

TD Techniques de traitement d'image Restauration / Rehaussement d'image

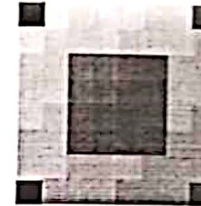
Exercice 1:

Soit l'image I à niveaux de gris (codée sur 4 bits) de taille 11×10 pixels.

12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	9	9	2	2	2	2	9	9	12	12
12	9	2	7	7	7	7	2	9	12	12
12	2	7	7	7	7	7	7	2	12	12
12	2	7	2	2	2	2	7	2	12	12
12	2	7	2	2	2	2	7	2	12	12
12	2	7	2	2	2	2	7	2	12	12
12	2	7	2	2	2	2	7	2	12	12
12	9	2	7	7	7	7	2	9	12	12
12	9	9	2	2	2	2	9	9	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

- 1- Définir le contraste et calculer sa valeur dans cette image I ?
- 2- Binariser l'image I de façon à séparer le visage souriant du fond ? donner la valeur de seuil S et représenter l'image binaire Ib ?
- 3- Un bruit est ajouté à l'image I tel que : $I(2,2)=0$, $I(10,10)=15$, $I(8,4)=0$, $I(6,9)=15$
 - 3.1- Quel est le type de ce bruit ?
 - 3.2- Appliquer un filtre moyenneur et un filtre médian de taille 3×3 sur les pixels bruités ?
 - 3.3- Calculer l'erreur quadratique relative à ces deux filtres. Quel filtre est plus adapté ? justifier ?
- 4- Maintenant, on veut corriger le contraste de l'image I par l'égalisation de l'histogramme :
 - 4.1- Citer les 4 étapes principales pour réaliser l'égalisation de l'histogramme ?
 - 4.2- Donner les nouvelles valeurs des pixels suivants : (2,4), (11,10).

Exercice 2 :

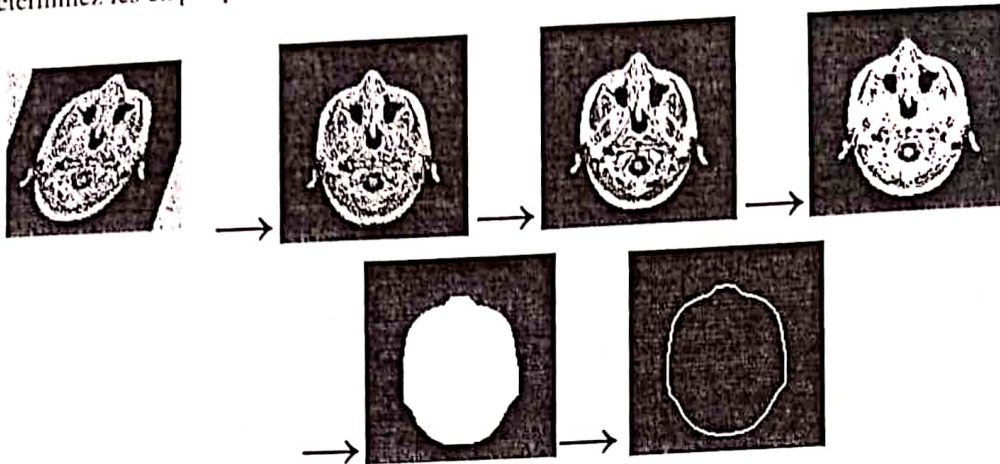


0	13	12	12	12	11	11	0
13	12	12	12	11	11	11	10
12	12	8	7	6	5	10	10
12	12	7	6	5	4	10	10
12	11	6	5	4	3	10	9
11	11	5	4	3	2	9	9
11	11	10	10	10	9	9	9
0	10	10	10	9	9	9	0

2. Quelle est l'influence de la profondeur de bits sur la qualité de l'image
3. Donner la valeur de la quantification de cette image. Argumentez
5. Quelle est l'influence de la résolution spatiale sur la qualité de l'image
6. Calculer le poids de cette image.
7. Calculer et représenter l'histogramme de l'image.
8. Donner la dynamique de l'image. S'agit-il de la dynamique maximale ?

Exercice 3:

Déterminez les étapes pour calculer le périmètre crânien à partir de l'image suivante :



Exercice 4:

Une webcam observe, de nuit, un lieu public mal éclairé. Il n'est pas possible de modifier les conditions de prise de vue.

- 1- Quel traitement préconisez-vous pour augmenter la luminosité des images ?
- 2- S'agit-il d'une opération de restauration ou rehaussement d'image ? Justifier vos réponses.
- 3- Citer quatre techniques pour assurer cette opération (fixée dans 2-).
- 4- Quel traitement préconisez-vous pour mettre en évidence les changements et accentuer les détails ? Justifiez vos réponses !

