

TP n°4

Floutage du fond d'une image

L'objectif de ce TP est de flouter le fond d'une image contenant un objet ou un personnage en premier plan. Pour cela il faut, dans un premier temps segmenter le personnage du fond de l'image, pour, dans un second temps flouter uniquement le fond de l'image.

1) Création d'une image couleur au format ppm

A partir d'Internet, télécharger une image réelle (c-a-d pas une image de synthèse) contenant en premier plan un personnage (plutôt clair ou foncé) en un fond texturé (plutôt foncé si personnage clair, sinon plutôt clair). Transformer cette image au format ppm de petite taille (128x128 pixels par exemple).

Dans votre compte rendu :

- Insérer l'image couleur en précisant l'adresse web de référence.

2) Création d'une image en niveau de gris à partir d'une image couleur.

- A partir de votre image couleur, créer un programme permettant d'avoir une image en niveaux de gris.
- Avec l'aide de GNUPLOT, afficher l'histogramme de l'image en niveau de gris.

Dans votre compte rendu :

- Ecrire la formule de transformation utilisée,
- Insérer l'image couleur en niveau de gris,
- Insérer l'histogramme.

3) Seuillage de l'histogramme

A partir de l'histogramme obtenu à la question précédente :

- Proposer un seuil afin de partitionner l'image en 2 classes (le fond et l'objet ou le personnage),
- Seuiller l'image en niveau de gris avec la valeur proposée afin d'obtenir en sortie une image binaire (objet ou personnage en noir et fond en blanc).

Remarque : ce n'est pas grave si une partie du personnage reste en blanc et qu'une partie du fond soit en noir (des améliorations sont proposées en fin de TP).

Dans votre compte rendu :

- Ecrire l'algorithme permettant de seuiller l'image en niveau de gris,
- Proposer une valeur de seuil adaptée à votre image,
- Insérer l'image binaire obtenue.

4) Floutage de l'image couleur

- a) Ecrire un programme permettant de flouter l'image couleur dans sa globalité.

En fait sur chacune des composantes de l'image, chaque pixel de l'image va être remplacé par la valeur moyenne calculée avec ses voisins.

Dans le cas d'un voisinage 3*3, nous aurons :

$$p'(i,j) = 1/9 [p(i-1,j-1) + p(i-1,j) + p(i-1,j+1) \\ + p(i,j-1) + p(i,j) + p(i,j+1) \\ + p(i+1,j-1) + p(i+1,j) + p(i+1,j+1)].$$

Le filtre est donc de la forme : $1/9 * \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

- b) Flouter l'image couleur.

Remarque : à vous de juger le nombre de voisins nécessaires pour que le flou soit visible ou sinon appliquer plusieurs fois votre programme.

Dans votre compte rendu :

- **Ecrire l'algorithme permettant de flouter un pixel couleur,**
- **Insérer l'image floutée obtenue.**

5) Floutage du fond de l'image couleur

- a) Ecrire un programme permettant de flouter uniquement le fond de l'image couleur. En entrée de votre programme il vous faut utiliser l'image couleur ainsi que l'image binaire obtenue à la question 3.

Dans votre compte rendu :

- **Ecrire l'algorithme permettant de flouter un pixel si et seulement il appartient au fond,**
- **Insérer l'image floutée partiellement.**

6) Erosion et dilatation

- a) A partir de l'image binaire, écrire un programme combinant érosion et dilatation afin de supprimer des trous et des parasites.

Dans votre compte rendu :

- **Ecrire l'algorithme présentant cette combinaison,**
- **Insérer l'image binaire traitée.**

- b) Reprendre la question 5 en utilisant l'image binaire traitée.

7) Tracé d'une courbe ROC (receiver operating characteristic)

Nous avons constaté en question 3 que la valeur du seuil était obtenue manuellement en effectuant plusieurs tests. Dans cette question, à partir d'une carte de vérité (générée à la main sous Gimp par exemple) nous allons faire varier la valeur du seuil entre 0 et 255 afin de calculer les vrais positifs (TP), les faux positifs (FP), les vrais négatifs (TN) et les faux négatifs afin de tracer une courbe ROC et en déduire une valeur pour le seuil (dans la pratique il faudrait appliquer ce tests sur au moins 1000 images afin d'en déduire une valeur moyenne pour le seuil).

La courbe ROC sera une courbe présentant la sensibilité $VP/(VP+FN)$ en fonction de $1 -$ la spécificité $VN/(VN+FP)$.

Dans votre compte rendu :

- Insérer la carte de vérité
- Pour quelques valeurs de seuils, écrire les valeurs TP, FP, TN, FN, sensibilité et spécificité
- Insérer la courbe ROC,
- En déduire la valeur du seuil qui minimise FP et FN.