UE Image L3

Session TD 4

TD Groupe 2 • 02.03.2021

Questions de cours

Quelles affirmations sont exactes ?

1 . Un filtre passe bas supprime des détails.
2 . Un filtre passe bas réhausse des détails
3 . Un filtre passe haut supprime des détails
4 . Un filtre passe haut réhausse des détails

Quels critères sont visés par le seuillage d'Otsu ?
intra – a l'interieur du'une même classe
inter – entre différentes classes

1. Minimise la variance intra-classe.

2. Maximise la variance intra-classe.

3. Minimise la variance inter-classe.

4. Maximise la variance inter-classe.

Une opération ponctuelle est... ?

1. Une opération qu'on ne peut lancer qu'une fois par image.

2. Une opération au niveau du pixel.

3. Une opération pour mettre en valeur des points

- **Ponctuelle, c'est le mot point, et le point d'une image c'est un pixel.**
- **De plus, une opération qu'on ne peut lancer qu'une fois par image – ça n'existe pas.**
- **Une opération pour mettre en valeur des points : ça existe, mais c'est l'inverse d'une méthode ponctuelle, ça va plutôt être une méthode qui va devoir regarder le voisinage du pixel.**

La convolution est (généralement) une méthode ?

1. Locale

2. Globale

3. Ponctuelle

- Globale : regarder l'image dans son intégralité.
- La convolution est une opération locale car on regarde un voisinage défini sur le nombre de noyaux de convolution (noyaux de convolution c'est par exemple un masque 3 par 3) et donc c'est ce qu'on appelle une opération local parce qu'on regarde l'image localement.

La convolution peut servir a

1. Lisser limage
2. Faire un filtre médian
3. Extraire les contours
4. Extraire l'histogramme de limage

Lisser limage avec un support de convolution ou toutes les valeurs sont égaux. Extraire l'histogramme – niveau globale, or la convolution c'est niveau local.

Convolution discrète

- Une image a un support borné et est définie par une matrice de valeurs $(f_{ij})_{ij}$ où i est l'indice de ligne et j indice de colonne
- Si le support de la fonction de référence est un carré de côté 2p+1 centré à l' origine

$$f \otimes g(i,j) = \sum_{\alpha=-p}^{+p} \sum_{\beta=-p}^{+p} f_{i-\alpha,j-\beta} \cdot g(\alpha,\beta) = \sum_{\alpha=-p}^{+p} \sum_{\beta=-p}^{+p} f_{i-\alpha,j-\beta} \cdot a_{\alpha,\beta}$$

f

j, i

1	3	5	6	3			
2	3	2	1	1			
2	4	5	3	2	1		
4	1	4	1	3	2		
3	1	2	2	3	3		
1	3	1	0	7	4		
2	2						

g

j, i

3	2	1
5	4	3
1	2	2

$2p + 1 = 3$

$p = ?$

$p = 1$

$f \otimes g$

$$\boxed{f \otimes g(2,1) = \sum_{\alpha=-p}^{+p} \sum_{\beta=-p}^{+p} f_{i-\alpha,j-\beta} \cdot g(\alpha,\beta)}$$

$$i = 2\,, j = 1$$

$$f \otimes g(2,1) =$$

$$\boxed{\alpha = -1, \beta = -1}\; f_{i-(-1),j-(-1)} \cdot g(-1,-1) = f_{i+1,j+1} \cdot g(-1,-1)$$
$$\boxed{\alpha = -1, \beta = 0}\; + f_{i-(-1),j-(0)} \cdot g(-1,0) = f_{i+1,j} \cdot g(-1,0)$$
$$\boxed{\alpha = -1, \beta = 1}\; + f_{i-(-1),j-(1)} \cdot g(-1,1) = f_{i+1,j-1} \cdot g(-1,1)$$

$$\boxed{\alpha = 0, \beta = -1}\; f_{i-(0),j-(-1)} \cdot g(0,-1) = f_{i,j+1} \cdot g(0,-1)$$
$$\boxed{\alpha = 0, \beta = 0}\; + f_{i-(0),j-(0)} \cdot g(0,0) = f_{i,j} \cdot g(0,0)$$
$$\boxed{\alpha = 0, \beta = 1}\; + f_{i-(0),j-(1)} \cdot g(0,1) = f_{i,j-1} \cdot g(0,1)$$

$$\boxed{\alpha = 1, \beta = -1}\; f_{i-(1),j-(-1)} \cdot g(1,-1) = f_{i-1,j+1} \cdot g(1,-1)$$
$$\boxed{\alpha = 1, \beta = 0}\; + f_{i-(1),j-(0)} \cdot g(1,0) = f_{i-1,j} \cdot g(1,0)$$
$$\boxed{\alpha = 1, \beta = 1}\; + f_{i-(1),j-(1)} \cdot g(1,1) = f_{i-1,j-1} \cdot g(1,1)$$

Donc :

$$f \otimes g(2,1) =$$

$$f_{i+1,j+1} \cdot g(-1,-1) = f_{3,2} \cdot g(-1,-1)$$
$$+f_{i+1,j} \cdot g(-1,0) = f_{3,1} \cdot g(-1,0)$$
$$+f_{i+1,j-1} \cdot g(-1,1) = f_{3,0} \cdot g(-1,1)$$

