

TP2 - Compression avec perte (JPEG/MPEG)

INF4710 - Introduction aux technologies multimédia

Nom de l'étudiant : Félix La Rocque Carrier
Matricule : 1621348

Nom de l'étudiant : Mathieu Gamache
Matricule : 1626377

Table des matières

Conversion RGB -> YCbCr	3
Découpage	3
DCT	3
Quantification	3
ZigZag	4
Huffman	4
Discussions	4
Changement d'espace YCbCr	4
Opération de DCT	5
Pipeline complet	5

Conversion RGB -> YCbCr

Pour chaque pixel (RGB), nous calculons le paramètre Y, Cb et Cr. Si l'option de subsampling n'est pas activé, nous initialisons les 3 matrices (Y, Cb, Cr) avec les valeurs de chaque pixels.

Si celle-ci est activé, nous initialisons Y au complet mais que Cb et Cr à chaque colonne et ligne pair.

Si le subsampling n'est pas activé, aucune diminution de qualité ni de donnée ne sera observé. Au contrairement, si celui-ci est activé, une diminution de la qualité et de la taille des données sera observé comme on approxime la valeur des pixels.

Opération inverse pour YCbCr -> RGB avec peu de différence entre les images. Quelques différences dû aux arrondissements et petite perte lorsque le SubSampling est utilisé.

Découpage

Nous divisons ensuite chaque matrice (Y, Cb, Cr) en liste de bloc de taille 8 x 8. L'opération inverse recombine ces listes de bloc en une nouvelle matrice. Aucune perte à cette opération, ni en qualité, ni en quantité.

DCT

Pour chaque bloc auparavant découper, nous calculons la transformé en cosinus discrète dans le but d'appliquer de la quantification.

L'opération inverse prend les données quantifiés et applique la transformé inverse pour retrouver les blocs originaux (ces bloc auront subi une perte de qualité aux autres étapes d'encodage).

Aucune perte à cette opération, ni en qualité, ni en quantité.

Quantification

On applique la matrice de quantification pour enlever les parties qui ont le moins d'impact (Hautes fréquences). Cet opération diminue la qualité et aucune compression n'est encore appliqué (Matrice plein de 0).

L'opération inverse, on applique la matrice de quantification inverse.

ZigZag

Dans l'opération de ZigZag, on parcourt les blocs quantifiés pour changer ceux-ci en tableau 1D. Le zigzag permet de voir plus facilement la suite de zéros (dû aux hautes fréquences) qui s'accumulent dans la partie droite (en bas) du bloc 8x8 et ainsi à la fin du tableau 1D. Cet étape ne réduit pas la qualité ni la compression de l'image. L'opération inverse prend le tableau 1D et le transforme en tableau 8x8 (bloc).

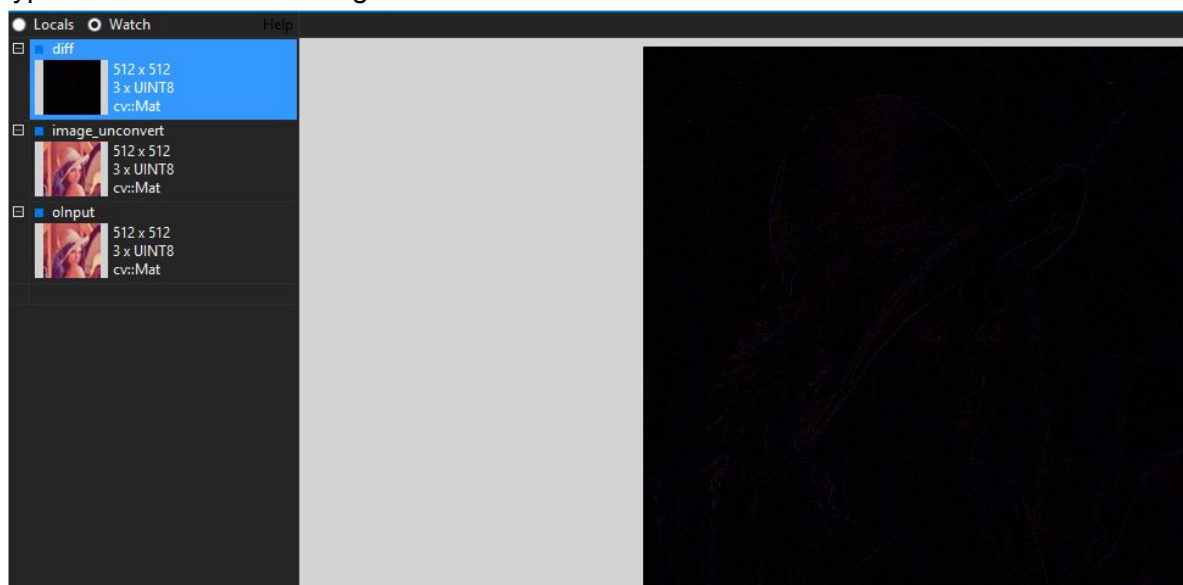
Huffman

L'étape de codage de Huffman permet de réduire la quantité de data sans perte de chaque tableau 1D obtenue à la fin de l'étape du zigzag. Le fait d'avoir utiliser l'étape du zigzag tout en tenant compte de la répartition des données à la fin de l'étape de quantification nous permet d'avoir une meilleure compression (suite de zéros dû aux hautes fréquences), contrairement à d'autres stratégies de lecture du tableau 2D (bloc). L'opération inverse décode le message grâce au tableau pour retrouver le tableau 1D initiale (sans perte).

