TP3 / TP4
Détection de contraste et détection de coins

Dans ce TP, nous allons étudier la détection de contraste dans une image au travers de l'implémentation du détecteur de Sobel.

1 Exercice 1 : lissage

- Écrivez un programme c qui calcule l'image lissée d'une image au format PGM par un filtre binomial :

$$b_{2,2}(m,n) = \frac{1}{16} \begin{matrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{matrix}$$

- Ajoutez la possibilité de lisser n fois. Testez le programme sur l'image house.pgm.

2 Exercice 2 : gestion des images au format flottant

- Ecrivez une fonction de conversion d'une image en niveaux de gris (gray*) vers une image de même taille en nombre flottants (float*)
- Ecrivez la fonction de conversion inverse. Cette fonction prendra deux parametres supplémentaires (float* min, float* max), servant pour la conversion (min devient 0, max devient 255). Si ces deux paramêtres pointent vers zéro, la fonction devra calculer elle-même le min et le max de l'image flottante, et modifier les valeurs de *min et *max en conséquence.

3 Exercice 3 : image du gradient

- Écrivez un programme c qui calcule l'image des gradients en x et y d'une image au format PGM à l'aide des opérateurs de Sobel.
- Affichez l'image du module du gradient, ainsi que le min et le max du module pour l'image.

Frederic.Devernay@imag.fr, Edmond.Boyer@imag.fr

Notez qu'une image de gradient doit être signée, et on devra donc travailler sur des images de float.

4 Exercice 4 : détection des extrémas

- Modifiez le programme précédent de manière à afficher les maximas locaux dans la direction du gradient.

- Ajoutez la possibilité d'effectuer un seuillage par hystérésis sur ces maximas.

5 Exercice 5 : détection des coins

- A partir des images I_x et I_y, calculez les images I_x^2, I_y^2 et $I_{xy} = I_x \times I_y$. Lissez ces images à l'aide de la fonction developpée dans l'exercice 1 (une approximation d'un filtre Gaussien).

- Calculer la fonction de Harris $H = \det C - \alpha \text{trace}^2 C$ en chaque pixel. La valeur de cette fonction dépend de la matrice d'autocorrélation C définie par $C = \begin{pmatrix} I_x^2 & I_{xy} \\ I_{xy} & I_y^2 \end{pmatrix}$, où α est un paramètre modifiable du détecteur, et où les paramètres de la matrice C, en un pixel, correspondent aux valeurs des images lissées (cf. question précédente) en ce pixel.

- Affichez l'image de H.

- Quelle influence a le paramètre α ?

- Affichez les n maximas locaux de H où n est paramètre modifiable.

6 Exercice 4 : mise en correspondance

Proposez et implémentez une solution pour la mise en correspondance des coins extraits précédemment en utilisant, par exemple, la mesure de similarité introduite en cours.

Frederic.Devernay@imag.fr, Edmond.Boyer@imag.fr