TD :

Rehaussement d'image.

Ex 1 :

$2 \rightarrow 28$
 $4 \rightarrow 14$
 $7 \rightarrow 18$
 $9 \rightarrow 12$
 $12 \rightarrow 38$

2	14	7	9	12
28	16	18	12	38

$$\sigma^2 = \frac{1}{11 \times 10} \cdot (2 \times 28 + 4 \times 14 + 7 \times 18 + 9 \times 12 + 12 \times 38)$$

$$\sigma = \sqrt{7,29}$$

$$\sigma = 2,7$$

2) :

1) : le contraste représente la qualité de la dynamique des intensités de l'image.

$$C = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} = \frac{12 - 2}{12 + 2} = 0,71$$

2) : $S = 3$ (seuil) \rightarrow Pour $i(n,y) < 3 \Rightarrow i(n,y) = 1$
 \rightarrow Pour $i(n,y) > 3 \Rightarrow i(n,y) = 1$

12

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

3-1: Brut impulsional = rel et poire.

I_{ij} } Pixel \rightarrow noir
brut \rightarrow blanc

3-2:

$$I_{(2,2)} = \begin{pmatrix} 12 & 12 & 12 \\ 12 & 0 & 9 \\ 12 & 9 & 2 \end{pmatrix} \Rightarrow i(2,2) \Rightarrow 0, 2, 9, 9, 12, 12, 12, 12, 12$$

$$I_{(3,1)} = \begin{pmatrix} 9 & 12 & 0 \\ 9 & 12 & 0 \\ 12 & 12 & 0 \end{pmatrix} \Rightarrow 0, 0, 0, 9, 9, 12, 12, 12, 12$$

$$I_{(8,4)} = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 4 \\ 7 & 0 & 2 \\ 2 & 7 & 7 \end{pmatrix} \Rightarrow 4$$

$$I(6,9) = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 4 \\ 7 & 0 & 2 \\ 2 & 7 & 7 \end{pmatrix} \Rightarrow 6$$

$$I(6,9) = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 12 \\ 7 & 15 & 12 \\ 7 & 2 & 12 \end{pmatrix} \Rightarrow 7$$

Index	Unimodal	ul center	filter way	filter median
$I(2,2)$	9	0	9	12
$I(10,10)$	12	15	7	0
$I(4,4)$	4	0	4	4
$I(6,9)$	9	15	8	7

$$\begin{aligned}
 3-3: E_{\text{mog}} &= \sum_{1 \leq i \leq 4} (I_g(i) - I(i))^2 \\
 &= (9 - 9)^2 + (12 - 7)^2 + (4 - 4)^2 + (9 - 8)^2 \\
 &= 25 + 36 = 61
 \end{aligned}$$

$$= 9 + 9 + 25 = 43$$

1) energetique moy = $\frac{G1}{4} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon}$

⑤ : histogram de l'image.

③ : normalisation \rightarrow first cancell.

(k) : Transformation number sequence



31.

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
N	0	0	$\frac{28}{110}$	$\frac{28}{110}$	$\frac{42}{110}$	$\frac{42}{110}$	$\frac{42}{110}$	$\frac{60}{110}$	$\frac{66}{110}$	$\frac{72}{110}$	$\frac{72}{110}$	$\frac{72}{110}$	1	1	1	1

u). $I_2(i, j) = C_N(P(i, j)) \times 15$

Pixel	val (ds)	val (ds) I_2
$I(2, 4)$	2	$\frac{28}{110} \times 15 = 3,81 \approx 4$
$I(11, 10)$	12	$1 \times 15 = 15$

ex 3 3

etape 1: rotation

etape 2: filtrage

etape 3: binarisation (new window 2 axes)

" 4 : remplissage morphologique (val B)

" 5 : filtrage par seuil (seuils)

(le premier) gradient 1.

exu : 1) Pour augmenter la luminosité de l'image on secale l'histogramme à die.

2) : Rehaussement : image secale brute (initial)
↳ Puisque l'objectif est d'améliorer l'aspect visuel. de l'image (on n'a pas une image de référence).

- 3) :
- 1) filtrage spatial ou spectral.
 - 2) égalisation de l'histogramme
 - 3) expansion de la dynamique
 - 4) binarisation (0/1)
seuil (plusieurs seuils)
N. Levels

4) : filtrage passe haut. (contours) → passe par les
seuils toutes fréquences
qui correspondent
aux contours.

5) : l'augmentation → l'augmentation
info (à faire bas)