

Université Batna 2 -Mostefa Ben Boulaïd

- Faculté de Technologie –

Département D'Electronique

3^{ème} Année Licence Télécommunication 2016-2017

Nom :

Prénom :

EXAMEN

Codage et Théorie de l'Information

Date : 05 JUIN 2017 - Durée 1.5 heures - Calculatrices permises

Responsable : Dr. Hedef Mahmoud

Exercice 01 (8 points)

Soit une source (S) à 11 symboles (s_1 à s_{11}) définie par les probabilités suivantes :

S	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}
P_i	0.22	0.15	0.12	0.11	0.10	0.08	0.07	0.06	0.04	0.03	0.02

1. Calculez l'entropie de la source.
2. Que vaudrait l'entropie si tous les symboles étaient équiprobables ?
3. Donner un code binaire pour la source ci-dessus en appliquant la méthode de Fano-Shannon, et calculez sa longueur moyenne.
4. Construisez un code de Huffman binaire pour la source ci-dessus. Quel est sa longueur moyenne ?
5. Donner un code quaternaire pour la source ci-dessus en appliquant la méthode de Huffman.

Exercice 02 (6 points)

1. Calculez la distance minimale du code suivant
 $C = \{0000000, 0000101, 0011000, 0111011, 1100000, 1101011, 1110000, 1111011\}$
2. Sachant que Le mot $\hat{z}_1 = (1110111)$ a été reçu après une transmission de l'un des mots du code C. Utiliser le décodage à distance minimale pour décoder \hat{z}_1 .
3. Considérons le code binaire de Hamming (7,4).
 - a. Construisez sa matrice de vérification H.
 - b. Le mot $\hat{z}_2 = (0110101)$ a été reçu. A partir de la matrice de de vérification H corriger l'erreur s'il y en a une et vérifier que la correction est valide.
4. Donnez une matrice de vérification pour le code linéaire dont la matrice de codage sous forme systématique est

$$G = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Exercice 03 (6 points)

Pour les codes suivants, déterminez si le code est sans préfixe, et/ou non-ambigu.

- Si le code est sans préfixe
 - Dessinez l'arbre de codage correspondant
 - Est-ce que le code est complet ?
 - Si le code est ambigu, donnez une séquence de symboles qui pourraient être décodés en deux messages-sources différents.
1. $z_1=10, z_2=11, z_3=010, z_4=011, z_5=00101, z_6=00100, z_7=0001, z_8=0011$
 2. $z_1=cba, z_2=bca, z_3=acb, z_4=ca, z_5=cbb, z_6=ba, z_7=acc, z_8=ab,$
 3. $z_1=101, z_2=10, z_3=110, z_4=011, z_5=00101, z_6=00100, z_7=1101, z_8=0011$
 4. $z_1=cba, z_2=bca, z_3=acb, z_4=cb, z_5=cca, z_6=bbc$

Bon Courage