

Codage de l'information

Devoir surveillé n° 2

Jeudi 10 janvier 2013 - Durée 2h - Polycopié de cours autorisé. Calculatrices autorisées.

Veuillez indiquer le numéro de votre groupe de TD sur la copie qu'il est inutile de rendre anonyme, ainsi que votre NIP (figurant sur votre carte d'étudiant).

Ce sujet contient trois exercices indépendants. Prenez 10mn pour lire l'intégralité du sujet avant de commencer.

Exercice 2-1 Codes optimaux

Soit \mathcal{S} une source de sept symboles munie de la distribution de fréquences f suivante :

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
1/8	1/32	1/4	1/8	1/16	5/32	1/4

Soient c_1 et c_2 deux codages binaires de \mathcal{S} définis par

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
$c_1(x)$	0011	0000	10	01	0010	0001	11
$c_2(x)$	001	000000	1	0001	00001	000001	01

Question 1 Justifiez que c_1 et c_2 sont bien des codages.

Question 2 Combien d'octets faut-il en moyenne pour coder une séquence de 16000 symboles à l'aide de ces deux codages.

Question 3 Peut-on trouver un codage binaire optimal de \mathcal{S} comprenant

1. trois mots de longueur 2, deux mots de longueur 3 et deux mots de longueur 4 ?
 2. un mot de longueur 2, cinq mots de longueur 3 et un mot de longueur 4 ?
- _____

Question 4 Construisez un codage optimal pour \mathcal{S} , et donnez sa longueur moyenne.

Question 5 Les codages c_1 et c_2 sont-ils optimaux ?

Exercice 2-2

Question 1

Combien de bits faudrait-il pour coder la phrase suivante (y compris le caractère " ") à l'aide d'un codage binaire de longueur fixe le plus court possible ?

"PORTEZ CE WHISKY AU VIEUX JUGE BLOND QUI FUME"

Question 2 Sans chercher un codage binaire optimal pour cette phrase, donnez une estimation de sa longueur si elle est codée avec un tel codage.

Question 3 Comparez les longueurs des deux codages de la phrase obtenues dans ces deux questions précédentes, et donnez une explication de cette comparaison.

Exercice 2-3

Un fichier stockant une photographie au format JPG a été encodé en base 64. Estimant le fichier ainsi encodé trop volumineux, Raymond Calbuth décide de le compresser. Que pensez-vous

de cette idée? (en particulier donnez une comparaison entre la taille du fichier ainsi compressé, et celle du fichier au format JPG original).

Exercice 2-4 Codes correcteurs

On considère le code C binaire linéaire de longueur 6 :

000000	001011	010110	011101
100111	101100	110001	111010

Question 1 Quelles sont les capacités détectrices et correctrices d'erreurs de ce code?

Question 2 À la réception d'une transmission dans un canal bruité, on reçoit le mot 101110 qui n'est pas dans le code. Corrigez ce mot.

Question 3 Peut-on ajouter un mot dans le code C tout en conservant les capacités correctrices de C ? (explorez les possibilités d'ajouter un mot selon le poids de ce mot).
