

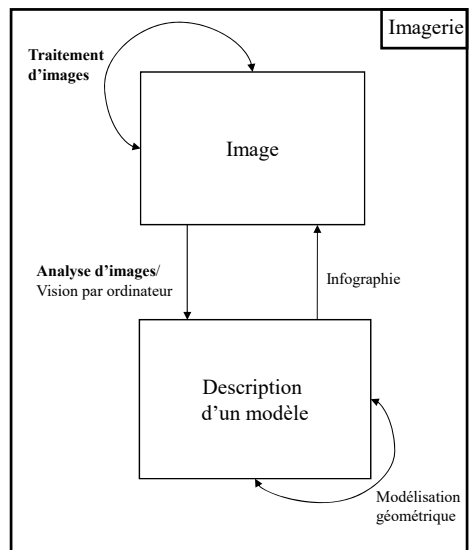
Hiver 2018

Analyse d'images IMN 259

Introduction à l'analyse d'images

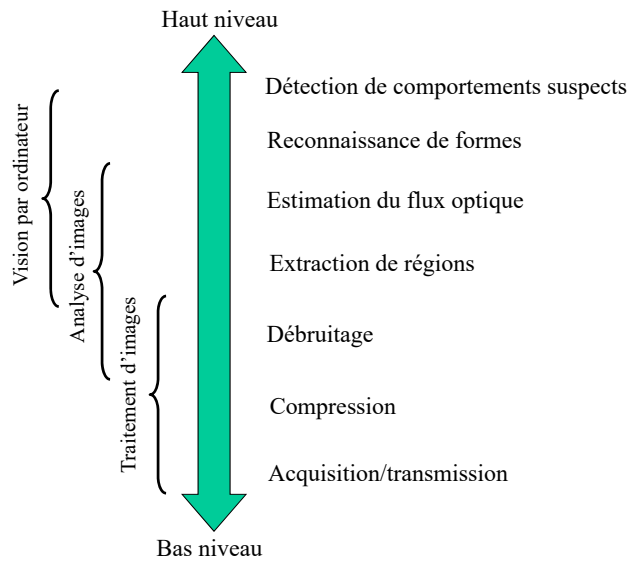
Par
Pierre-Marc Jodoin

Où se situe l'analyse d'images?



2

Où se situe l'analyse d'images?



3

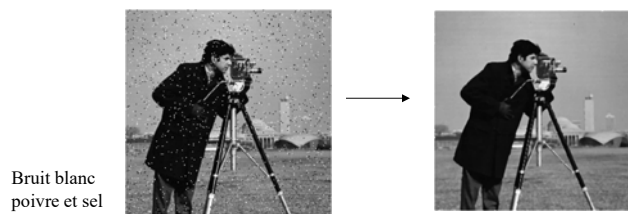
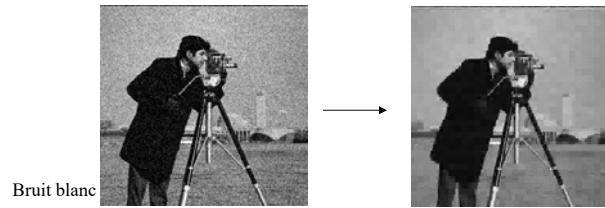
Analyse d'image vs Traitement d'image

- On distingue 2 classes d'applications
 - **Traitement d'image**
 - Amélioration de la **qualité** des images/vidéos
exemples : réduction de bruit, rehaussement de contraste, etc.
 - **Analyse d'image**
 - Ensemble de techniques servant à extraire les **caractéristiques** d'une image/vidéo
exemples : contour, orientation, etc.
- Ces 2 classes sont inter-reliées

4

Amélioration de la qualité

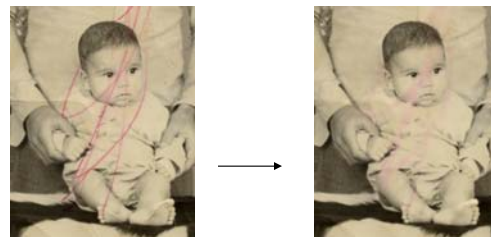
Réduction du bruit (*denoising*)



