

Questions (2.5 pts)

- Citer le but de coder une information.(1pt)
- Les valeurs entières sont représentées par quel code.(1pt)
- Citer un code de longueur variable(0.5pt)

Exercice 1(1.5 pts)

Coder les résultats de l'opération suivante 21/5.

Exercice 2(3 pts)

Un système de contrôle de qualité placé à l'extrémité de la chaîne de fabrication d'un produit fournit trois résultats : B (bon), D (défectueux) et V (à vérifier). Lorsque la chaîne de fabrication et le système de contrôle du produit sont en fonctionnement nominal, des études statistiques ont montré que les proportions de ces indications sont 60%,10%,30%. Le résultat de ce contrôle est transmis au centre de gestion par une liaison infrarouge unidirectionnelle modélisée par un canal binaire symétrique ayant un débit de 96 bits/s et une probabilité d'erreur de 1%.

- Calculer l'entropie de ce système de contrôle de qualité. Comparer ce résultat à l'entropie de la même source émettant 3 symboles équiprobables.

Exercice 3(7pts)

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

- Calculer le code shanon fanon de cette source(4pts)
- Calculer l'entropie et l'efficacité de ce code.(3pts)

Exercice 4 (6pts)

On nous demande de décoder le message suivant 10 0 1011 0 1011 110 111 1011 1010 sachant que la source ne peut émettre que les lettres $X = \{A, B, C, D, E, F\}$. avec les probabilités suivantes : $p(A)=0.1$, $p(B)=0.18$, $p(C)=0.4$, $p(D)=0.07$, $p(E)=0.2$, $p(F)=0.05$.

1. Décoder ce message et dire s'il est correct sachant que le code utilisé est celui d'hoffman.(5pts)
1. Calculer l'entropie $H(X)$. (05 pt)
2. Calculer l'efficacité de ce code.(0.5 pt)

Solution

Questions

- Citer le but de coder une information. Pour la compresser et la transmettre 1pt
- Les valeurs entières sont représentées par quel code. Code unaire et code de colomb 1pt
- Citer un code de longueur variable code d'hoffman 0.5 pt

Exercice 1 (1.5 pts)

Je code est de coulombe on code le quotient et le reste

$N=21$ $M=5$ $c=\log_2(5)=3$ (0.5 pt)

11110 00 (0.5 + 0.5 pt)

Exercice2 (0.5 formule,1. pt pour le calcul, 0.5 pt formule 1 pt calcul) 3pts

Solution :

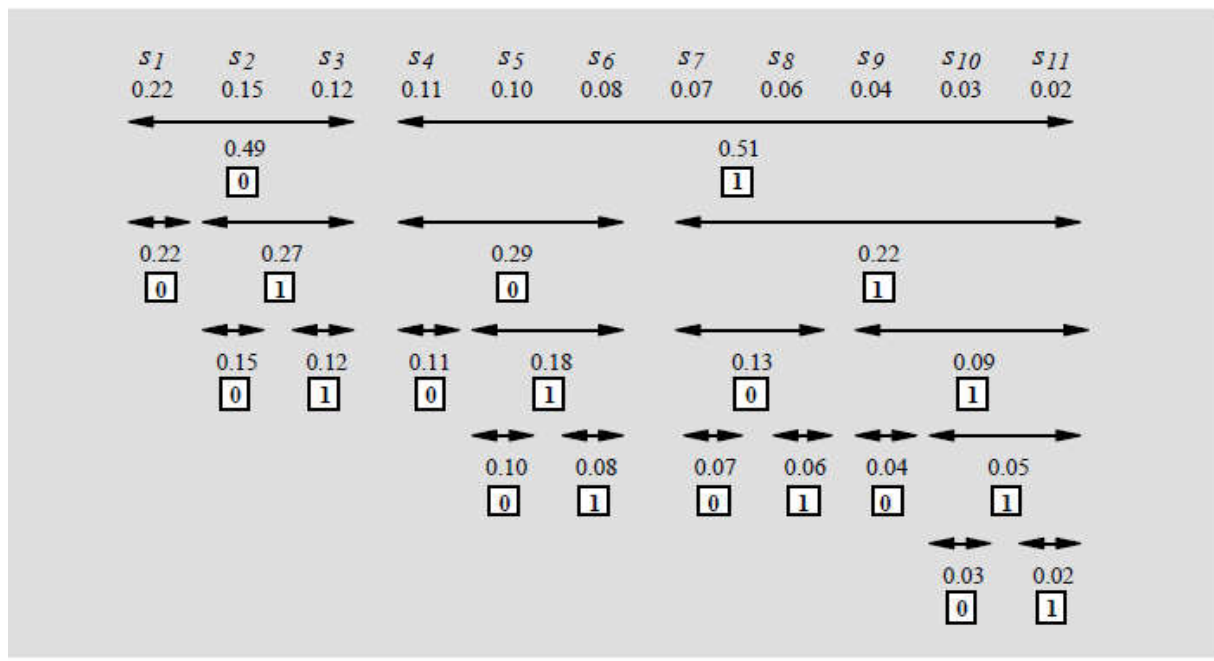
a- Le système de de contrôle de qualité peut être assimilé à une source qui peut émettre 3 symboles différents :

