TP Traitement d'images

FILTRAGE LINEAIRE

Sujets abordés : produit de convolution (mise en œuvre et réalisation), convolution appliquée à la détection de contours.

1. Introduction au filtrage linéaire

Un filtre linéaire est caractérisé par un produit de convolution entre le signal d'entrée et de sortie du filtre. Ce produit P est fonction d'un masque de convolution composé d'un ensemble de coefficients C_{ij} avec $i=i_0, i_1.. i_k$ et $j=j_0, j_1.. j_k$ tel que :

$$P(I(x_0, y_0)) = \sum_{i,j} C_{ij}.I(x_0 + i, y_0 + j)$$

Dans le cas d'un masque 3*3 appliqué sur un bloc image, les opérations effectuées sont les suivantes (ces masques sont appliqués à toute l'image par balayage):

	a b c		g1 g2 g3
Masque 3*3 :	d e f	Voisinage 3*3 d'un pixel :	g4 g5 g6
	g h i		g7 g8 g9

Convolution obtenue : g_s = a.g1+b.g2+c.g3+d.g4+e.g5+f.g6+g.g7+h.g8+i.g9

Remarque : Les convolutions peuvent être effectuées avec des masques d'ordres différents, 3*3, 1*3, 3*1, …… n*m. Mais il est possible de definir tout les masque de dimensions inferieurs ou egales à n*m avec un masque n*m, par exemple :

Masque 1*3 : 1 0 1

Masque 3*3 correspondant :	0 0 0	Masque 5*5 correspondant :	0 0 0 0 0
	1 0 1		0 0 0 0 0
	0 0 0		0 1 0 1 0
			0 0 0 0 0
			0 0 0 0 0

Question :

Réaliser votre propre algorithme de convolution, par masque 3*3, afin de vérifier son fonctionnement

Question :

Faites la mise en œuvre d'un produit de convolution entre 2 matrices à l'aide des images fournies. On utilisera en première application un filtre moyenneur 3*3 :

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

Question :

Appliquer les masques suivants et commenter :

- Sobel en X : G1 = $\begin{matrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{matrix}$ G2 = $\begin{matrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{matrix}$

- Sobel en Y : G1 = $\begin{matrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{matrix}$ G2 = $\begin{matrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{matrix}$

- Robert G1= $\begin{matrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \end{matrix}$ G2 = $\begin{matrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{matrix}$

- Prewitt G1= $\begin{matrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{matrix}$ G2 = $\begin{matrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{matrix}$