5

Amélioration de la qualité

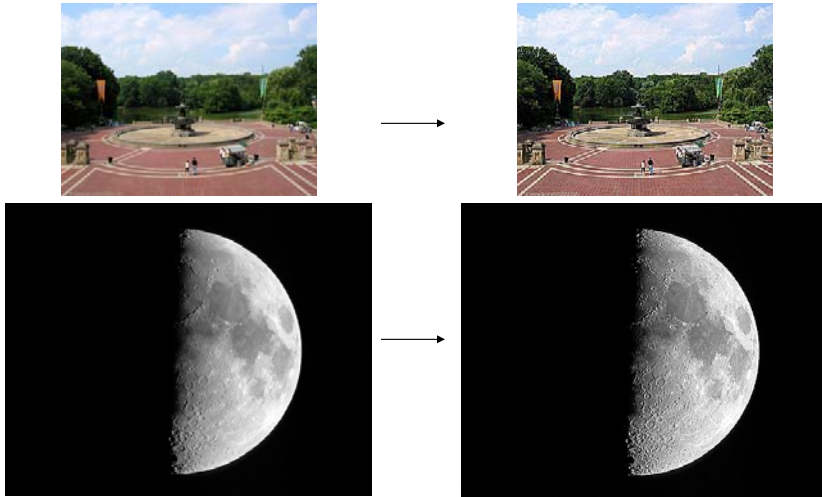
Réduction du bruit (*denoising*)



