

TD – Traitement d’images

1^{ère} partie

Introduction et objectifs

Dans cette première partie du TD consacré au traitement d’images, l’objectif principal est de se familiariser avec les codages des images (nuances de gris/couleurs) et leurs manipulations de base sous Scilab sous forme de matrices.

Quelques transformations simples

Exercice N°1 – Conversion en nuances de gris

Ecrire une fonction Scilab `rvb2nb` recevant une image couleur (M) comme argument et créant une nouvelle image M_{nb} en nuances de gris correspondant à M .

On utilisera la fonction `imlincomb` de SIVP mais, naturellement, on n’utilisera pas la fonction `rgb2gray` ! 😊

L’Union Internationale des Télécommunications préconise (recommandation 601), pour les images visualisées sur un écran, de calculer le niveau de gris G (luminance) d’un pixel donné à partir de ses composantes RVB (Rouge Vert Bleu) selon la formule :

$$G = 0,299R + 0,587V + 0,114B$$

Votre fonction `rvb2nb` fera donc appel à la fonction `imlincomb` avec les coefficients appropriés.

Exercice N°2 – Négatif d’une image

Comment obtenir simplement le négatif d’une image en nuances de gris à l’aide d’un calcul simple et de la fonction `imshow` ?

Rappels : pour les images en nuances de gris, les pixels sont codés, sous la forme d’entiers non signés (`uint8`) et les calculs sur de tels entiers sont ceux de $\mathbb{Z}/256\mathbb{Z}$ (arithmétique modulo 256).

Exercice N°3 – Deux floutages

Dans un premier temps, on appliquera à une image donnée (M) un filtre correspondant à un « floutage uniforme » (« uniform blur ») dont le noyau est une matrice carrée K d’ordre n dont tous les coefficients sont égaux $k_{ij} = cte$).

Dans un second temps, on appliquera à une image donnée (M) un filtre correspondant à un « floutage gaussien » (« gaussian blur ») dont le noyau non normalisé est une matrice K dont tous les coefficients sont définis par $k_{ij} = \exp\left(-\frac{i^2 + j^2}{2\sigma^2}\right)$.

Remarque : la convention d’indexation des coefficients des noyaux est celle vue en cours.

On utilisera les fonctions `fspecial` et `imfilter` de SIVP pour, respectivement, définir ces filtres puis les appliquer.

Pour chacun des deux filtres étudiés :

- On précisera les arguments possibles de la fonction `fspecial` et on testera l’effet du filtre pour différentes valeurs de ces arguments (pour les noyaux, on se limitera à des matrices carrées).
- On donnera, en justifiant, les valeurs des coefficients des noyaux normalisés.

Exercice N°4 – Changement de contraste

On se donne une image (M) en nuances de gris.

D’un point de vue qualitatif :

- Augmenter le contraste de l’image revient à rendre plus foncés les gris foncés et plus clairs les gris clairs.
- Réduire le contraste de l’image revient à rendre moins foncés les gris foncés et moins clairs les gris clairs.

Ainsi, modifier le contraste revient à appliquer une fonction judicieusement choisie à la nuance de gris de chaque pixel. On pourrait ainsi d’emblée considérer une fonction de $\llbracket 0; 255 \rrbracket$ dans lui-même mais on utilisera en fait une fonction φ de $[0;1]$ dans lui-même

laissant $\frac{1}{2}$ invariant et les calculs seront menés en double précision.

On demande ici d’écrire et tester, à l’aide des fonctions tangente (`tan`) et arctangente (`atan`), deux fonctions permettant de diminuer ou augmenter le contraste d’une image donnée (M).