

Partiel de compression de données, juin 2016

Joël Journaux

Sans machine, sans document. Durée 1 h 30

Numérisation

On admet que l'oreille humaine entend les sons entre 20 Hz (graves) et 20 kHz (aigus).
On souhaite numériser un enregistrement analogique de haute qualité sans perte d'information audible.

Pour ce faire, il faut échantillonner le signal à :

Réponse A : 10 kHz ; B : 20 kHz ; C : 40 kHz ; D : 80 kHz

Entropie

L'entropie mesure l'ordre des données à une certaine échelle.

Soit le fichier suivant constitué de quatre symboles :

$F = \{ A ; B ; A ; B ; C ; D ; C ; D \}$

1 - Quelle est l'entropie du fichier à l'ordre 1 (l'unité est donc à l'échelle du caractère) ?

Réponse :

A : 1,5 bit/c ; B : 1,75 bit/c ; C : 2 bit/c ; D : 2,5 bit/c

2 - Commentez ce résultat.

Compression conservative

On souhaite compresser une image de synthèse, c'est à dire non issue d'un capteur, codée à un octet par pixel avec l'algorithme LZW. Comme à priori tous les niveaux de lumière sont requis, il n'existe pas de caractère réservé. Peut-on tout de même appliquer cette méthode ?

Réponse :

A : Oui, mais en interdisant un niveau qui servira de caractère réservé.

B : Non, impossible

C : Oui, en codant sur un bit supplémentaire dès le départ

D : Oui, mais le taux de compression sera médiocre.

Représentation des Couleurs

Rappelons que la représentation RVB est le codage naturel des couleurs, c'est à dire celui qui correspond à la sensibilité des cellules visuelles. La conversion en YUV effectue la séparation de la luminance et de la chrominance (information de couleur). Ce nouveau référentiel permet une visualisation en niveau de gris d'une part et une compression des informations de couleur d'autre part.

Dans une représentation RVB, soit un pixel ayant ses composantes R, V et B égales.

Après conversion dans le repère YUV, ses composantes U et V sont-elles ?

Réponse :

A : nulles

B : identiques et non nulles

C : égales à R-B

D : égales à V-B

Algorithme JPEG

La représentation d'une image (photo) dans l'espace de Fourier, par le calcul d'une DCT, permet une décomposition suivant les fréquences qui la constituent. Un filtrage différencié suivant celles-ci est alors possible. Ce filtrage est basé sur la quantification.

Voici quatre matrices 8x8 :

Q1=

0	0	4	5	6	7	8	9
0	4	5	6	7	8	9	10
4	5	6	7	8	9	10	11
5	6	7	8	9	10	11	12
6	7	8	9	10	11	12	13
7	8	9	10	11	12	13	14
8	9	10	11	12	13	14	15
9	10	11	12	13	14	15	16

Q2=

3	4	5	6	7	8	9	11
4	5	6	7	8	9	10	11
5	6	7	8	9	10	11	12
6	7	8	9	10	11	12	13
7	8	9	10	11	12	13	14
8	9	10	11	12	13	14	15
9	10	11	12	13	14	15	16
10	11	12	13	14	15	16	17

9 10 11 12 13 14 15 16
 8 9 10 11 12 13 14 15
 7 8 9 10 11 12 13 14
 Q3= 6 7 8 9 10 11 12 13
 5 6 7 8 9 10 11 12
 4 5 6 7 8 9 10 11
 3 4 5 6 7 8 9 10
 2 3 4 5 6 7 8 9

2 3 4 5 6 7 8 9
 3 4 5 6 7 8 9 10
 4 5 6 7 8 9 10 11
 5 6 7 8 9 10 11 12
 Q4= 6 7 8 9 10 11 12 13
 7 8 9 10 11 12 13 14
 8 9 10 11 12 13 14 15
 9 10 11 12 13 14 15 16

1 - Deux de ces matrices ne peuvent pas être des matrices de quantification pour JPEG, lesquelles ?

2 - Laquelle donnera le taux de compression le plus élevé ?