1 Codage de source

1.1 Entropie

Symboles $\{a_0, a_1, a_2, \cdots, a_{n-1}\}$
Probabilités : $\{P(a_0), P(a_1), P(a_2), \cdots, P(a_{n-1})\}$ Information contenue dans un message :

$$I(a_k) = -\log_2(P(a_k))$$

Entropie de la source (moyenne du contenu d'information):

$$H = -\sum_{i=0}^{n-1} P(a_i) I(a_i)$$

1.2 Lempel Ziv

Entrée : AABABBBABAABABBBABBABB
Ségmentation : A|AB|ABB|B|ABA|ABAB|BB|ABBA|BB

Position (Adresse)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Séquence	A	AB	ABB	B	ABA	ABAB	BB	ABBA	BB
Représentation	A	1B	2B	B	2A	5B	4B	3A	7
Code	0	11	101	001	0100	1011	1001	0110	0111

2 Transmission sans-fil

2.1 Formule de Friis

Dans un cas idéal, sans trajets multiples

$$\frac{P_r}{P_t} = G_t G_r \left(\frac{\lambda}{4\pi R}\right)^2$$

en dB :

$$\underbrace{(P_r)_{\text{dB}} - (P_t)_{\text{dB}}}_{Att_{\text{dB}}} = (G_t)_{\text{dB}} + (G_r)_{\text{dB}} + 20\log_{10}\left(\frac{\lambda}{4\pi R}\right)$$

$$(x)_{\text{dB}} = 10\log_{10}(x)$$

A noter que la puissance de 2 a été enlevée et le $10\log$ remplacé par $20\log$

2.2 Capacité du canal et efficacité spectrale

$$\frac{C}{B} = \log_2\left(1 + \frac{S}{N}\right) = \log_2\left(1 + \frac{E_b R}{N_0 B}\right)$$

La limite est donnée par

$$\frac{E_b}{N_0} = B\frac{2^{\frac{C}{B}} - 1}{R}$$

2.3 Autres

$$1\,\text{W} = 30\,\text{dBm}$$

3 Codage de canal

k	Nombre de bits à transmettre (information)
n	Nombre de bits transmis $n \geq k$

Information (bits à transmettre)

$$x = \begin{pmatrix} x_{k-1} & x_{k-2} & \cdots & x_1 & x_0 \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{1\times k}$$

$$G_S = \begin{pmatrix} I_k & P \end{pmatrix} = \left(\begin{array}{cccc|ccc} 1 & 0 & \cdots & 0 & x & \cdots & x \\ 0 & 1 & \cdots & 0 & x & \cdots & x \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & 1 & x & \cdots & x \end{array}\right) \in \mathbb{R}^{k\times n}$$

$$H_s = \begin{pmatrix} P^T & I_{n-k} \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{n-k\times n}$$

Encodage :

$$y = (xG_S) \bmod 2$$

Vérification (syndrome):

$$S = (yH_S^T) \bmod 2 \quad \begin{cases} = 0 & \longrightarrow \text{ok} \\ \neq 0 & \longrightarrow \text{erreur} \end{cases}$$

Décodage :

$$\hat{x} = y[0 : k-1]$$

Propriétés

$$G_S H_S^T = 0$$