

Série de Tavaux Pratiques N°3 Compression JPEG

Exercice 1.

Ecrire le code qui réalise les opérations suivantes :

1- Calculer les valeurs de l'expression (1) pour $u=0$ à 7 et pour $x=0..7$

$$\cos\left[\frac{(2x+1)u\pi}{2N}\right] \dots\dots(1)$$

2- Soit IM une image à n lignes et (m=8) colonnes. Si l'on suppose que les trois premières lignes sont données comme suit :

IM[ligne 0]=[200 200 200 200 100 100 100 100]

IM[ligne 1]=[200 200 100 100 200 200 100 100]

IM[ligne 2]=[200 100 200 100 200 100 200 100]

Calculez les coefficients de la DCT pour ces lignes moyennant l'expression (2). Pour cela, utilisez les valeurs déjà calculées dans la question précédente de l'expression (1).

$$DCT(u) = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{N}} \alpha(u) \sum_{x=0}^{N-1} f(x) \cos\left[\frac{(2x+1)u\pi}{2N}\right] \dots\dots\dots(2)$$

$$\alpha(u) = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ si } u = 0, \text{ sinon égal à } 1$$

3- On veut retrouver les lignes de l'image à partir de la DCT. Elle est calculée comme étant la somme des cosinus appliqués aux coefficients de la DCT selon la formule (3).

Calculer les 3 lignes de l'image et concluez.

$$f(x) = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{N}} \sum_{u=0}^{N-1} \alpha(u) DCT(u) \cos\left[\frac{(2x+1)u\pi}{2N}\right] \dots\dots\dots(3)$$

$$\alpha(u) = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ si } u = 0, \text{ sinon égal à } 1$$

Exercice 2.

Un programme de compression/décompression JPEG est disponible pour utilisation en TP. Ce programme permet de lire une image sous forme de matrice 8x8 (fichier texte), calculer la DCT, quantifier la DCT, coder en ZIGZAG de la matrice quantifiée, appliquer la dé-quantification et DCT inverse.

Il est demandé de réaliser les tests suivants et de répondre aux questions posées :

- 1- Lire une image dont les pixels sont rangés dans le fichier "image.txt" joint.

- 2- Calculer la DCT, et la matrice DCT quantifiée avec facteur de qualité égal à 5.
- 3- Commentez le résultat obtenu.
- 4- Ayant obtenu le codage de Huffman et la codification dans le fichier codage.txt, donnez le taux de compression d'une image de même nature de taille 512x512
- 5- Calculer la DCT inverse, et calculer la matrice 8x8 d'erreurs d'intensités des pixels décodés et donc visualisées. Donnez cette matrice.
- 6- Quel est l'effet d'augmenter le facteur de qualité à 10 puis 20 sur le taux de compression. Expliquez.
- 7- A l'aide de Processing.js, visualiser une telle image (avec 128x128 pixels, chacun des blocs ayant le contenu image.txt) et visualiser l'image décompressée pour les différents facteurs de qualité.