

Introduction

Numérisation

Image Bitmap

Caractéristiques des images numériques

Caractéristiques spatiales

Caractéristiques visuelles

Caractéristiques fréquentielles

Caractéristiques couleur

Références

1.1 Introduction

L'image est omniprésente. Elle est la forme de communication la plus compréhensible qui ne demande aucune traduction. Comprise par homme et femme, grand et petit. L'homme est capable de reconnaître et d'interpréter facilement une image en un temps record. On ne peut pas dire au temps pour la machine qui ne voit dans l'image que des valeurs binaire.

1.2 Numérisation

Le processus de numérisation se base sur deux opérations de base l'échantillonnage et la quantification. L'échantillonnage est l'action de découper le signal en portions égales. La quantification est l'action de coder chaque niveau par une valeur discrète. La figure 1 illustre un exemple de numérisation d'une image.

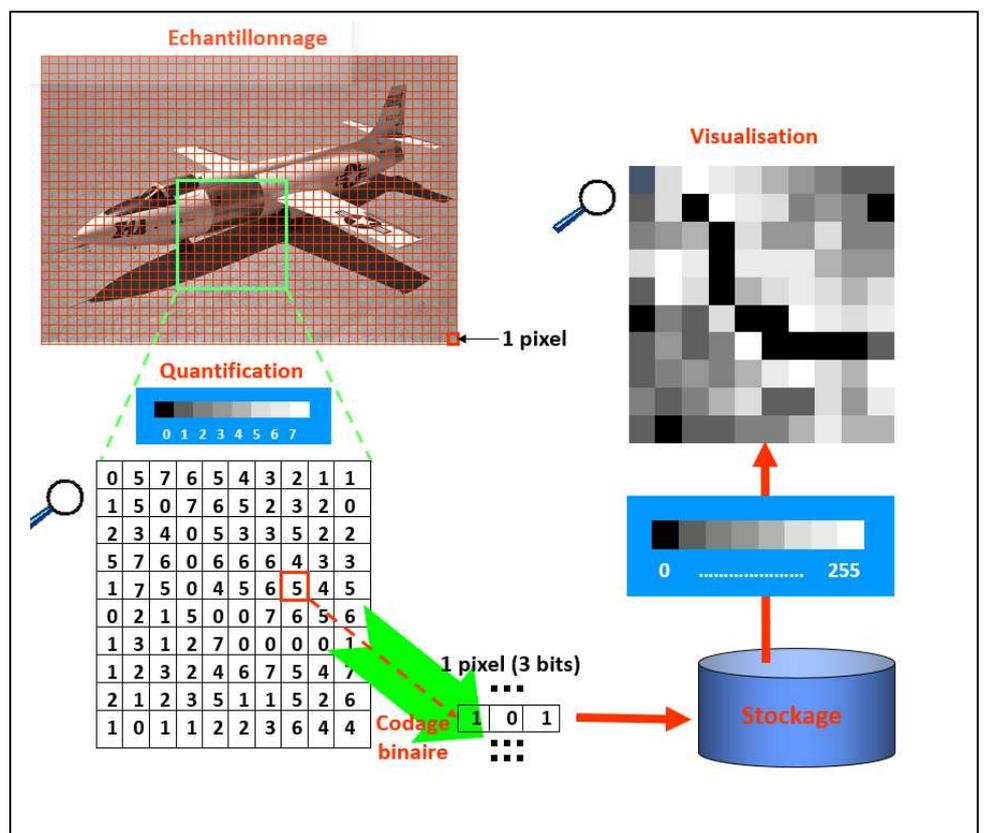


Fig.1 Processus de numérisation

1.3 Image Bitmap

Une image est constituée d'un ensemble de points appelés pixels (PICture Element) L'ensemble de ces pixels est contenu dans un tableau à deux dimensions.

Une image est définie par :

- Le nombre de pixels qui la compose en largeur et en hauteur,
- L'étendu des teintes de gris ou des couleurs que peut prendre chaque pixel.



