KSN 12.03.2021

Freitag, 12. März 2021 09:53

$B = 6\,MHz$ max. Informationsrate = ?

$P_S = 999\,mW$ $C = B \cdot \log_2(1 + SNR)$ $SNR = \frac{P_S}{P_n}$

$P_N = 2\,mW$

$C = 53{,}80\ldots \approx 54\,MBit/s$

1000 Kugeln 320 Grün
180 Blau
370 Pink
130 Gelb

ges.: Informationsgehalt & Entropie

$P(\text{Grün}) = 0{,}32$ $P(\text{Pink}) = 0{,}37$

$I_{P_i} = \log_2\left(\frac{1}{P_i}\right)$

$P(\text{Blau}) = 0{,}18$ $P(\text{Gelb}) = 0{,}13$

$h_0 = \log_2(4) = 2\,\frac{bit}{sym}$

$$h = \underbrace{\sum_{i=1}^{4} p_i \cdot \log_2\left(\frac{1}{p_i}\right)} = 0{,}32 \cdot \log_2\left(\frac{1}{0{,}32}\right) +$$
$$0{,}18 \cdot \log_2\left(\frac{1}{0{,}18}\right) +$$
$$0{,}37 \cdot \log_2\left(\frac{1}{0{,}37}\right) +$$
$$0{,}13 \cdot \log_2\left(\frac{1}{0{,}13}\right) = 1{,}884\ldots\,\frac{bit}{sym}$$

Informationsgehälter mit Wahrscheinlichkeiten gewichten und addieren.

Redundanz: $R = h_0 - h = 2 - 1{,}88\ldots = 0{,}12\ldots\,\frac{bit}{sym}$

Informationsgehalt einer 9-stelligen Telefonnummer?

$h_0 = \log_2(10^9) = 29{,}89\ldots\,\frac{Bit}{sym} = h$

Nicht lin. Quantisierung: Daten sparen

Nicht lin. Quantisierung: Daten sparen
A-Law

Abs. und rel. Redundanz einer Binärquelle

$p(1) = 0{,}3$ → 100101100...
$p(0) = 0{,}7$

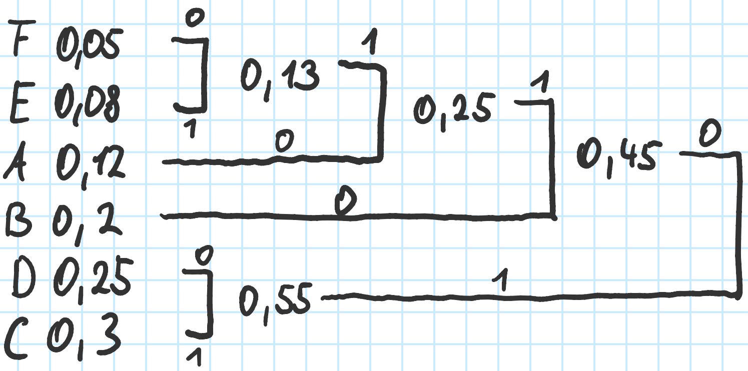
$h_0 = \log_2(2) = 1 \, \frac{\text{Bit}}{\text{Sym}}$

$h = 0{,}3 \cdot \log_2\left(\frac{1}{0{,}3}\right) + 0{,}7 \cdot \log_2\left(\frac{1}{0{,}7}\right) = 0{,}881\ldots \frac{\text{Bit}}{\text{Sym}}$

Abs. $R = 0{,}118\ldots \frac{\text{Bit}}{\text{Sym}}$ Rel. $R = \frac{h_0 - h}{h_0} = 11{,}8\ldots\%$

$p(A) = 0{,}12$ $p(C) = 0{,}3$ $p(E) = 0{,}08$
$p(B) = 0{,}2$ $p(D) = 0{,}25$ $p(F) = 0{,}05$

Huffman-Kodierung & Code-Effektivität



A	010
B	00
C	11
D	10
E	0111
F	0110

$K_m = P(A) \cdot 3 + (P(B) + P(C) + P(D)) \cdot 2 + (P(E) + P(F)) \cdot 4$

$K_m = 0{,}12 \cdot 3 + (0{,}2 + 0{,}3 + 0{,}25) \cdot 2 + (0{,}08 + 0{,}05) \cdot 4 =$
$= 2{,}38 \text{ Bit}$

$h_0 = \log_2(6) = 2{,}584\ldots \frac{\text{Bit}}{\text{Sym}}$

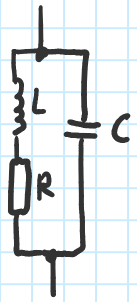
$h = \sum_{i=1}^{6} p_i \cdot \log\left(\frac{1}{p_i}\right) = 2{,}360\ldots \frac{\text{Bit}}{\text{Sym}}$ theoretisch möglich

$H = \sum_{i=1} p_i \cdot \log_2(\frac{1}{p_i}) = 2{,}36... \frac{Bit}{Sym}$ theoretisch möglich

mit Huffman-Codierung $2{,}38 \frac{Bit}{Sym}$

Redundanz vor Kodierung $R_v = 2{,}58... - 2{,}36... = 0{,}224... \frac{Bit}{Sym}$

nach Kodierung $R_n = 2{,}58... - 2{,}38 = 0{,}204... \frac{Bit}{Sym}$



$$Y = j\omega C + \frac{1}{j\omega L + R} = j\omega C + \frac{R - j\omega L}{R^2 + \omega^2 L^2}$$

$$Im\{Y\} = \omega C - \frac{\omega L}{R^2+\omega^2L^2} = 0 \quad | \cdot (R^2+\omega^2L^2)$$

$$\omega R^2 C + \omega^3 L^2 C - \omega L = 0 \quad | : \omega$$

$$R^2C + \omega^2 L^2 C - L = 0$$

$$\omega^2 = \frac{L}{L^2C} - \frac{R^2C}{L^2C}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{C^2}}$$