

17 – Codage et traitement numérique des couleurs

I- Codage des couleurs

<http://images.math.cnrs.fr/le-traitement-numerique-des-images.html>

a- Quelques rappels sur les images numériques

Il existe deux types d'image numérique, les images vectorielles et les images matricielles.

Les premières utilisent des primitives mathématiques (point, droite, courbe, polygone, ...) pour représenter l'image. Les couleurs sont sous forme de paramètre (teinte, saturation et lumière).

Les images matricielles sont représentées informatiquement par une matrice à deux dimensions. Chaque valeur de la matrice représente un pixel (picture element) de l'image et chaque pixel est représenté par un certain nombre de bit.

b- Image en noir et blanc

Chaque pixel est codé sur 1 bit, 0 étant le noir et 1 le blanc. L'avantage est que la taille de l'image en mémoire est faible ($(\text{longueur} \times \text{largeur}) / 8 = \text{nb octets}$) mais la résolution est également très faible ainsi que le niveau de précision de l'image.

c- Image en niveau de gris

Chaque pixel est codé sur huit bits (1 octet) donc 256 niveaux de gris possibles.

d- Image couleur

➤ RGB

- Sur 16 bits, Les bits 0 à 4 donnent 32 valeurs de bleu, ceux de 5 à 10, 64 niveaux de vert, élément principal de la luminance, et ceux 11 à 15 codent 32 valeurs de rouge. La plupart des ordinateurs permettent encore l'utilisation de ce mode d'affichage quand la carte graphique le permet. Ce nombre de bits aboutit à 65 536 couleurs, pas tout à fait assez pour que la transition entre deux couleurs voisines soit toujours insensible, particulièrement avec des réglages d'écran contrastés pour favoriser la lecture du texte
- Sur 24 bits, 1 octet par couleurs, soit 16M de couleurs possibles.

➤ CMY, synthèse soustractive

- Codage par palette : Quand la puissance des ordinateurs (anciens) ou le débit du canal de transmission (Web) limite la taille des fichiers, une table de correspondance appelée, par analogie avec celle des peintres, palette permet d'enregistrer les couleurs sur 8 bits, qui sont les index d'un tableau qui leur fait correspondre 256 valeurs R, V, B.

e- Gestion de la transparence

Appelé codage RGBA, la lettre A correspond à la transparence et est codée sur 1 octet ce qui élève donc la taille d'un pixel à 32 bits. Dans les logiciels d'édition d'image, il est souvent intéressant de travailler séparément des images et des fonds. Pour que ce soit possible, il faut indiquer, à chaque pixel, la transparence. On a pu indiquer, avec seulement un bit, si la couche (ou calque) était transparent ou opaque. L'attribution d'une valeur de transparence, sur un octet, permet tous les mélanges. Cette valeur est généralement appelée α . Le rendu d'un pixel s'obtient par multiplication et addition, récursive, des valeurs des couches. Pour chaque composante (rouge, vert, bleu), la valeur rendue est égale à la valeur de **la couche supérieure, multipliée par $(1 - \alpha)$ plus la valeur du rendu des couches inférieures, multipliée par α .**

II- Traitement numérique des couleurs et applications

Explication de différents algorithmes + code :

- Passage au noir et blanc
- Passage en niveau de gris
- Passage au négatif
- Spectre des couleurs
- Renforcement de couleur
- Extraction des canaux de couleur R, V et B
- Tatouage/Stéganographie

Voir algo leçon 18