Le pixel est le plus petit élément d'une image matricielle auquel on puisse attribuer des caractéristiques comme la taille ou la valeur de couleur. Il est identifier par :

- sa position (i,j) et
- son intensité $f(i, j)$

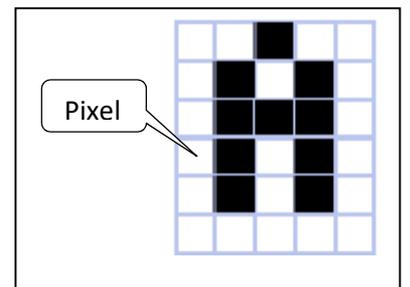


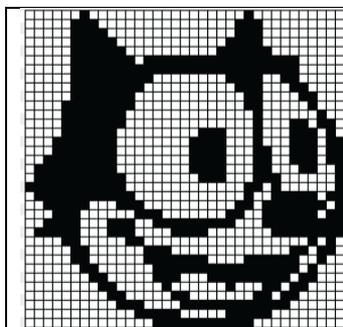
Image : $[0..L-1] \times [0..C-1]$ a $[0, M-1]_p$

L : nombre de lignes

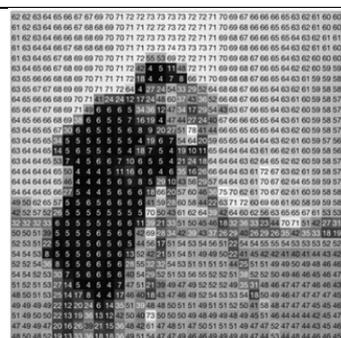
C : nombre de colonnes

$[0, M-1]_p$: M valeurs d'intensité, sur un espace à p couches

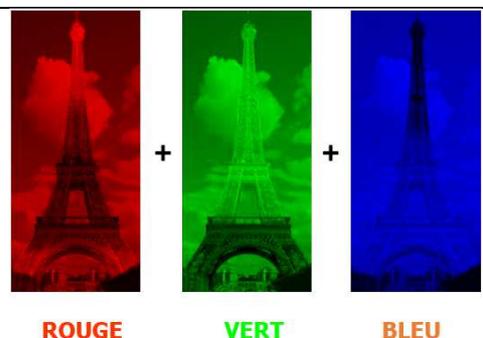
Fig.2 Image Bitmap



(a) Si l est une image binaire, alors $(p, M) = (1, 2)$



(b) Si l est une image en niveaux de gris, alors $(p, M) = (1, 256)$



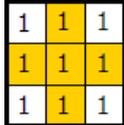
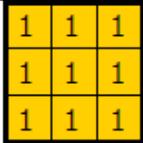
(c) Si l est une image couleur, alors $(p, M) = (3, 256)$

Fig.3 Type de codage de l'image

1.4 Caractéristiques des images

1.4.1. Caractéristiques spatiales

L'image est caractérisée par un nombre de notions qui sont liées à sa nature spatiale. A savoir :

Caractéristique	Explication	Illustration	Exemple
Dimension	La dimension est définie par le nombre de pixels qui composent l'image	Largeur * Hauteur	
Taille	La taille est l'espace mémoire	Dimension * profondeur	
Dynamique	La dynamique d'une image correspond à l'étendue de la gamme de couleurs ou de niveaux de gris que peuvent prendre les pixels. C'est une notion liée au nombre d'octets utilisés pour stocker l'information teinte de gris ou couleurs). Nombre de niveaux de gris d'une image		Profondeur: bits (ex: 1, 8, 12, 16) niveaux de quantification (ex: 2, 256,...65536)
Résolution	La résolution d'une image est le nombre de pixels par unité de longueur qu'un support matériel est capable de restituer.		
Connexité	Connexité-4 p et q sont connexes-4 si q est dans $N_4(p)$		
	Connexité-8 p et q sont connexes-8 si q est dans $N_8(p)$		

1.4.2. Caractéristiques visuelles

Luminance

La lumière est une forme d'énergie, tout comme l'électricité ou la chaleur. Elle est composée de minuscules particules que l'on appelle photons et se déplace sous forme d'onde. La brillance ou luminosité a une influence directe sur la qualité de l'image visuellement constatable comme le montre la figure suivante :



Fig.4 Luminance et contraste (a) image originale (b) effet de la luminance (c) effet du contraste

La luminance s'exprime par :

$$Moy = \frac{1}{N * M} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} f(i, j)$$

Le contraste

Le contraste indique le passage d'une région de l'image vers une autre. Il s'exprime par :

- Ecart type des variances des intensités

$$C = \sqrt{\frac{1}{N * M} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} (f(i, j) - Moy)^2}$$

