

Segmentation d'images de texture

Expérimentations et validations

IATI, département 3EA, Image et Multimédia, département SN
ENSEEIH-INT

Sylvie CHAMBON et Simone GASPARINI

Février-Mars 2024

Objectifs

Le but de ce travail, **sur 5 séances**, 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. Ce travail doit être réalisé **en binôme** et nous vous demandons d'**enregistrer votre groupe sur moodle dès la première séance**.

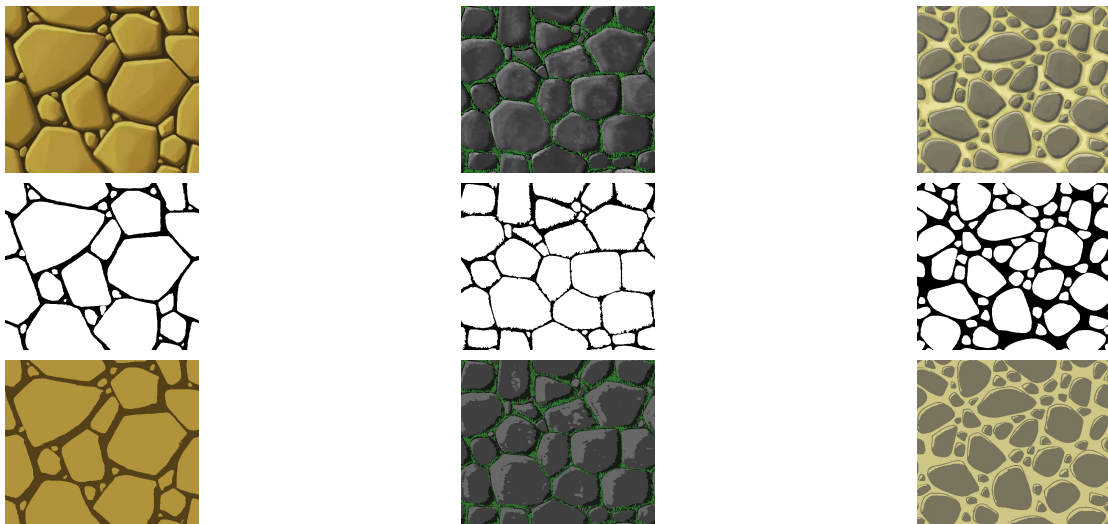


FIGURE 1 – Les images fournies sur la première ligne, avec un exemple de segmentation automatique fond/forme, deuxième ligne, ou plusieurs classes, troisième ligne.

Travail noté

Ce travail sera évalué en deux temps, **en présentiel** :

- (1) **Lundi 11 mars à 12h15**, vous devrez répondre à un **questionnaire individuel**.
- (2) **Sur un créneau à choisir sous moodle**, vous devrez réaliser une **présentation orale en binôme**. Vous exécuterez les programmes, expliquerez les résultats obtenus et répondrez aux questions des enseignant·e·s. À l'issue de cette présentation, vous déposerez sur **moodle**, les codes correspondant à la démonstration réalisée.

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`.

1 Première séance : 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 Travaux Pratiques.**

2 Deuxième séance : Segmentation fond/forme (binaire) à partir de k-means (k-moyenne) 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 3. Enfin, il doit permettre dans cet ordre : la lecture, le calcul d'une image segmentée (binaire), la sauvegarde et l'affichage du résultat.

3 Troisième séance : Évaluation de la qualité d'une segmentation binaire

Dans le polycopié (disponible sur moodle), 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.

Ceci vous permettra d'expliquer et commenter vos résultats.

4 Quatrième séance : Segmentation fond/forme (binaire) à partir de votre k-means

Dans le polycopié (disponible sur moodle), 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`.

Vous devez réutiliser ce qui a été réalisé à la section précédente pour évaluer et comparer la qualité des résultats obtenus avec les deux versions des k -moyennes.

5 Bonus : Segmentation à partir de mean-shift

Dans le polycopié (disponible sur moodle), l'algorithme de *meanshift* est donné. Implantez cette approche pour binariser les images.

Vous devez réutiliser ce qui a été réalisé à la section 3 pour évaluer et comparer la qualité des résultats obtenus avec votre implantation des k -moyennes et votre implantation basée *mean-shift*.