

TP3 : Chaîne complète de traitement d'images

Réalisé par :

Abdoul Djalil Ousseni Hamza

Thierno Mamdou BARRY

Emmanuel GNOFAM

1 Introduction

Ce document est un rapport de TP3 sur la chaîne complète dans le cadre du cours de traitement d'images.

2 Description et fonctionnement du programme

Dans le cadre de ce travail pratique, il nous a été demandé de réaliser une chaîne complète de traitement d'images. Pour s'y faire, nous avons divisé notre travail en trois (03) grandes parties à savoir :

- La pré-segmentation ;
- La segmentation ;
- La post-segmentation. Nous avons développé notre programme avec le langage C++ couplé au framework OpenCV. Pour exécuter notre programme il faut deux étapes essentielles :

- **compilation**

Elle consiste à se placer dans le répertoire dans lequel se trouve le travail et saisir « make » pour rendre l'application exécutable ;

- **exécution**

Elle consiste à saisir ./TP3 objetX.jpg (X varie de 1 à 4) pour le démarrage de l'application. Ainsi, comme l'illustre la figure ci-dessous, apparaît- il un menu qui indique les instructions d'utilisation de cette dernière.

```
gnof@gnof:~/Bureau/TP3$ ./Segmentation
=====
BENVENUE DANS NOTRE PROGRAMME DE SEGMENTATION D'IMAGES
=====
GROUPE2 IFI-PROMOTION 22

***** DEVELOPPEURS *****
*
*   Abdoul Djalil Ousseini Hamza
*   Thierno Mamoudou Barry
*   Emmanuel Gnofam
*
*****
Veuillez entrer le nom de l'image puis taper 'Entree'
=====
```

FIGURE 1 – Fenêtre d'accueil

2.1 Acquisition d'images

L'acquisition des images consiste aux méthodes utilisées pour obtenir les images pour les traitements. Dans notre cas, les quatre images nous ont été données au cours de ce travail pratique. Pour cela, nous ignorons complètement les méthodes d'acquisitions de ces images(choix du type de caméra,positionnement de la caméra,choix de l'arrière-plan etc).

2.2 Phase de présegmentation

La présegmentation consiste en la préparation de l'image avant la segmentation. C'est une étape cruciale dans le processus de la chaîne complète. Étant donné, que nous ignorons les méthodes d'acquisition des images, nous avons décidé de faire la conversion de ces différentes images en niveaux de gris afin de rendre plus facile les traitements.



(a) Conversion de l'objet 1 en niveaux de gris



(b) Conversion de l'objet 2 en niveaux de gris



(c) Conversion de l'objet 3 en niveaux de gris



(d) Conversion de l'objet 1 en niveaux de gris

Au lieu de travailler sur les trois couches(RGB) nous allons uniquement travailler sur une seule couche.

2.3 Phase de Segmentation

— Principe

La segmentation d'images est le processus de partitionnement d'une image en segments significatifs dont l'objectif premier est d'extraire les entités de l'image pour appliquer un traitement spécifique et interpréter le contenu de l'image. Ci-dessous, se trouvent les masques obtenus après la segmentation de ces quatre images originales.

— Choix de la méthode et fonctionnement du programme

Les images étant déjà en niveaux de gris, nous allons ensuite appliquer l'algorithme d'Otsu sur chacune de ces images en entrées.

Il présente beaucoup d'avantages dans le processus de segmentation. Il est simple et permet de convertir l'image à niveaux de gris en binaire.

— Mode de fonctionnement de notre programme

Pour la phase de segmentation, nous avons utilisé deux fonctions à l'instar de `OtsuSegmentation()` et `waterShedSegmenter()`.

2.4 La segmentation par Otsu

Nous l'avons utilisé pour effectuer le lissage ou la réduction des bruits des images à partir des filtres gaussien et médian. Elle scinde l'image originale passée en paramètre en trois images et un seuillage automatique est appliqué à ces trois parties.



FIGURE 2 – Image en niveaux de gris de l'objet1



FIGURE 3 – Masque de segmentation de l'objet 1



FIGURE 4 – image de l'objet 1 segmentée



FIGURE 5 – Image en niveaux de gris de l'objet2

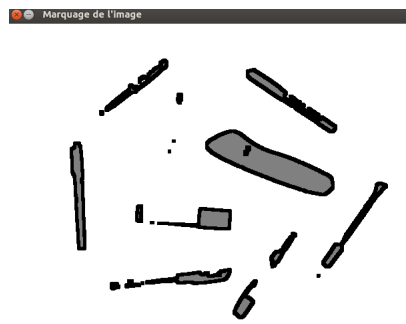


FIGURE 6 – Masque de segmentation de l'objet 2



FIGURE 7 – image de l'objet 2 segmentée



FIGURE 8 – Image en niveaux de gris de l'objet3



FIGURE 9 – Masque de segmentation de l'objet 3



FIGURE 10 – image de l'objet 3 segmentée



FIGURE 11 – Image en niveaux de gris de l'objet4



FIGURE 12 – Masque de segmentation de l'objet 4



FIGURE 13 – image de l'objet 4 segmentée

— Analyse et Interprétation des résultats

La méthode d'OTSU a pour but d'effectuer la binarisation d'images à niveaux de gris tout en divisant l'histogramme des images en deux sections séparées par une valeur de seuil. Pour chaque masque de ces différentes images, nous constatons que les couleurs ont été mises en exergue pour chaque partie des différents objets. Les parties des objets ayant plus ou moins la même couleur dans l'objet en gris, sont illustrées en blancs dans l'image de masque ; et les parties blanches des images des objets sont représentées par la couleur noire dans les images de masque. Nous remarquons également pour tous ces objets, les frontières entre les différentes régions. Aussi, tous les objets présents dans nos différentes images ont été détectés et représentés dans les masques. Toutefois, il est à noter qu'il existe quelques trous dans certains masques et aussi des contours irréguliers pour les masques des objets 1 et 2. Nous constatons également une légère apparition des zones d'ombre pour tous ces objets.

