

Sujet 1 – Segmentation d’images de texture : expérimentation et validation

Sylvie CHAMBON et Simone GASPARINI

Objectifs

Le but de ce TP est de manipuler des images de textures et de les segmenter afin d’en extraire une segmentation de type fond/forme (les objets de la texture/le fond de la texture) ou une segmentation en N classes en supposant que chaque objet correspond à une unique classe. Nous allons travailler sur les trois images présentées sur la première ligne de la figure 1 afin d’en extraire une segmentation de type fond/forme, deuxième ligne, ou 1 classe différente par objet, troisième ligne. De plus, nous supposons que nous avons une segmentation de référence, quatrième ligne, et nous vous demandons d’évaluer la qualité de vos résultats en fonction de cette segmentation de référence.

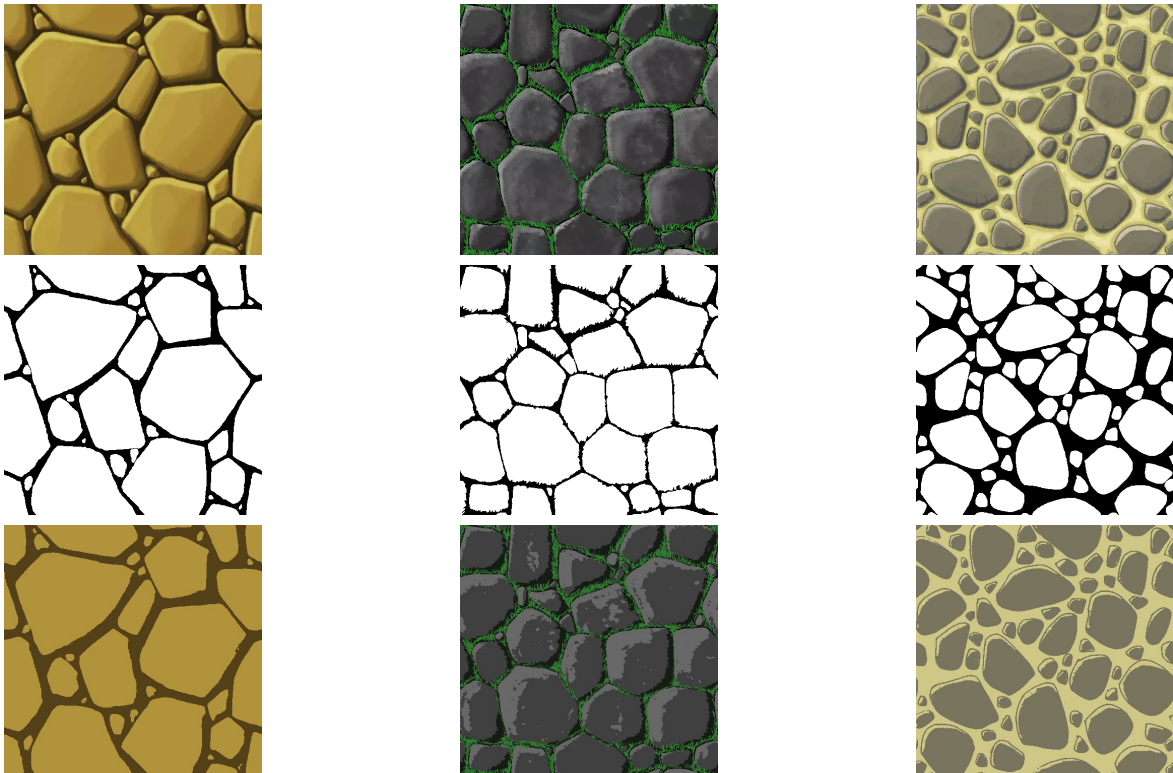


FIGURE 1 – Les images fournies sur la première ligne, avec un exemple de segmentation automatique fond/forme, deuxième ligne, ou plusieurs classes, troisième ligne.

Outils utilisés et données fournies

Ce sujet sera réalisé en utilisant la bibliothèque `opencv`, ce qui implique une programmation en C/C++. Ainsi, la première chose à réaliser pour ce TP, c'est la prise en main de ce contexte de programmation.

Nous vous fournissons une archive organisée de la façon suivante :

- le répertoire `data/images` contient les images qui seront utilisées pour ce TP. En particulier, vous trouvez 3 images de texture différentes, nommée `texture***.png`, ainsi qu'une segmentation de référence associée, nommée `texture***_VT.png`.
- le répertoire `src` contient le code source pour le tutoriel *OpenCV* et le code source à remplir pour la suite du TP.

Pour compiler le code sur les machines de l'ENSEEIH, vous devez ouvrir un terminal et dans la racine du dossier fourni exécuter les commandes suivantes :

- (1) `mkdir build`
- (2) `cd build`
- (3) `cmake ..`
- (4) `make`

Dès que vous modifiez le code, il suffira de re-lancer la seule commande `make`, toujours à partir du répertoire `build`.

Si vous utilisez votre machine, il faudra suivre les instructions de votre plateforme (Linux, Windows ou OSX) détaillées dans le fichier `BUILD.md` à la racine du dossier.

Travail noté

Ce travail sera évalué en deux temps :

- (1) un questionnaire en ligne sur *moodle*, au cours d'une séance dédiée, le **vendredi 5 mars 2021 à 12h, en présentiel**.
- (2) un rapport de 4 pages maximum au format pdf et de nom `Rapport.Nom.pdf` expliquant et illustrant les résultats obtenus.

1 Introduction à openCV

Vous devez suivre le tutoriel fourni dans l'archive. Prenez le temps de comprendre chaque élément fourni. Cette partie peut potentiellement prendre toute la première séance de TP.

2 Segmentation fond/forme (binaire) à partir de kmeans d'openCV

Il existe de nombreuses fonctions `opencv` permettant de réaliser une segmentation. En particulier la fonction `kmeans`. Nous vous demandons de lire attentivement la documentation de cette fonction afin de compléter le fichier `kmeans.cpp` permettant l'appel à `kmeans`. Votre programme doit avoir en argument (en entrée) : le chemin d'accès à l'image, le nombre de classes k (dans le cas d'une segmentation fond/forme, $k = 2$) ainsi que le chemin d'accès à un résultat de référence. Ce dernier argument, optionnel, sera utile pour répondre à la question 4. Enfin, il doit permettre dans cet ordre : la lecture, le calcul d'une image segmentée (binaire), la sauvegarde et l'affichage du résultat.

3 Segmentation fond/forme (binaire) à partir de votre kmeans

Dans le cours, pages 39–40, vous avez l’algorithme complet des k -moyennes. Nous vous demandons d’implanter votre propre version des k -moyennes, toujours dans le fichier `kmeans.cpp`.

4 Évaluation de la qualité d’une segmentation binaire

À la page 34 du polycopié nous vous indiquons comment évaluer la qualité d’une segmentation. Dans les données fournies, les images de nom `texture***_VT.png` correspondent à des segmentations de référence qui peuvent servir pour évaluer. À présent, vous allez faire intervenir le troisième argument optionnel : la segmentation de référence. Ceci va vous permettre de calculer les pourcentages de vrais positifs, faux positifs, vrais négatifs, faux négatifs et ainsi en déduire les critères de précision, sensibilité et similarité. Ce travail va vous permettre d’évaluer et de comparer la qualité des résultats obtenus avec les deux versions des k -moyennes. Ceci vous permettra de rédiger le rapport demandé.

5 Pour aller plus loin ...

Vous pouvez reprendre les mêmes étapes 2 à 4 avec l’approche `meanshift`. Dans le cours, l’algorithme de *meanshift* est donné page 42.