AIIP

# 12/09/2022 Introduction

Image – Capteur – Traitement d’image (TI) – Traitement numérique d’image (TNI) – Système/chaine traitement d’image (STI) – Imagerie

**Système/Chaine traitement d’image :**

Image naturelle continue (lumière) -> capteur (capteur de diodes photosensibles) -> Numérisation (Image numérisée + **convertisseur** **analogique numérique**) -> Traitement (Résultat)

Acquisition (Imaging Science == Imagerie -> Science multidisciplinaire)  
Traitement (notre cours)

**Image numérique :**

Image composée en pixel en 2D. Longueur x Largeur = Discrétisation spatiale (y ordonnées, x). Il manque l’intensité des pixels (la couleur).

Caractéristiques principales :

* Résolution spatiale (RS) : surface d’un pixel, finesse d’une image, taille de pixel (surface/longueur), densité de pixel.
* Dynamique d’image : valeur de chaque pixel, nombre de niveau de gris (NG).  
  Notre œil ne discerne pas plus de 256 niveaux de gris donc les apps vont de 0->255.
* Répartition des pixels en fonction des nombres de gris : **Histogramme de l’image**.

**Traitement numérique d’image :**

Double discrétisation : spatiale et intensité des valeurs continues d’une image réelle. (Loi de « Shannon » avoir une discrétisation minimale pour de pas perdre d’informations.

# Représentation numérique d’images

Au point de vue mathématiques, une image est une matrice à 3D (dimension 2 + intensité) (4D = vidéo on rajoute le temps). Une matrice dont chaque élément représente un pixel de l’image.

Au point de vue informatique, une image est un tableau dont chaque élément / // // /.

Pour définir une image il faut une Matrice avec : **NOM**, **Taille (Nombre ligne \* Nombre colonne)**, **Position** de chaque pixel : **I(y,x) = 10** ex : (2,2) = 10

**Différents types d’images :**

Image noir/blanc (Binaire), Image d’intensité (en niveaux de gris), Image couleur (RGB) intensité finale = 59% de vert 30% de rouge et 11% de bleu (à peu près).

**Création d’une image :**

1. Image binaire : valeur de pixel = 0 ou 1
2. Image de niveau de gris (NG) : par nombres entiers : valeurs {[0,255] ou  
   nombres réels : valeurs {[0,1]
3. Image couleur (RGB) : Définir les 3 matrices R G et B, concaténer les matrices (*I =* *cat (3, R, G, B) sur Matlab*) *puis imshow(I) ; // show image*

Exemple exo : Bleu (0,0,1) (on suit l’ordre RGB) Rouge (1,0,0)  
Exemple matrice 2\*3 -> 3lignes \* 2colonnes = 6 pixels \* 3 couleurs = 18 places mémoire

3b) **Représentation indexée :** Définir une table couleur de couleur

R G B

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 0 | 0 (cette ligne index 1) |
| 0 | 1 | 0 (// index 2) |
| 0 | 0 | 1 (// index 3) |

Définir une table des indexes qui a de même taille que l’image originale

**Histogramme de niveaux de gris d’image :**

I : image numérique, de taille NombreLigne \* NombreColonne = NombrePixel  
Chaque pixel a une valeur (intensité/niveaux de gris) entre [0,255]  
H(k) : le nombre de pixels qui ont le même niveau de gris = k  
H(k) : une fonction qui associe à chaque intensité k le nombre de pixels ayant la même valeur k.  
définir le seuil va changer la façon dont on va segmenter l’image en des zones différentes.

On peut étirer un histogramme, ou égaliser.

**Histogramme cumulé :**

**Histogramme cumulé normalisé :**

**Etirement de l’histogramme** :  
E(y,x) : image d’enrée dont NG{[Min,Max]  
S(y,x) : image de sortie ayant NG{[0,255]

Un pixel de E(y,x) est compris entre un min et max, on va changer les min et max pour étirer l’histogramme.

**Egaliser l’histogramme (rendre l’histogramme le plus plat possible / uniforme) :**

H(k) : histogramme de l’image originale H’(k’) histogramme après égalisation.

On essaye d’égaliser à une intensité connue : H’(k’) = Np /256 = la moyenne.

On a

Forme discrète où =(Np/256)\*k’

Et

=> (Np/256)\*k’

K’ = (256/Np)\* = (256/Np)\*

# 26/09/2022 Filtrage

Cela permet de supprimer les valeurs abberantes en écrasant celle-ci avec la médiane de leur voisinnage. Ainsi, on a une image « étalée » où les trous sont bouchés.

**Un filtre c’est n’importe quelle opération sur l’image** (théoriquement)

Quand on soustrait des pixels voisins, si on remarque une forte difference, cela veut dire que nous sommes sur un contour ! (un chagement drastique de couleur)

**Une image est une composition de zones homogènes séparées par des contours => les informations importantes sont dans les contours.**

pour trouver les contours : filtres et convolution (voir TP5)

types de discontinuités : marche, rampe, toit. ‘\_I-’ ‘ / ‘ ‘\_/\\_‘  
Un contour est associé à une variation spatiale en y et en x.

la detection d’un contour revient à calculer les dérivées d’ordre 1 ou 2.