

Práctica 3: Simulación de una codificación binaria lineal SIN RUIDO

15 de marzo - 16 de marzo - 17 de marzo

SOLUCIÓN

Para transmitir una información escrita en el alfabeto

alf=“aábcdeé AÁBCDEÉfghiíjklmnFGHIÍJKLMNNoópqrstuúvwxyzOÓPQRSTUÚVWXYZ.,;¿?¡”

por un canal **binario** SIN RUIDO se realizan dos procesos de codificación.

1. La primera es una codificación binaria del alfabeto fuente, en bloque y de longitud la mínima posible. Es decir, como el alfabeto tiene 70 símbolos, dicha longitud mínima es

$$\text{long_min} = \lceil \log_2(70) \rceil = 7$$

Para codificar cada símbolo del alfabeto, si pos es la posición que ocupa dicho símbolo dentro del alfabeto, calculamos la expresión en base 2 del número entero $pos - 1$ y completamos con ceros a la izquierda hasta conseguir longitud 7 (expresión binaria de longitud 7 para el entero $pos - 1$). Por ejemplo, si queremos codificar el mensaje “c!”, como

símbolo	$pos - 1$	codificación
c	3	[0, 0, 0, 0, 0, 1, 1]
!	69	[1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1]

se obtiene

$$list = [0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1]$$

2. La segunda codificación aplica a la lista binaria anterior la codificación lineal con matriz generadora $G = (I_3|A)$, siendo

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Es decir, cada secuencia binaria de longitud 3 se codifica multiplicándola por la matriz G (producto en \mathbb{Z}_2). Si la longitud de la lista binaria a codificar no es un múltiplo de 3, la cola que queda al final se codifica con los mismos dígitos. Por ejemplo, si la lista binaria a codificar es la de antes

$$list = [0, 0, 0, | 0, 0, 1, | 1, 1, 0, | 0, 0, 1, | 0, 1]$$

tendremos 4 secuencias de longitud 3 a codificar usando G , y una cola de longitud 2 que mantenemos.

Como en nuestro caso la matriz generadora es

$$G = \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{array} \right),$$

la codificación lineal para *list* sería

	1	2	3	4	cola
sec.	$[0, 0, 0]$	$[0, 0, 1]$	$[1, 1, 0]$	$[0, 0, 1]$	$[0, 1]$
cod.	$[0, 0, 0, 0, 0, 0]$	$[0, 0, 1, 0, 1, 1]$	$[1, 1, 0, 0, 1, 1]$	$[0, 0, 1, 0, 1, 1]$	$[0, 1]$

y el mensaje codificado es

$$L = [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1].$$

PROBLEMA PARA RESOLVER.

Si la secuencia obtenida del canal es la indicada en la lista L (secuencia que podéis encontrar en el fichero datos_3.txt)

[illegible]

obtener el mensaje original.

mensaje original

La práctica está completa. Muy bien, lo has conseguido!!