

HAI804I – Codage et compression multimédia

Fabien Caballero

January 30, 2023

Contents

Introduction	2
1 Séparation des 3 composantes et réduction de 2 d'entre elles pour une image ppm	2
1.1 Séparation des composantes	2
1.2 réduction de 2 composantes	3
2 Ré-échantillonnage des 2 composantes réduites	4
2.1 Avec les composantes verte et bleue réduites	4
2.2 Avec les composantes rouge et bleue réduites	5
3 Application à une image YCrCb en réduisant Cr et Cb	6
3.1 création des composantes Y,Cr et Cb	6
3.2 Réduction des composantes Cr et Cb réduites	7
Conclusion	9



Figure 1: Image d'origine utilisée tout le long du TP

Introduction

Le but de ce tp est d'observer l'impact de la réduction d'une image couleur sur la qualité. Et de comparer cet impact en réduisant différentes composantes ou dans différents espaces.

1 Séparation des 3 composantes et réduction de 2 d'entre elles pour une image ppm

1.1 Séparation des composantes

Pour récupérer chaque composante il suffit de parcourir la taille de l'image et de prendre la valeur $i*3$ si on veut le rouge, la $i*3+1$ pour le vert et la $i*3+2$ pour le bleu.



Figure 2: Composante Rouge, Verte et Bleue de l'image d'origine

1.2 réduction de 2 composantes

Pour réduire une image il faut faire la moyenne de 4 pixels (formant un carré donc 2 sur la même ligne et 2 autres sur la ligne en dessous) et en faire 1 seul pixel dans l'image finale. On parcourt donc notre image de 0 à $\text{width}/2$ et de 0 à $\text{height}/2$. Il faut penser que lorsque qu'on récupère les pixels de l'image d'origine et qu'on fait la moyenne il faut prendre 2 fois les coordonnées i et j courantes puisque pour chaque pixel de l'image de sortie on prend 4 pixels de l'image d'entrée avec 2 sur chaque ligne, il nous faut donc faire une ligne sur 2 et avancer avec un pas de 2 pixels sur une ligne.

Ensuite on les ré-assemble en utilisant nos 2 images réduites puis reconstruites à la place des composantes dont elles sont issues.

réduction de la composante verte et bleue



Figure 3: Composante Rouge, Verte et Bleue de l'image d'origine, avec la composante verte et bleue réduite

réduction de la composante rouge et bleue



Figure 4: Composante Rouge, Verte et Bleue de l'image d'origine, avec la composante rouge et bleue réduite

2 Ré-échantillonnage des 2 composantes réduites

Pour le ré-échantillonnage dans un premier temps on recopie sur 4 pixels de l'image de sortie la valeur d'un pixel de l'image réduite (toujours avec 2 pixels sur une ligne et 2 autres sur celle d'en dessous). Ensuite dans un second temps on fait la moyenne bicubique des voisins de chaque pixels et on affecte cette valeur à notre pixel courant. On obtient ainsi une image de la taille originelle avec 4 fois moins d'informations ce qui rend celle-ci un peu floue.

2.1 Avec les composantes verte et bleue réduites



Figure 5: Composante Verte et Bleue ré-échantillonnée

ré-assemblage des 3 composantes, avec les images précédentes

PSNR de 29.7921 dB



Figure 6: Image reconstruite (gauche) et image d'origine (droite)

2.2 Avec les composantes rouge et bleue réduites



Figure 7: Composante Rouge et Bleue ré-échantillonnée

ré-assemblage des 3 composantes, avec les images précédentes

PSNR 29.6275 dB



Figure 8: Image reconstruite (gauche) et image d'origine (droite)

3 Application à une image YCrCb en réduisant Cr et Cb

3.1 création des composantes Y,Cr et Cb

Pour l'appliquer a un espace YCrCb on transforme notre image RGB en YCrCb en utilisant les coefficient de proportion de R de G et de B pour le Y, le Cr et le Cb.