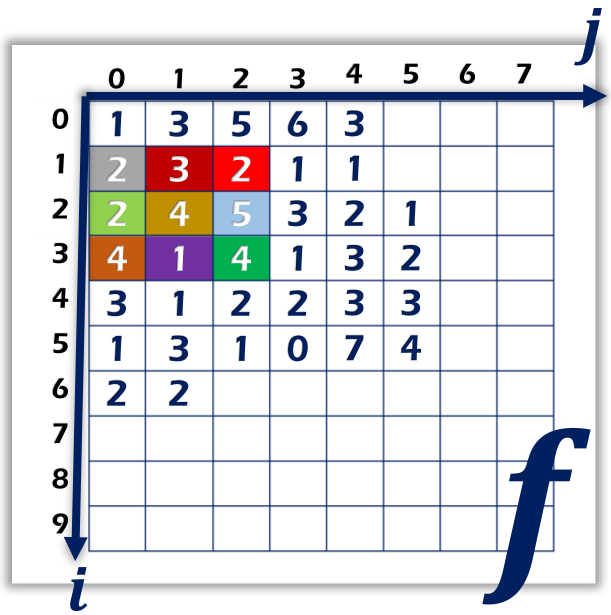
$$+f_{i,j+1} \cdot g(0,-1) = f_{2,2} \cdot g(0,-1)$$

$$+ f_{i,j} \cdot g(0,0) = f_{2,1} \cdot g(0,0)$$
$$+ f_{i,j-1} \cdot g(0,1) = f_{2,0} \cdot g(0,1)$$
$$+ f_{i-1,j+1} \cdot g(1,-1) = f_{1,2} \cdot g(1,-1)$$
$$+ f_{i-1,j} \cdot g(1,0) = f_{1,1} \cdot g(1,0)$$
$$+ f_{i-1,j-1} \cdot g(1,1) = f_{1,0} \cdot g(1,1)$$

Donc :

$$f \otimes g(2,1) =$$

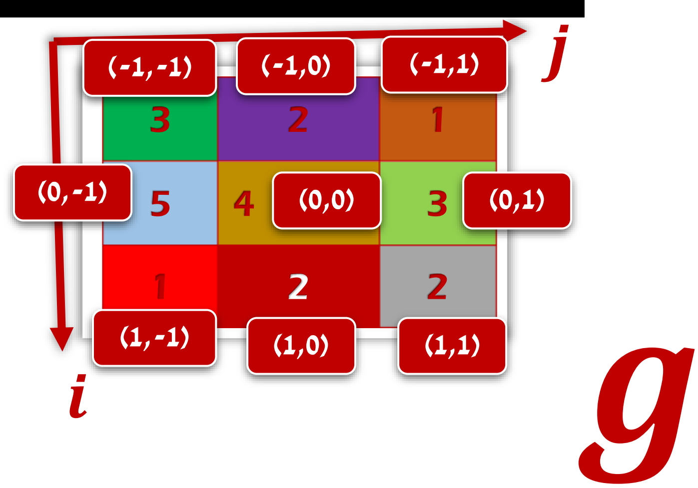
$$f_{3,2} \cdot g(-1,-1) = 4 \cdot g(-1,-1)$$
$$+ f_{3,1} \cdot g(-1,0) = 1 \cdot g(-1,0)$$
$$+ f_{3,0} \cdot g(-1,1) = 4 \cdot g(-1,1)$$
$$+ f_{2,2} \cdot g(0,-1) = 5 \cdot g(0,-1)$$
$$+ f_{2,1} \cdot g(0,0) = 4 \cdot g(0,0)$$
$$+ f_{2,0} \cdot g(0,1) = 2 \cdot g(0,1)$$
$$+ f_{1,2} \cdot g(1,-1) = 2 \cdot g(1,-1)$$
$$+ f_{1,1} \cdot g(1,0) = 3 \cdot g(1,0)$$
$$+ f_{1,0} \cdot g(1,1) = 2 \cdot g(1,1)$$



Donc :

$$f \otimes g(2,1) =$$

$$4 \cdot g(-1,-1) = 4 \cdot 3 = 12$$
$$+ 1 \cdot g(-1,0) = 1 \cdot 2 = 2$$
$$+ 4 \cdot g(-1,1) = 4 \cdot 1 = 4$$
$$+ 5 \cdot g(0,-1) = 5 \cdot 5 = 25$$



$$+\,4\cdot g(0,0) = 4\cdot 4 = 16$$
$$+\,2\cdot g(0,1) = 2\cdot 3 = 6$$

$$+\,2\cdot g(1,-1) = 2\cdot 1 = 2$$
$$+\,3\cdot g(1,0) = 3\cdot 2 = 6$$
$$+\,2\cdot g(1,1) = 2\cdot 2 = 4$$

Donc :

$$f\otimes g(2,1) = 12 + 2 + 4 + 25 + 16 + 6 + 2 + 6 + 4 = 73$$