6

Amélioration de la qualité

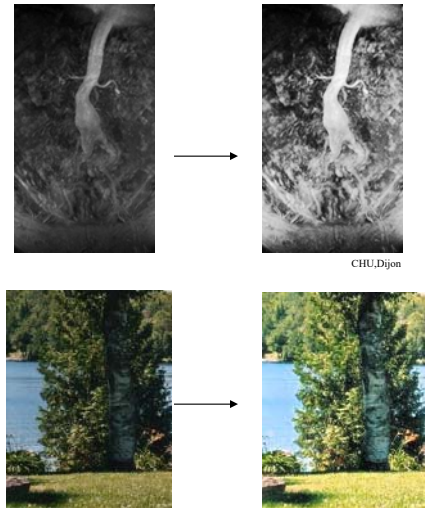
Rehaussement de contours



7

Amélioration de la qualité

Changement de la dynamique, rehaussement des contrastes

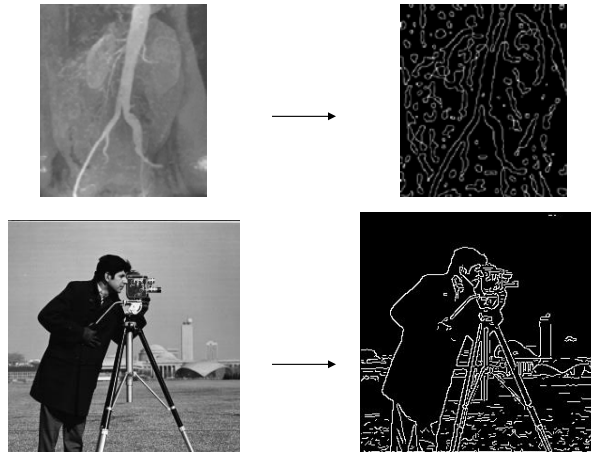


CHU.Dijon

8

Extraction d'information

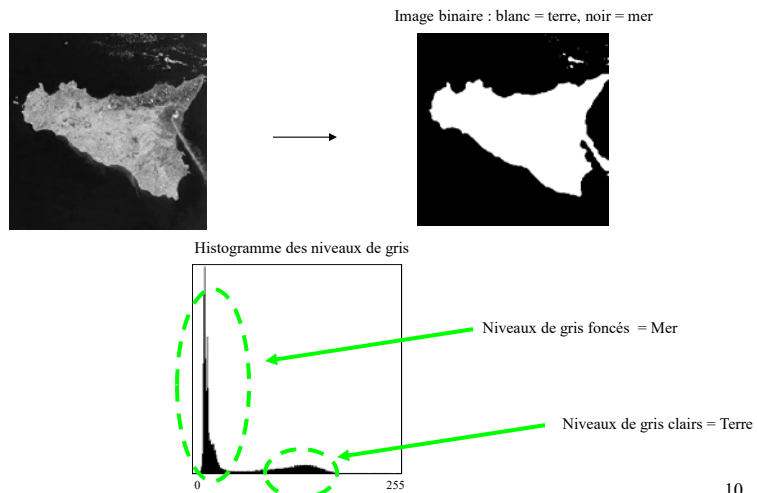
Détection de contours



9

Extraction d'information

Détection de régions. Exemple: Terre Vs Mer

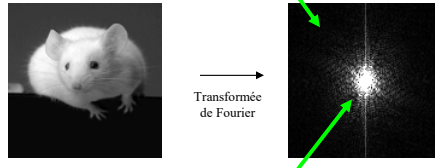


10

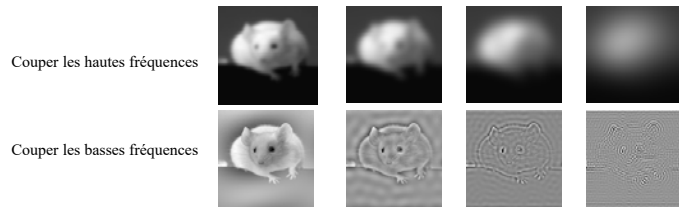
Extraction d'information

Analyse spectrale de l'image

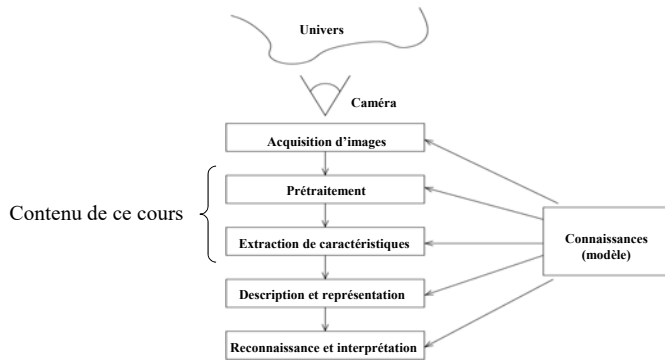
Hautes fréquences = détails fins



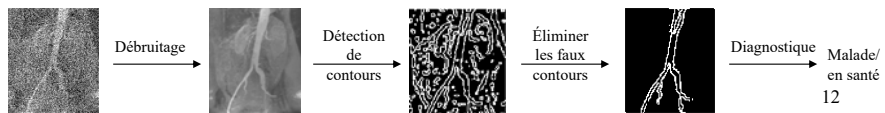
Basses fréquences = gros objets, régions uniformes



Les étapes de l'analyse d'image



Exemple schématique: (Imagerie médicale, aorte abdominale)



Début officiel du cours

13

Qu'est-ce qu'une image?

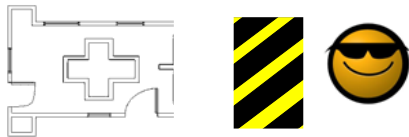
Image: représentation visuelle d'un objet

Deux types d'images numériques

Images vectorielles

Contient des formes géométriques simples
« collées » les unes sur les autres.

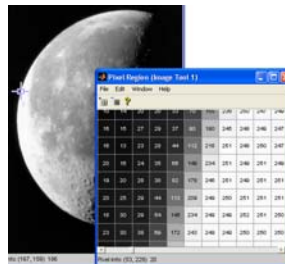
- Rectangle = 4 sommets + couleur de contour + couleur de remplissage
- Lettre = série de sommets + contour noir.



- Logiciel : Illustrator, Powerpoint, xfig
- Format : postscript, eps, ai, etc.

Images matricielles

Tableau 2D (*Matrice*) contenant une série de points, des pixels (*Picture + Element*)



- Logiciel : Photoshop, Gimp, XView
- Format : bmp,pgm,ppm,gif,jpg, etc.

14

Qu'est-ce qu'une image?

Image: représentation visuelle d'un objet

Deux types d'images numériques

Images vectorielles

Avantages:

- Idéales pour modéliser une scène fait d'objets géométriques simples d'intensité uniforme
ex: graphiques, architecture, CAO.
- Requiert peu d'espace mémoire.
- Résolution « infinie ».

Inconvénients:

- Inappropriées pour les images « réelles » contenant de nombreux détails fins

Images matricielles

Avantages:

- La complexité du contenu influe peu (ou pas) sur la taille de l'image
- Facile à afficher
- Peut contenir des images d'une complexité arbitraire

Inconvénient:

- Résolution limitée au pixel.
- Plus une image est grosse, plus elle requiert de l'espace mémoire.

15

Rappel : notation binaire

- 1 bit $\rightarrow 0,1 = 2^1 = 2$ valeurs
- 2 bits $\rightarrow 00,01,10,11 = 2^2 = 4$ valeurs
- 3 bits $\rightarrow 000,001,010,100,011,101,110,111 = 2^3 = 8$ valeurs
- 1 octet (byte) = 8 bits $\rightarrow 2^8 = 256$ valeurs

Avec n bits, on peut représenter 2^n valeurs

Conversion d'un nombre binaire en un nombre décimal

$$\begin{array}{c} 10110.011 \\ \swarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ 16 + 4 + 2 + 0.25 + 0.125 = \underline{22.375} \end{array}$$

16

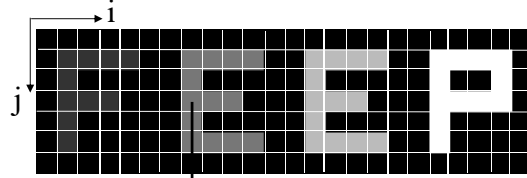
Qu'est-ce qu'une image?