- Ecart de variances min et max des intensités

$$C = \frac{\max(f(i, j)) - \min(f(i, j))}{\max(f(i, j)) + \min(f(i, j))}$$

Texture

La notion de texture est difficile à définir. Elle est caractérisée par une information visuelle permettant de la décrire qualitativement : grossière, fine, lisse, tachetée, granuleuse, marbrée, régulière ou irrégulière. Elle dépend de l'échelle à laquelle on l'observe. La texture a deux sources :

1. La vue d'un très grand nombre de petits objets : feuillage d'un arbre, herbe, cheveux, sable, graines
2. La vue de motifs répétitifs à la surface des objets : taches du léopard, rayures du zèbre, motifs de la peau, du bois



Fig.5 Exemple de texture

1.4.3. Caractéristiques fréquentielle

Dans une image il existe deux types de fréquences

1. Basses fréquences : régions homogènes, flou
2. Hautes fréquences : contours, changement brusque d'intensité, bruit

La plus grande partie de l'énergie d'une image se situe dans les basses fréquences



Fig.6 Caractéristique fréquentielle

1.4.4. Caractéristiques fréquentielle

On distingue :

1. Les images binaires (noir ou blanc). Pixel = noir ou blanc (Simple, scanner du texte - une seule couleur-).
2. Les images en teintes de gris: 256 teintes de gris (zéro =noir et 255 = blanc).
3. Les images couleurs: synthèse additive des couleurs Rouge, Vert, Bleu (R,V,B).

Le modèle RGB (ou RVB)

- pour coder la couleur il suffit de 3 nombres mesurant les quantités de rouge de vert et de bleu
- Images en "vraies couleurs" (ou 24 bits), le pixel peut prendre une valeur dans le RVB comprise entre 0 et 255 (soit $256 \times 256 \times 256$ possibilités= 16 millions de possibilités).
- Images à 256 couleurs (ou 8 bits): Pixel un chiffre compris entre 0 et 255 -1 octet (pour gagner de la place)- code RGB dans palette

Modèle TSL (HSL)

- TEINTE (Hue) :
Définir la couleur souhaitée par une valeur angulaire (0° - 360°) :
ROUGE 0° JAUNE 60°
VERT 120° CYAN 180°
BLEU 240° MAGENTA 300°
- SATURATION (Saturation) :

Mesure la pureté des couleurs. Le pourcentage de couleur pure par rapport au blanc.

Couleur la plus délavée 0%

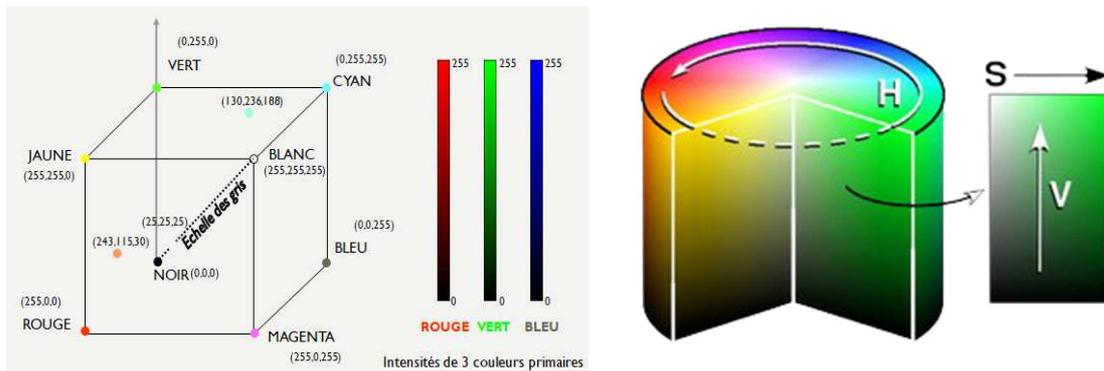
Couleur la plus vive 100%

- LUMINANCE (Luminance) :

Définir la part du noir ou du blanc dans la couleur sélectionnée par une valeur de pourcentage.

Couleur la plus sombre 0%

Couleur la plus claire 100%



(a)

(b)

Fig.7 Espaces de couleurs (a) Espace RGB (b) Espace HSL

1.5 Conclusion

Ce chapitre a détaillé les différents aspects d'une image numérique. Cette dernière est une source riche d'informations. Extraire automatique les informations d'une image passe par une étape de prétraitement pour améliorer la qualité de celle-ci.