2.tex` : le fichier principal à **ne pas modifier** qui génère votre compte-rendu après compilation ;
- les fichiers `questionN-n.tex`, correspondant à chaque question à laquelle une analyse est attendue. Vos commentaires ainsi que vos figures sont à insérer dans chacun de ces fichiers.

L'ensemble des fichiers est à charger, à compléter et à compiler sur overleaf (ou tout autre éditeur latex de votre choix).

Rendu. A la fin de la séance de TP, vous déposerez sur le dépôt CPe-campus de votre groupe un **unique fichier PDF** `nom1_nom2_TSI-TP2.pdf`.

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.

1 Préparation

Implémenter l'algorithme des K-means à plusieurs régions (TP1, exercice 4).

2 Transformations d'histogramme

Cette première partie a pour but de segmenter l'image en deux régions distinctes, que sont le fond et les éléments d'intérêt.

- 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. On pourra éventuellement comparer le résultat avec la fonction Matlab correspondante.
- 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.

3 Morphologie mathématique : granulométrie

Dans cette partie on cherche à obtenir la courbe de granulométrie des pièces. 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" ? L'appliquer à l'image binaire précédemment obtenue.
- 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 par reconstruction par marqueur. Quel marqueur définir pour cette reconstruction ? Justifier.
- 3 – Effectuer la reconstruction par marqueur pour éliminer les pièces touchant le bord. Pour cela, vous pouvez :
 - utiliser la fonction matlab permettant de supprimer les objets du bord,
 - (*Bonus*) : écrire vous-même l'algorithme à l'aide de dilatations, intersections (on affichera, à chaque itération, l'image de la reconstruction).
- 4 – On souhaite obtenir les courbes de granulométrie. Pour cela, on utilisera notamment la fonction `bweuler`, 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.