**Département d’électronique**

**Faculté des sciences de l’ingéniorat**

**Université d’Annaba**

**Examen Codage et Compression Master 1 Télécommunications**

**08 Octobre 2020. Durée 01 heure. Documents non autorisés**

1. La source d'entrée d'un canal de communication bruyant (avec bruit) est une variable aléatoire X sur les trois symboles a, b et c. La sortie de ce canal est une variable aléatoire Y sur ces trois mêmes symboles. La distribution conjointe de ces deux variables est la suivante. Quelle est la valeur de H (Y/X)?
	1. H(Y/X)= 1.05664
	2. H(Y/X)= 1.52832
	3. H(Y/X)= 2.58496
	4. H(Y/X)= 1.75821



1. La relation entre l'entropie et l'information mutuelle est
2. I(X;Y) = H(X) - H(X/Y)
3. I(X;Y) = H(X/Y) - H(Y/X)
4. I(X;Y) = H(X) - H(Y)
5. I(X;Y) = H(Y) - H(X)
6. L'idée de base derrière le codage Huffman est de :
7. Compresser les données en utilisant moins de bits pour encoder les caractères les moins probables,
8. Compresser les données en utilisant plus de bits pour encoder les caractères les plus probables,
9. Compresser les données en utilisant moins de bits pour encoder les caractères les plus probables,
10. Compresser les données en utilisant plus de bits pour encoder les caractères les moins probables
11. Trouvez le nombre de bits moyen par lettre pour le mot ‘’ANNABA’’ en utilisant le codage de Huffman

**1**

1

1/2

P(A)=3/6=1/2

**01**

**0**

P(N)=2/6=1/3

1/2

P(B)=1/6

**00**

Nombre de bits moyen par lettre = 1bits × P(A) + 2 bits × P(N) + 2 bits × P(B) = 1bits × 1/2 + 2 bits × 1/3 + 2 bits × 1/6 = ½ + 2/3 + 1/3 = 1,5 bits

1. Calculez l’entropie du mot ‘’ANNABA’’ et comparez-le au résultat de la question 26. Que peut-on conclure ?

L’entropie est donnée par : H = $H=-\sum\_{i}^{}(pi)log\_{2}(pi)$

H=1/2 log2(2) + 1/3 log2(3) + 1/6 log2(6) = ½ + 0,52 + 0,43 = 1,45

On voit bien que la longueur moyenne par lettre obtenue par Huffman se rapproche beaucoup de l’entropie ce qui démontre le caractère optimale de ce codage.

1. La taille d'un fichier vidéo original non compressé est de 4,2 Moctets. Par compression, le fichier est réduit à 1800000 bits. Le taux de compression est :
	1. 20,48
	2. 19,57
	3. 17,85
	4. 21,55
2. La propriété de séparabilité d’une transformation linéaire discrète 2D permet :
	1. Un calcul rapide de la transformée 2D
	2. D’assurer la réversibilité de la transformée 2D
	3. De calculer la transformée 2D par des transformée 1D
	4. D’assurer un meilleure compactage de la transformée 2D
3. Que peut on dire des codes suivantes?
	1. C1={0; 11; 101} Code préfixe, longueur variable, déchiffrable
	2. C2={00; 01; 001} N’est pas préfixe
	3. C3={0; 01; 10} N’est pas préfixe
	4. C4={000; 001; 01; 1} Code préfixe, longueur variable, déchiffrable
	5. C5={000100; 100101; 010101; 111000} Longueur fixe, déchiffrable
	6. C6={0; 01; 11}. Code non préfixe
	7. C7={0; 10; 110; 1110}. Code préfixe, longueur variable, déchiffrable
	8. C8={0; 10; 110; 1111}. Code préfixe, longueur variable, déchiffrable
	9. C9={0; 01; 011; 0111}. Non préfixe
	10. C10={0,10,101,0101}. Non préfixe
	11. C11={0,10,110,111}. Code préfixe, longueur variable, déchiffrable
4. A partir de l’inégalité de Kraft, que pouvez-vous dire à propos des codes suivants:
* C1 = {00, 01, 10, 11}.
* C2 = {0, 100, 110, 111}.
* C3 = {0, 10, 110, 11}.

En appliquant l’inégalité de Kraft on obtient :

C1 = 1 donc Préfixe déchiffrable

C2= 7/8 donc préfixe déchiffrable

C3= 1,125 non préfixe

10. Une vidéo e couleur de cadence 30fps est de taille 1000×1000 pixels et que chaque pixel est codé sur 03 octets. 01 heure 30mn de cette vidéo pourra prendre :

a)- La majorité de la taille de mon disque dur d’une capacité de 02 Toctet,

b)- Une taille négligeable par rapport à mon disque dur

 c)- presque 25% de la taille de mon disque dur

 d)- Presque 50% de la taille de mon disque dur

1. Une succession d’images en niveaux de gris, chacune de taille 128×128 pixels où chaque pixel est codé sur 8 bits.
* Trouvez la taille de 100 images

Taille d’une seule image = 128×128×1octet=16 384 octets=131 072 bits=0,015625 Moctets

Taille de 100 images = 1638400 octets = 13107200 bits = 1,5625 Moctets

1. Avec un canal de transmission de 4 Moctets/s, il nous faut combien de temps pour transmettre une image de l’exemple précédent ?

Durée = Taille / Débit = 0,015625 / 4 = 0,015625 s = 15,625 ms

1. Combien de temps pour transmettre 100 images toujours pour l’exemple précédent

La durée pour transmettre 100 images = 0,015625 × 100 = 1,5625 s

1. Si ces images sont compressées par JPEG avec un débit de 0,5bpp, quelle sera la taille d’une image compressée ?

Une compression avec 0,5 bpp correspond à un taux de compression = 16

Donc une seule image compressée avec ce taux aura une taille égale à 16384 / 16 = 1024 octets = 1koctets

1. Quel sera alors le temps nécessaire pour transmettre une image compressée ? Le temps pour transmettre les 100 images ?

Une seule image compressée sera transmise = 1koctet/[4 × 1024 ] = 0,000244 s = 0,244 ms

100 images compressées seront transmises = 0,000244 × 100 = 0,0244 s = 24,4 ms

1. La DCT (Discret Cosine Transform) par rapport à la DFT (Discret Fourier Transform),

a)- Représente uniquement sa partie réelle

b)- La DCT symétrise le signal d’abord

c)- Donne comme la DFT un nombre de coefficients N égal au nombre d’échantillons

d)- Peut utiliser l’algorithme FFT pour un calcul rapide

1. Les méthodes de compression basées sur les transformations linéaires

a)- Sont généralement des méthodes de compression sans perte

b)- Opèrent en trois étapes

c)- Seule l’étape transformation est réversible

d)- La taux de compression dépend essentiellement de l’étape quantification

1. Supposant que nous avons obtenu la matrice DCT 2D suivante d’un bloc d’images 8×8



* Trouvez maintenant le bloc DCT 2D quantifié en utilisant la matrice de quantification suivante



………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. Appliquez le balayage en zig-zag et donnez le codage de la composante continue DC et des composantes alternatives AC

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. Trouvez le codage de Huffman à propos de ce bloc

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………