$$S_{systeme} = \sum_{i=1}^3 p_i \log_2 \left(\frac{1}{p_i} \right) = 0.6 * \log_2 \left(\frac{1}{0.5} \right) + 0.1 \log_2 \left(\frac{1}{0.1} \right) + 0.3 * \log_2 \left(\frac{1}{0.3} \right) = \boxed{1.295 \text{ bits/symb}}$$

Pour 3 symboles équiprobables :

$$S = \log_2(3) = \boxed{1.58 \text{ bits/symb}}$$

Exercice 3 (3pts algorithme shanon et 1 pts code 1.5pts entropie et 1.5 pts efficacité)



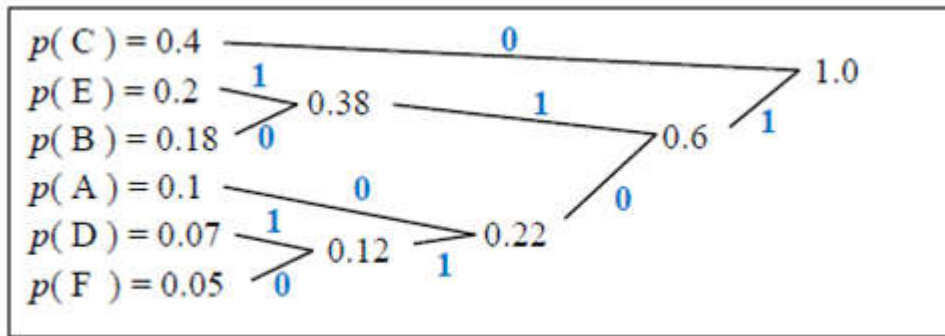
S	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11
code	00	010	011	100	1010	1011	1100	1101	1110	1111 0	1111 1

$H(S) = H(S) = 3.197$ 1.5 pts

$\sum_{i=1}^{11} l_{ipi} \quad l_{moy} = 3.83$

$E = H/l_{moy} = 3.197/3.83 = 0.834$ 1.5 pts

Exercice 3 (2 pts pour la méthode+2 pts code des symboles + 1 décodage+0.5 entropie+ 0.5 pt efficacité)



Symbole	Code
C	0
E	111
B	110
A	100
D	1011
F	1010

A D C D B E D F

100 1011 0 1011 110 111 1011 1010

$L = \sum_{x \in X} p(x) l_x \geq H(x) = 2.32$ bits/symbole

$E = \frac{H(x)}{L} \leq 100\% = 2.25/2.32 = 97\%$