La méthode d'Otsu nous a donné des résultats remarquables sur ces différents objets : objets détectés, les zones homogènes. Toutefois, pour ces images précises, nous notons quelques présences des trous dans les masques de certaines régions, des contours irréguliers et des zones d'ombres des objets ont été intégrées à certaines régions.

Nous considérons les valeurs des pixels d'un côté du seuil comme le fond et les valeurs de l'autre côté comme des régions. Ainsi, s'il y a des parties des objets dont les couleurs sont proches de celles du fond alors ces parties seront considérées comme le fond de l'image et les objets ayant des couleurs nettement différentes du fond seront facilement détectés comme des régions.

— la segmentation par ligne de partage des eaux

Cette méthode consiste à déterminer les pixels qui appartiennent à chaque objet. Le processus de séparation des objets de l'arrière-plan, ainsi que les uns des autres. La principale limite de cette approche est qu'on ne peut pas véritablement iden-

tifier les objets auxquels correspondent ces différentes régions, surtout si l'image contient beaucoup d'objets. Ci-dessous, se trouvent les marqueurs des quatre objets du travail pratique.



(a) Image originale de l'objet1



(b) Masque de segmentation de l'objet 1



(c) Image originale de l'objet1



(d) Masque de segmentation de l'objet 1

2.5 Phase de post-segmentation

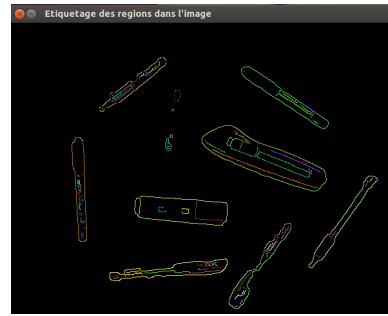
Après la phase de segmentation, nous avons besoin d'effectuer une post-segmentation afin de corriger les erreurs introduites lors de la segmentation. Pour cela, nous allons utiliser l'étiquetage des régions dans l'image pour détecter les contours dans nos images.

2.6 Étiquetage des régions dans l'image

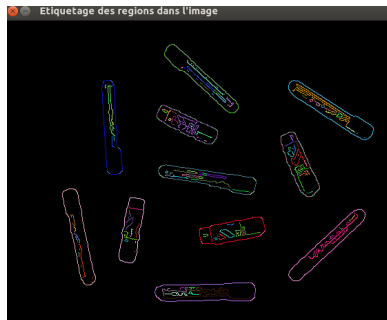
Nous utilisons la fonction canny d'openCV pour détecter les contours dans nos images. En se basant sur certains tests sur nos images, nous avons fixé notre seuil à la valeur 55 et notre ratio de seuil à la valeur 2. Ci-dessous, se trouve les contours détectés sur les quatre objets de base.



(e) Image étiquetée de l'objet 1



(f) Image étiquetée de l'objet 2



(g) Image étiquetée de l'objet 3



(h) Image étiquetée de l'objet 4

L'étiquetage a été bien appliqué puisque chaque région issue de la segmentation est marquée d'une couleur spécifique. Toutefois certaines régions restent toujours mal segmentées à savoir celles des objets 1 et 2. En effet, Les images «objet1.jpg» et «objet2.jpg» comportent des endroits fins et transparents. Ce qui s'explique par la mauvaise segmentation de ces régions dans les résultats précédents. Puisqu'elles auront après la segmentation ces mêmes endroits confondus au fond de l'image. Par contre, ces endroits fins ne se font pas trop voir sur les objets 3 et 4.

Conclusion

En résumé, il nous a été demandé de faire une chaîne complète de traitement d'images. Pour s'y faire, nous avons fait la pré-segmentation, la segmentation et la post-segmentation. Pour la phase de pré-segmentation, nous avons transformé les images en niveaux de gris pour rendre plus facile les traitements. En ce qui concerne la segmentation nous avons employé l'algorithme d'OTSU sur les images en entrée. Dans la phase de post-segmentation, nous avons appliqué l'étiquetage sur les régions des quatre images. Il est à noter que la segmentation s'est bien faite sur les images de tous les objets 1, 2, 3 et 4. Cela est dû au fait que nous avons transformé nos images en niveaux de gris et que la méthode otsu utilise les images à niveaux de gris pour effectuer la segmentation. Par contre, nous avons eu quelques problèmes d'interprétations au niveau de la segmentation et surtout de la post-segmentation. Ce travail pratique nous a permis non seulement de mieux cerner le fonctionnement de la chaîne complète mais aussi de bien cerner la notion de détection d'objets dans une scène.

Références

- [1] https://docs.opencv.org/2.4/doc/tutorials/core/discrete_fourier_transform/discrete_fourier_transform.html
- [2] http://docs.opencv.org/3.1.0/d2/dbd/tutorial_distance_transform.html
- [3] http://docs.opencv.org/3.1.0/d8/d01/tutorial_discrete_fourier_transform.html