Images matricielles

Les images matricielles les plus communes sont:

- Images binaires (1 bit par pixel)
- Images en niveaux de gris (8 bits par pixel)
- Images couleurs (24 bits par pixel)
 - 3 Bandes (généralement Rouge-Vert-Bleu)
 - 8 bits par bande

Ex.: Image en niveaux de gris `int **bufferImg;`



`bufferImg[7][3]=119;`

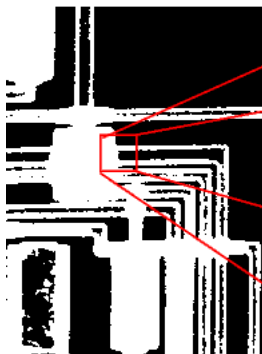
17

Qu'est-ce qu'une image?

Images matricielles

Images binaires (1 bit par pixel)

2 valeurs possibles par pixel : blanc ou noir



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

18

Qu'est-ce qu'une image?

Images matricielles

Images en niveaux de gris (généralement 8 bits par pixels)



$2^8 = 256$ valeurs possibles par pixel
Intensité [0,255] ou [0,1]

10	14	20	26	33	40	50	62	76	90	105	120	135	150	164	178	192	206	220	234	248	262	
16	15	27	29	37	46	56	67	79	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
16	13	23	28	44	112	216	251	248	250	247												
20	16	24	35	66	148	234	251	249	251	249												
19	20	28	38	82	178	240	251	249	251	251												
20	25	29	44	113	209	249	250	251	251	251												
18	30	29	64	145	234	249	249	252	251	250												
23	30	38	69	172	243	249	249	250	250	250												

Info: (167, 159) 186 Pixel Info: (53, 229) 20

Qu'est-ce qu'une image?

Images matricielles

Images couleurs (24 bits par pixels)

- 3 Bandes (généralement Rouge-Vert-Bleu)
- 8 bits par bande



2^{24} couleurs possibles par pixel
[0,255] ou [0,1] par bande

127	R:152	R:152	R:152	R:152	R:152	R:152	R:152
3-24	G: 29	G: 30	G: 28	G: 26	G: 25	G: 24	G: 24
3-21	B:17	B:12	B:11	B: 9	B:13	B: 20	B: 20
150	R:160	R:130	R:127	R:131	R:133	R:136	R:136
124	G: 72	G: 34	G: 27	G: 26	G: 23	G: 23	G: 23
87	B: 20	B: 6	B: 15	B: 13	B: 12	B: 16	B: 16
255	R:239	R:195	R:194	R:125	R:127	R:129	R:129
236	G:212	G:142	G: 65	G: 32	G: 24	G: 23	G: 23
137	B:119	B: 62	B: 14	B: 17	B: 17	B: 13	B: 13
255	R:255	R:255	R:235	R:188	R:158	R:139	R:139
231	G: 232	G: 232	G:198	G:130	G: 80	G: 50	G: 50
138	B:138	B:151	B: 98	B: 44	B: 23	B: 14	B: 14
255	R:255	R:255	R:255	R:255	R:232	R:203	R:203
231	G: 229	G: 224	G: 205	G: 215	G: 178	G: 158	G: 158
135	B:163	B:142	B:123	B:125	B:125	B:125	B:125

Qu'est-ce qu'une image?

Images matricielles



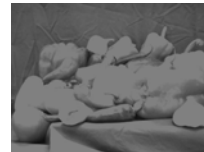
R



G



B



Intensité = $(R+G+B)/3$

21

Format d'images matricielles

- Formats simples que nous utiliserons dans les TPs
 - PBM : format images binaires
 - PGM : format images en niveaux de gris
 - PPM : format images couleurs
- Formats plus courants
 - GIF, BMP, TIFF, JPEG,...

Format PBM (Portable Bit Map)



feep.pbm

```

Format   -> P1
Commentaires -> # CREATOR: XV Version 3.10a Rev: 12/29/94
Dimensions -> 24 7
Image    {
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1
1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 0 1
1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 1
1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1
1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1
P 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
    
```

P1 PBM Ascii
P4 PBM binaire (RAW)

22

Les faits saillants...

- Image vectorielle Vs Image matricielle
- Images binaires, en niveaux de gris, couleurs
- Formats PBM, PGM et PPM