Discussions

Changement d'espace YCbCr

Comme mentionné plus haut, le changement d'espace de RGB à YCbCr ne change pas la qualité de l'image si un sous-échantillonnage n'est pas utilisé. Dans le cas contraire, on observe toutefois une réduction de la qualité comme les pixels sont approximés selon le type de sous-échantillonnage utilisé.



Opération de DCT

L'opération de la DCT ne modifie pas la qualité de l'image, c'est la quantification de celle-ci qui va diminuer la qualité de l'image comme certaines parties de la DCT seront éliminées. Ces opérations combinées créent des effets de Blocs.



On peut voir les effets de blocs dans la photo ci-haut dans la neige.

Pipeline complet

Avec le pipeline complet, on peut donc voir que les seules étapes diminuant la qualité de l'image sont la quantification et le changement d'espace YCbCr lorsque le sous-échantillonnage est activé.

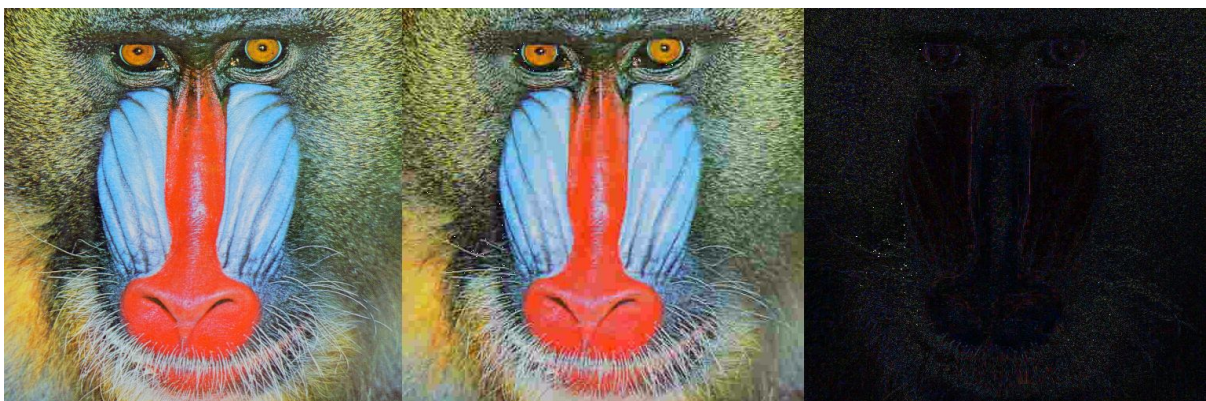


Tableau de compression

Sous-échantillonnage	oui	oui	non	non
Facteurs	10	100	10	100
airplane	93%	73%	86%	52%
baboon	93%	61%	86%	29%
cameraman	93%	74%	86%	68%
lena	93%	70%	86%	46%
logo	93%	83%	86%	71%
logo_noise	93%	77%	86%	63%
peppers	93%	69%	86%	43%

Pour une qualité de 100, les images de différences ne sont pas significatives pour être quelque chose d'autre que des carrés noirs. Voici alors les différences les plus significatives avec un facteur de qualité de 10 et avec/sans sub-sampling.

Image du singe avec Qualité=10 avec Sub-sampling

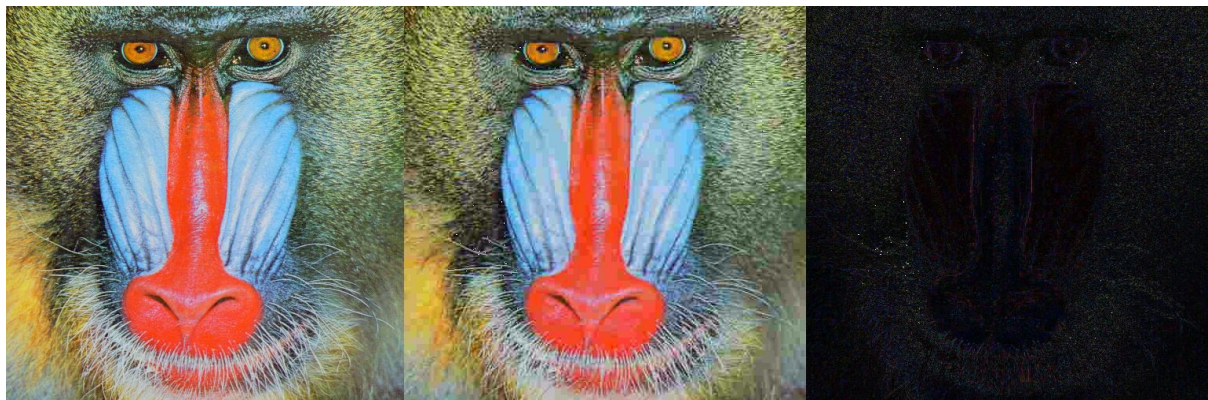


Image de Lena avec Qualité=10 Sub-sampling