Figure 9: Composante Y, Cr et Cb

Même principe que pour l'esapce RGB



Figure 10: Composante Cr et Cb réduites

3.2 Réduction des composantes Cr et Cb réduites

Même principe que pour l'esapce RGB

ré-échantillonnage de Cr et Cb

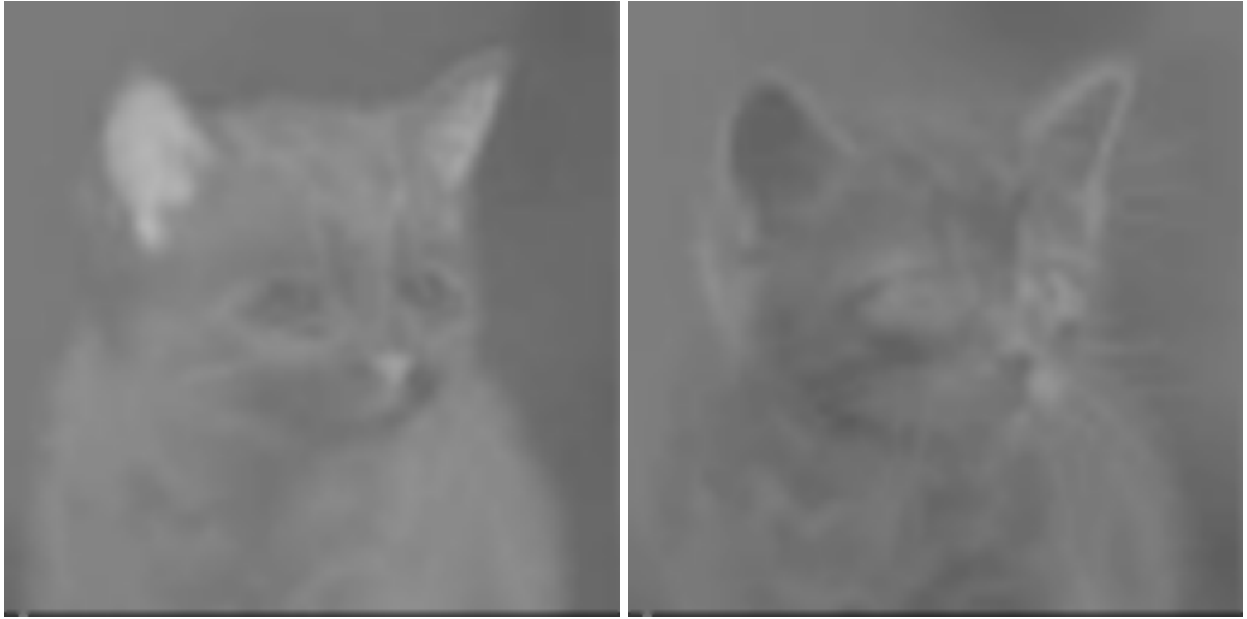


Figure 11: Composante Cr et Cb ré-échantillonnées

Puis on reconvertit en RGB toujours avec les coefficient adaptés à la reversion.

Conversion de l'image dans l'espace YCrCb en RGB



Figure 12: Image reconstruite (gauche) et image d'origine (droite)

PSNR de 31.4582 dB

Conclusion

On en conclut que la réduction et reconstruction est plus qualitative lorsque qu'on réduit le Cr et le Cb de notre image dans l'espace YCrCb et qu'on la reconvertit ensuite en RGB. Cela est dû au fait que la chrominance n'a pas le même poids que le rouge ou le bleu. En effet dans l'espace RGB chaque composante est codée sur 1 octet donc chaque composante a le même poids dans la couleur d'un pixel, alors que dans l'espace YCrCb la luminance est codée sur 1 octet et Cr et Cb sont codés sur un octet donc chacune sur 4 bits. Étant donné que le poids de la chrominance est plus faible que celui d'une composante de RGB, la dégradation sur la qualité, lors de la réduction et de la reconstruction sera aussi plus faible.

On peut utiliser une autre approche comme la détection de patterns de successions de couleurs dans une image, avec par exemple un certain écart autorisé. On pourrait ainsi construire l'image d'origine (avec perte potentiellement), à partir d'une image réduite composée des index des patterns à insérer, et d'une table de patterns.

D'autres méthodes peuvent être utilisées pour compresser une image et obtenir un taux de compression de 2 comme l'algorithme de JPEG2000 ou le LZMA selon la taille de codage des couleurs, ou encore utilisée une squeletisation, avec détection de similarités pour des images de manuscrits.

source: <https://www.lirmm.fr/coresa2007/PDF/43.pdf>

Ce Tp m'a permis d'observer une réduction, une reconstruction puis de la mettre en pratique. Celui-ci était intéressant de voir l'impact que la réduction peut avoir selon l'espace dans lequel on se trouve.