

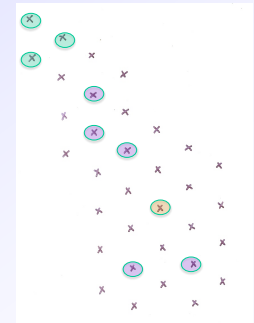
Traitement des Images Numériques

Morphologie
2017-2018

Squelette - compression

$$S(X) = \bigcup_n S_n(X)$$

$$S_n = E_n(X) \setminus O(E_n(X))$$



Traitement d'Images - 2017/2018

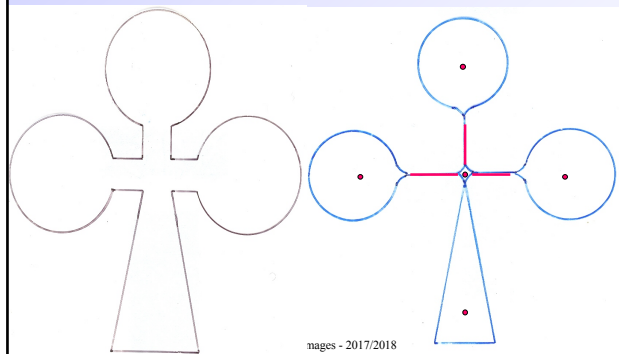
Erodé ultime

$$EU(X) = \bigcup_n E_{B_n}(X) \setminus R[E_{B_{n+1}}(X), E_{B_n}(X)]$$

- $R[X, Y]$ désigne les composantes connexes de Y qui ont une intersection non vide avec X
- Ce sont les maxima locaux de la fonction distance interne à X

Traitement d'Images - 2017/2018

Exemple



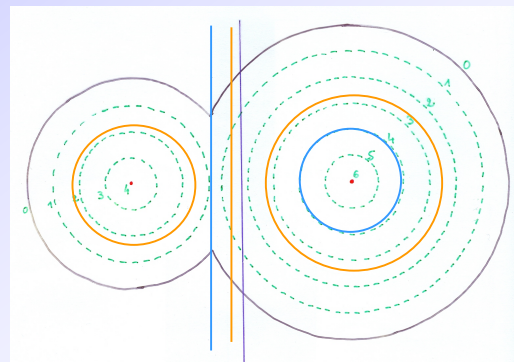
images - 2017/2018

Segmentation

- Érodé ultime - Squelette du complémentaire
- Érodé ultime – dilatation avec pondération – squelette du complémentaire
- Érodé ultime du premier atteint – squelette du complémentaire

Traitement d'Images - 2017/2018

Exemple



La transformée en distance

- Calcul de la distance minimale entre un point d'une forme et le fond
- Utilisation de la distance « City block »
- Par érosions successives par un pavé 3x3

$$I^0(i, j) = I(i, j) \quad I^0(i, j) = I(i, j)$$

$$I^m(i, j) = I^{m-1}(i, j) + E_m(I) \quad I^m(i, j) = I(i, j) + \min_{(k,l) \in B} \{I^{m-1}(k, l)\}$$

Traitement d'Images - 2017/2018

La transformée en distance

$$I^0(i, j) = I(i, j)$$

$$I^m(i, j) = I^{m-1}(i, j) + E_m(I)$$

$$I^0(i, j) = I(i, j)$$

$$I^m(i, j) = I(i, j) + \min_{(k,l) \in B} \{I^{m-1}(k, l)\}$$

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	2	2	2	2	2	1	0
0	1	1	2	3	3	3	2	1	0
0	0	1	2	3	4	3	2	1	0
0	0	1	2	3	3	3	2	1	0
0	0	1	2	3	2	2	2	1	0
0	1	1	2	2	2	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Traitement d'Images - 2017/2018

Pour les images à niveaux de gris

- Passage du domaine ensembliste au domaine fonctionnel
- Image à niveaux de gris et élément structurant binaire ou fonctionnel
- Correspondance entre opérateurs
 - $\cup \rightarrow \sup$
 - $\cap \rightarrow \inf$
 - $\subset \rightarrow \leq$

Traitement d'Images - 2017/2018

Élément structurant binaire

- Pour une image $I(i,j)$ deux transformées
- Érosion d'élément structurant B de support S

$$E_B(I)(i, j) = \min_{(k,l) \in S} I(i-k, j-l)$$

- Dilatation

$$D_B(I)(i, j) = \max_{(k,l) \in S} I(i-k, j-l)$$

Traitement d'Images - 2017/2018

exemple

124	150	120	250	250
120	100	90	252	240
30	28	30	240	245
32	25	35	225	230

érosion

100	90	90	90	240
28	28	28	30	240
25	25	25	30	225
25	25	25	30	225

dilatation

150	150	252	252	252
150	150	252	252	252
120	120	252	252	252
32	32	240	245	245

Traitement d'Images - 2017/2018

Ouverture et fermeture

- Même définition que pour les images binaires
- Le lissage est effectué sur les niveaux de gris et non sur les formes
- Le chapeau haut de forme : différence entre l'image et son ouverture
- Filtres
- Granulométries

Traitement d'Images - 2017/2018

exemple

ouverture

124	150	120	250	250
120	100	90	252	240
30	28	30	240	245
32	25	35	225	230

100	100	90	240	240
100	100	90	240	240
28	28	30	240	240
25	25	30	225	225

fermeture

150	150	150	252	252
120	120	120	252	252
32	32	32	240	245
32	32	32	240	245

Traitement d'Images - 2017/2018

exemple

érosion

124	150	120	250	250
120	100	90	252	240
30	28	30	240	245
32	25	35	225	230

dilatation

100	90	90	90	240
28	28	28	30	240
25	25	25	30	225
25	25	25	30	225

ouverture

150	150	252	252	252
150	150	252	252	252
120	120	252	252	252
32	32	240	245	245

fermeture

100	100	90	240	240
100	100	90	240	240
28	28	30	240	240
25	25	30	225	225

150	150	150	252	252
120	120	120	252	252
32	32	32	240	245
32	32	32	240	245

Traitement d'Images - 2017/2018

Gradient morphologique

- Le gradient morphologique est la différence entre le dilaté et l'érodé

$$g(x) = D_{B_\lambda} f(x) - E_{B_\lambda} f(x)$$

$$g(x) = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \frac{D_{B_\lambda} f(x) - E_{B_\lambda} f(x)}{2\lambda}$$

Traitement d'Images - 2017/2018

Erosion et dilatation

